

Activité physique problématique en population générale et chez des
personnes vivant avec une anorexie mentale : de la définition à la prise
en charge

Présentée par :

Laurence Kern

Volume 2. Publications

Soutenue publiquement le 05/01/2021 devant les membres du jury

Paul Fontayne (Réfèrent),
Marie Grall-Bronnec

Professeur, Université de Paris Nanterre
Professeure des Universités, Praticienne
Hospitalier,
Nantes

Charles Martin-Krumm (Rapporteur),
Paris

Professeur, École de Psychologues Patriciens,

Christine Le Scanff (Présidente)
Grégory Ninot (Rapporteur),

Professeure, Université de Paris Sud 11
Professeur, Université de Montpellier

Avis au lecteur :

Le tome 2 est constitué de l'ensemble de nos articles et certaines communications orales ou affichées exposées en colloque. Il est constitué de cinq parties :

Le curriculum vitae

Les articles supports de la partie 1 du volume 1

Les articles supports de la partie 2 du volume 1

Les articles supports de la partie 3 du volume 1

Les autres articles, où seule la première page est présentée.

Un article peut se trouver aussi bien en partie 1 ; 2 ; ou 3. Nous l'avons cependant inséré une seule fois dans ce document. De ce fait, le sommaire peut avoir une allure bien particulière. Par exemple, nous pouvons inviter le lecteur à lire dans la partie 2 un article page 248, puis 30. Les articles en doublon sont identifiés en vert.

2007a- Kern, L. *Psychologie Française* 248

2007c- Kern, L., *Pratiques Psychologiques* 30

Les articles sont présentées à l'intérieur de chaque partie, par ordre chronologique puis par ordre alphabétique.

Sommaire

CV	1
Articles ou présentations colloques ressources de la partie 1	26
2007c- Kern, L., <i>Pratiques Psychologiques</i> ;	27
2011- Kern, L., Baudin, N., <i>Revue Européenne de Psychologie Appliquée.</i>	44
2014- Kern et al., Colloque Dunkerque, France.	51
2014- Kotbagi, G* et al. <i>Annales Médico-Psychologiques.</i>	58
2014- Martin-Krumm et al., <i>Social Indicators Research.</i>	63
2014- Rizk et al., <i>Nutrition Clinique et Métabolisme.</i>	86
2015- Kern et al., Nantes, France.	93
2015- Kotbagi, G*. et al., <i>Journal of Individual Differences.</i>	99
2015- Rizk et al., <i>PLoS ONE.</i>	111
2016- Godart et al., Colloque de l'Encéphale.	129
2017- Kern et al., <i>Nutrition & Endocrinologie .</i>	133
2018- Fautrelle et al., <i>Science & Sports.</i>	136
2019- Kern, L., Kotbagi, et al., <i>Journal of Behavioral Addictions.</i>	138
2019- Kern, Kotbagi et al., <i>Colloque</i> , Yokohama, Japan.	139
2019- Kern, Godart et al., <i>Science & Motricité.</i>	140
2019- Rizk et al., <i>European Eating Disorders Review.</i>	152
2020- Rizk et al., <i>Nutrients.</i>	162
Sous press- Kern et al., <i>European Eating Disorders Review.</i>	199
Sous press- Kern, L et al., <i>Presse Médicale.</i>	222
Sous press - Marsollier et al. <i>Presse Médicale.</i>	231
Articles ou présentations colloques ressources de la partie 2	241
2007a- Kern, L., <i>Psychologie Française</i>	242
2007c- Kern, L., <i>Pratiques Psychologiques</i>	27
2011- Kern, L., Baudin, N., <i>Revue Européenne de Psychologie Appliquée.</i>	44
2014- Kotbagi, G*. , Muller, I., et al., <i>Annales Médico-Psychologique</i>	58
2015- Kotbagi, G*. et al., <i>Journal of Individual Differences</i>	99
2015- Rizk et al., <i>PLoS ONE</i>	111
2019- Kern, Godart et al., <i>Journal of Behavioral Addictions.</i>	256
2019- Kern, Godart et al., <i>Colloque</i> , Yokohama, Japan.	257
2019- Kern, L., Kotbagi, et al.. <i>Journal of Behavioral Addictions</i>	138
2019- Kern, Kotbagi et al., <i>Colloque</i> , Yokohama, Japan	139
2019- Kern, Godart et al., <i>Science & Motricité</i>	140
2020- Rizk et al., <i>Nutrients</i>	162
Articles ou présentations colloques ressources de la partie 3	260
2007c- Kern, L., <i>Pratiques Psychologiques</i>	27
2009- Kern, L., <i>Alcoologie et Addictologie,</i>	261
2010- Kern, L., (2010). <i>L'Encéphale</i>	270
2014- Kern et al., Colloque Dunkerque, France	51
2014- Kotbagi, G* et al., <i>Annales Médico-Psychologiques</i>	58
2014- Rizk, M.et al., Congress of Sport Psychology-SFPS	277
2014- Vanhelst et al., <i>Staps</i>	282
2015- Kotbagi, G. *, et al., <i>Journal of Behavioral Addictions</i>	292
2015- Rizk et al., <i>PLoS ONE</i>	114
2016- Godart et al., Colloque de l'Encéphale	132
2016- Kern, L., et al., Colloque d'alcoologie- FRA, Paris.	293
2016- Kotbagi, G. et al., <i>Journal of Behavioral Addictions</i>	299
2017- Kotbagi, G.*et al., <i>Journal of Behavioral Addictions</i>	301
2017- Kern et al ., <i>Pratique en Nutrition</i>	309
2018- Fautrelle et al., <i>Science & Sports</i>	139

2018- Kern, L., Kotbagi, G*, Cologne, Germany.	312
2018-Kern, L., & Fautrelle, L., & Godart, N., PAPAPAM	315
2019- Kern, Godart et al., <i>Science & Motricité</i>	143
2020- Rizk et al., <i>Nutrients</i>	165
Sous press- Kern et al., <i>European Eating Disorders Review.</i>	202
Sous press- Kern, L et al., <i>Presse Médicale.</i>	225

Autres Articles **319**

Curriculum Vitæ

ÉTAT CIVIL :
Laurence KERN

2 enfants
1 allée de la Romance
95800 Cergy le Haut
Laurence.kern@gmail.com
lkern@parisnanterre.fr
06 68 19 28 64

1 SITUATION ACTUELLE

Maitresse de conférences, Hors Classe, à l'Université Paris Nanterre (UPN) depuis 2009

Laboratoire EA 29 31, LINP2-2APS (Laboratoire Interdisciplinaire en Neurosciences, Physiologie et Psychologie : Apprentissages, Activité Physique et Santé)

Laboratoire EA 4430 CLIPSYD (Psychologie Clinique, Psychanalyse et Psychologie du Développement)
Université Paris Nanterre

2 DIPLÔMES ET QUALIFICATIONS

2018 : Accès à la Hors-classe du corps de MCF, CNU, 74^{ième} section.

2013 : Licence 3 Psychologie, Université de Nanterre Paris Ouest la défense.

2008 : Qualification Maîtres de conférences 16^{ième} section CNU.

2007 : Doctorat de l'Université de Nanterre Paris 10 : Dépendance à l'exercice physique : un essai d'approche intégrative. Professeur J.D Guelfi (rapporteur), Professeur C. Le Scanff, Professeur P. Sarrazin, Professeur J.P Rolland (directeur de thèse), Professeur A. Aluja (Rapporteur).

2002 : DEA Sciences de l'Éducation de l'université de Nanterre Paris 10. École doctorale : Sciences et culture.

2001 : Maîtrise Sciences et Techniques des Activités Physiques et Sportives UFR-STAPS Nanterre Paris 10 à Nanterre.

1992 : Licence Sciences et Techniques des Activités Physiques et Sportives, UFR-STAPS Université Joseph Fournier à Grenoble, Mention assez bien.

1991 : DEUG Sciences et Techniques des Activités Physiques et Sportives, UFR-STAPS Université Joseph Fournier à Grenoble, Mention bien.

Autres diplômes ou compétences

1993 : CAPEPS externe (91^{ième})

1995 : Agrégation externe en Éducation Physique et Sportive (35^{ième})

2020 : Formation à l'entretien motivationnel (AFDEM)

Prix, bourses et récompenses

2018 : 1^{er} prix de l'Argus de l'innovation mutualiste et paritaire, catégorie : initiative de proximité et locale

2017 : Obtention de la PEDR

2017 : Obtention d'un CRCT pour l'année 2017/2018 (1^{er} semestre)

2010: 1^{er} Prix chercheur : Kern, L., Laforest S, Rolland JP. (2010). Dépendance à l'exercice physique : un essai d'approche intégrative, Présentation par affiche lors de la journée de la recherche du département de kinésiologie de l'Université de Montréal, 17 février 2010. (1^{er} prix chercheur)

2009 : Bourse pour recherche sur la Prise de risque chez les adeptes de planche à roulettes : Rôle des facteurs psychosociaux et de la recherche impulsive de sensations. Organisme subventionnaire. Laboratoire de Kinésiologie, Professeur Laforest Sophie (12 000 dollars canadien).

2009 : Bourse rédaction du livre (2500 dollars canadien) : Nadeau, L. ., D. Acier ., L. Kern. (2011). *Guide d'intervention en cyberdépendance*. Montréal, centre Dollar-Cormier, Institut universitaire sur les dépendances. 94 pp.

3 PUBLICATIONS

Les astérisques (*) correspondent à l'encadrement de mes étudiants de master et doctorat

Articles

Dans revue internationale à comité de lecture

- Kern, L.;** Carrer, M.; Marsollier, E; Gully-Lhonoré, C. & Bernier, M. (Sous presse). Activité physique, quand trop c'est trop : État des connaissances sur l'Activité Physique Problématique ? *Presse Médicale, sous presse*.
- Marsollier, E., Carrer, M., **Kern, L.**, Gully-Lhonoré, C., & Bernier, M. (Sous presse). Enfants et adolescents-athlètes : quand la recherche de performance nuit au développement psychologique des jeunes athlètes. *Presse Medicale*.
- Kern, L., Morvan, Y., Mattar, L., Molina, E., Tailhardat, L*, Peguet, A.*, De Tournemire, R., Hirot, F., Godart, N., & Fautrelle, L. (In press) . development and Evaluation of an adapted Physical activity Program in anorexia nervosa inpatients. A pilot Study. *European Eating Disorders Review*.
- Caru, M*, Curnier, D., Levesque, A., Sultan, S., Marcil, V., Laverdière, C., Sinnett, D., Romo, L., Kern, L (In press). Children's physical activity behavior following a supervised physical activity program in pediatric oncology, *Journal of Cancer Research and Clinical Oncology*. <https://doi.org/10.1007/s00432-020-03294-8>
- Amado, I. R., Moualla, M., Brenugat Herne, L., Attali, D., Willard, D., Rigaut, B., . . . Gaillard, R. (2020). Employment, Studies and Feelings., Two to Nine Years after a Personalized Program of Cognitive Remediation in Psychiatric Patients. *Frontiers in Psychiatry, 11*, 609, 1-10.
- Caru, M*, Curnier, D., Levesque, A., Sultan, S., Marcil, V., Laverdière, C., . . . **Kern, L.** (2020). The impact of cancer on theory of planned behavior measures and physical activity levels during the first weeks following cancer diagnosis in children. *Supportive Care in Cancer, 1-9*. <https://doi.org/10.1007/s00520-020-05541-7>
- Rizk, M*, Mattar, L., Kern, L., Berthoz, S., Duclos, J., Viltart, O., & Godart, N. (2020). Physical Activity in Eating Disorders: A Systematic Review. *Nutrients, 12*(1), 183. <https://doi.org/10.3390/nu12010183>
- Morvan, Y., Frajerman, A., Kern, L., & Chaumette, B. (2019). Santé psychique, mal-être, dépression et anxiété des étudiants: des chiffres et des humains? *Revue Québécoise de Psychologie, 40*(2), 5-24. <https://doi.org/10.7202/1065901ar>
- Rizk, M*, **Kern, L.**, Lalanne, C., Hanachi, M., Melchior, J. C., Pichard, C., . . . Godart, N. (2019). High-intensity exercise is associated with a better nutritional status in anorexia nervosa. *European Eating Disorders Review, 27*(4), 391-400. <https://doi.org/10.1002/erv.2661>
- Caru, M*, Samoilenko, M., Drouin, S., Lemay, V., **Kern, L.**, Romo, L., Bertout, L., Lefebvre, G., Andelfinger, G., Krajnovic, K., Laverdiere, C., Sinnett, D., & Curnier, D. (2019). Childhood acute lymphoblastic leukemia survivors have a substantially lower cardiorespiratory fitness level than healthy Canadians despite a clinically equivalent level of physical activity. *Journal of Adolescent and Young Adult Oncology, 8*(6), 674-683. <https://doi.org/10.1089/jayao.2019.0024>
- Kern, L.**, Godart, N., Tailhardat, L*, Peguet, A*, Grall-Bronnec, M., & Fautrelle, L. (2019). A latent profile analysis revealed different categories of patients in anorexia nervosa: proposal of guidelines in adapted physical activity. *Movement & Sport Sciences-Science & Motricité, 103*, 55-66. <https://doi.org/10.1051/sm/2018022>
- Romo, L., Nann, S., Scanferla, E., Esteban, J., Riazuelo, H., & **Kern, L.** (2019). La santé des étudiants à l'université comme déterminant de la réussite académique. *Revue Québécoise de Psychologie, 40*(2), 187-202. <https://doi.org/10.7202/1065909ar>
- Caru, M*, Curnier, D., Bousquet, M., **Kern, L.** (2018). Evolution of depression during rehabilitation program in patients with cardiovascular diseases, *Disability and Rehabilitation, 42*(3), 378-384. <https://doi.org/10.1080/09638288.2018.1499824>
- Lopez-Fernandez, O., Kuss, D.J., Pontes, H.M., Griffiths, M.D., Dawes, C., Justice, L.V., Männikkö, N., Kääriäinen, M., Rumpf, H.-J., Bischof, A., Gässler, A.-K., Romo, L., **Kern, L.**, Morvan, Y., Rousseau, A., Graziani, P., Demetrovics, Z., Király, O., Schimmenti, A., Passanisi, A., Lelonek-Kuleta, B., Chwaszcz, J., Chóliz, M., Zacarés, J.J., Serra, E., Dufour, M., Rochat, L., Zullino, D., Achab, S., Landrø, N.I., Suryani, E., Hormes, J.M., Terashima, J.P., Billieux, J. (2018). Measurement Invariance of the Short Version of the Problematic Mobile Phone Use Questionnaire (PMPUQ-SV) across Eight Languages. *International Journal of Environmental Research and Public Health, 15*, 1213. <https://doi:10.3390/ijerph15061213>

- Romo, L., Ladner, J., Kotbagi, G*, Morvan, Y., Saleh, D., Tavoracci, MP., **Kern, L.** (2018). Attention Deficit hyperactivity disorder and behavioral Addictions: prevalence and characteristics in a multicentre study in France. *Journal of Behavioral Addictions*, 1,7(3),743-751. <https://doi.org/10.1556/2006.7.2018.58>
- Bourdier, L., Morvan, Y., Kotbagi, G*, **Kern, L.**, Romo, L., & Berthoz, S. (2018). Examination of emotion-induced changes in eating: A latent profile analysis of the Emotional Appetite Questionnaire. *Appetite*, 123, 72-81 <https://doi.org/10.1016/j.appet.2017.11.108>
- Caru, M.* , **Kern, L.**, Bousquet, M., & Curnier, D. (2018). Preventive fraction of physical fitness on risk factors in cardiac patients. *World Journal of Cardiology*, 10(4), 26-34. doi: [10.4330/wjc.v10.i4.26](https://doi.org/10.4330/wjc.v10.i4.26)
- Bourdier, L., Lalanne, C., Morvan, Y., **Kern, L.**, Romo, L., & Berthoz, S. (2017). Validation and Factor Structure of the French-Language Version of the Emotional Appetite Questionnaire (EMAQ). *Frontiers in psychology*, 8(442). <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.00442>
- Lopez-Fernandez, O., Kuss, D. J., Romo, L., Morvan, Y., **Kern, L.**, Graziani, P., Rousseau, A., Rumpf, H-J., Bischof, A., Gässler, A-K., Schimmenti, A., Passanisi, A., Männikkö, N., Kääriäinen, M., Demetrovics, Z., Király, O., Chóliz, M., Zacarés, J., Serra, E., Griffiths, M. D., Pontes, H., Lelonek-Kuleta, B., Chwaszcz, J., Zullino, D., Rochat, L., Achab, S & Billieux, J. (2017). Self-reported dependence on mobile phones in young adults: A European cross-cultural empirical survey *Journal of Behavioral Addictions*. *Journal of Behavioral Addictions*, 6(2), 168-177. <https://doi.org/10.1556/2006.6.2017.020>
- Kotbagi, G*, Morvan, Y., Romo, L., & **Kern, L.** (2017). Which dimensions of impulsivity are related to problematic practice of physical exercise? *Journal of Behavioral Addictions*, 6(2), 221-228. <https://doi.org/10.1556/2006.6.2017.024>
- Martin-Krumm, C., Fenouillet, F., Csillik, A., **Kern, L.**, Besancon, M., Heutte, J.,... Diener, E. (2017). Changes in Emotions from Childhood to Young Adulthood. *Child Indicator Research*, 11, 541-561. <https://doi.org/10.1007/s12187-016-9440-9>
- Tavoracci, M.-P., Vasiliu, A., Romo, L., Kotbagi, G*, **Kern, L.** & Ladner, J. (2016). Patterns of electronic cigarette use in current and ever users among college students in France: a cross-sectional study. *BMJ open*, 6(5), 1-10. <http://dx.doi.org/10.1136/bmjopen-2016-011344>
- Rizk, M.* , Godart, N., **Kern, L.**, Lalanne, C., Melchior, J.-C., Berthoz, S & Pichard, C. (2016). What Is Influencing Body Composition in Acute Anorexia Nervosa? *European Eating Disorders Review*, 24(4), E18-E18.
- Romo, L., Rémond, J.-J., Coeffec, A., Kotbagi, G*, Plantey, S & **Kern, L.** (2016). Jeux d'argent et de hasard et troubles attentionnels chez des jeunes. *Psychotropes*, 22(1), 91-108¹. <https://doi.org/10.3917/psyt.221.0091>
- Rizk, M.* , Lalanne, C., Berthoz, S., **Kern, L.**, EVHAN., Godart, N.(2015). Problematic Exercise in Anorexia Nervosa: Testing Potential Risk Factors against Different Definitions. *PLoS ONE*, 10(11), e0143352. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0143352>
- Romo, L., Rémond, J.J, Coeffec, A., Kotbagi, G*, Plantey, S., Boz F, **Kern, L.** (2015). Gambling and Attention Deficit Hyperactivity Disorders (ADHD) in a Population of French Students. *Journal of Gambling Study*, 31(4), 1261-1271 <https://doi.org/10.1007/s10899-014-9515-9>
- Kotbagi, G*, **Kern, L.**, Romo, L., Pathare, R. (2015). The Hierarchical Model of Exercise Dependency: The development of the Pathological Practice of Physical Exercise Scale. *Journal of Individual Differences*, 36(4), 247-257. <https://doi.org/10.1027/1614-0001/a000172>.
- Coëffec, A., Romo, L., Chèze, N., Razuelo, H., Plantey, S., Kotbagi, G*, **Kern, L.** (2015). Early substance consumption and problematic use of video games in adolescence. *Frontiers in psychology*, 6, 501. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.00501>
- Martin-Krumm, C., **Kern, L.**, Fontayne, P., Romo, L., Boudoukha, A., Boniwell, I. (2015). French adaptation of the Orientation To Happiness scale and its relationship of Quality of Life in French Students. *Social Indicators Research*, 124, 259-281. <https://doi.org/10.1007/s11205-014-0774-8>
- Plantey, S., Romo, L., Boz, F., Kotbagi, G*, Coeffec, A., Cheze, N., **Kern, L.** (2014). Gambling and impulsivity: An exploratory study in a French adolescent population. *Open Journal of Medical Psychology*, 3(4), 306-313. <https://doi.org/10.4236/ojmp.2014.34032>
- Kern, L.**, Geneau, A., Laforest, S., Dumas, A., Tremblay, B., Goulet, C., Lepage, S. (2014). Predictors of risk perception and risk-taking among skateboarders, *Safety Science*, 62, 370-375. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2013.08.009>

¹ Article adapté et traduit de celui déjà publié par L. Romo, J.-J. Rémond, A. Coeffec, G. Kotbagi, S. Plantey, F. Boz, L. Kern, « Gambling and Attention Deficit Hyperactivity Disorders (ADHD) in a Population of French Students », *Journal of Gambling Studies*, December 2015, 31(4), 1261-1272. doi:10.1007/s10899-014-9515-9

- Kern, L.**, Romo, L., Kotbagi, G*, Remond, J-J., Gorwood, P. (2014). Distorsions cognitives des joueurs des jeux de hasard et d'argent off et mixtes. *Drogues, Santé et Société*, 13(1), 19-34. <https://doi.org/10.7202/1027123ar>
- Romo, L., **Kern, L.**, Mille, S., Dubertret, C. (2012). Attention deficit/hyperactivity disorder (ADHD) in a group of patients with addictive problems. *Journal of Addiction Research & Therapy*, 3(1), 121-125. <http://dx.doi.org/10.4172/2155-6105.1000121>
- Acier, D., **Kern, L.** (2011). Problematic Internet use: Perceptions of addiction counsellors. *Computers & Education*, 56(4), 983-989. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2010.11.016>
- Kern, L.**, Baudin, N. (2011). Validation d'une échelle de dépendance à l'exercice physique (EDQ). *Revue Européenne de Psychologie Appliquée*, 61(4), 205-211. <https://doi.org/10.1016/j.erap.2011.08.001>

Dans revue nationale à comité de lecture

- Kern, L.**, Fayollet, C. (2017). Pratique du sport et Psychiatrie. *EMC Psychiatrie*. Doi : 10.1016/S0246-1072(17)65259-3
- Kern, L.**, Fautrelle, L., Godart, N (2017). Activité physique dans l'anorexie mentale : un problème ou un levier thérapeutique ? *Nutrition & endocrinologie*, 15(79), 65-69. <http://revue-nutrition.fr/shop/numero-79/>
- Kern, L.**, Romo, L., Kotbagi, G*. (2017). La pratique problématique de l'activité physique, *Pratique et nutrition*, 52, 24-26.
- Rémond, J-J., **Kern, L.**, & Romo, L. (2015). A cyberbullying study: Analysis of cyberbullying, comorbidities and coping mechanisms, *L'Encéphale*, 41 (4), 287-294. <http://europepmc.org/abstract/med/25240939>
- Vrillon, M., Romo, L., **Kern, L.**, Dereux, A., Gorwood, P. (2015). Les interventions basées sur internet destinées aux étudiants souffrant de binge drinking. Revue de la littérature. Internet -based interventions for students suffering from binge drinking. A systematic review, *Bulletin Psychologique*, 68(1), 63-74. <https://doi.org/10.3917/bupsy.535.0063>
- Rémond, J-J., **Kern, L.**, & Romo, L. (2015). Étude sur la «cyber-intimidation»: cyberbullying, comorbidités et mécanismes d'adaptations, *L'Encéphale*, 41(4), 287-294. <https://doi.org/10.1016/j.encep.2014.08.003>
- Kern, L.**, Muller, I., Romo, L (2014). Peut-on être dépendant à l'exercice physique : de la définition à la prise en charge. *Médecine et Nutrition*, 39, 29-33.
- Kotbagi, G*, Muller I., Romo, L., **Kern, L.** (2014). Pratique problématique d'exercice physique : un cas clinique. pathological practice of physical exercise: a case study. *Annales Médico-Psychologiques*, 172(10), 883-887. <https://doi.org/10.1016/j.amp.2014.10.011>
- Rizk, M*, **Kern, L.**, Godart, N., Melchior, JC. (2014). Anorexie mentale, activité physique et nutrition : quelles potentialisations ? *Nutrition Clinique et Métabolisme*, 28(4) 287-293. <http://www.em-consulte.com/en/article/942175>
- Vanhelst, J., Czaplicki, G., **Kern, L.**, Béghin, L., Mikulovic, J. (2014). Évaluation de la condition physique des adolescents dans la région Île-de-France : comparaison avec les normes européennes Physical Fitness Levels of Adolescents in the Île-de-France région : Comparison with European Standards and Relevance for Future Cardiovascular Risk. *Revue STAPS*, 106(4), 87-96. <https://doi.org/10.3917/sta.106.0087>
- Kern, L.**, Acier, D. (2013). Adaptation française d'une échelle d'utilisation problématique d'internet : Le PIUQ (Démérovics et al). *L'Évolution Psychiatrique*, 78(3) 357-371.
- Kern, L.** (2010). Relation entre dépendance à l'exercice physique et les cinq dimensions de la personnalité. *L'Encéphale*, 36, 212-218. <https://doi.org/10.1016/j.encep.2009.06.007>
- Kern, L.** (2009). Dépendance à l'exercice physique et personnalité. *Alcoologie et Addictologie*, 31,1, 41-49. <https://www.alcoologie-et-addictologie.fr/index.php/aa/article/view/401>
- Kern, L.** (2007). Validation de l'adaptation française de l'échelle de dépendance à l'exercice physique: l'EDS-R. *Pratiques Psychologiques*, 13, 425-441. <https://doi.org/10.1016/j.prps.2007.06.003>
- Kern, L.** (2007). Dépendance et exercice physique : une échelle de dépendance à l'exercice physique. *Psychologie Française*, 52, 403-416. <https://doi.org/10.1016/j.psfr.2007.02.001>

Articles dans des revues professionnelles

- Kern, L.**, Termoz, N., Travailleur, B., Plaisance, V., Czaplicki, G. (2020). Implantation d'un programme de prévention de chutes chez les personnes âgées. *Revue du podologue*. 10.1016/j.revpod.2020.04.006
- Kern, L.**, Romo, L., Kotbagi, G*. (2016). L'activité physique n'amène-t-elle que des bénéfices ? Does a physical activity bring nothing but benefits? *Sport et Citoyenneté*, Sport and citizenship, 33, 17.
- Coeffec, A., Cheze, N., **Kern, L.**, Romo, L. (2015). Qui sont ces adolescents qui jouent trop aux jeux vidéo ? Psychologues, psychologues. *Syndicat Nationale des psychologues*, 241, 34-36.
- Kern, L.**, Nour, K., Laforest, S., & Duvallet, S. (2011). Activités Physiques et dépressions chez des aînés arthritiques : le cercle vicieux ? *Kinésithérapie, la revue*, 109-111, 74-75.

Création de livrets et de programmes d'activités physiques adaptées à des fins de santé, travaux publiés sous licences CC open source free of charge, INPI (licence CC-BY-SA) :

- Kern, L., Bardy, S., **Fautrelle, L.** (2020) PAPAM v1.1 : Le petit manuel d'échauffement et Programme d'Activités Physiques à faire à la Maison.
- Kern, L., **Fautrelle, L.** (2020) PAPAPAM v1.2 : Programme d'Activités Physique Adaptées pour Patients souffrants d'Anorexie Mentale.
- Kern, L., Rizk, M*, **Fautrelle, L.** (2020) Adapted Physical Activity Program for health purposes: for patients suffering from Anorexia Nervosa.
- Kern L, **Fautrelle, L.**, Godart N. (2020) Activités Physiques Adaptées à des fins de santé : le livret des bonnes pratiques dans l'anorexie mentale, v1.2.
- Kern, L., **Fautrelle, L.** (2020) PAPAPAS v1.1 : Programme d'Activité Physiques Adaptées pour personnes vivant avec une schizophrénie.
- Kern, L., **Fautrelle, L.** (2020) Activités Physiques Adaptées à des fins de santé : le livret des bonnes pratiques pour patients avec schizophrénie, v1.1.
- Kern, L., Venet, L.*, **Fautrelle, L.** (2020) Manuel de passation de questionnaires et de tests cliniques pour l'évaluation de programme d'APAS dans les troubles mentaux, v 1.1.
- Kern, L., groupe MGEN. (2018). Equilibre Atout Age. Crédits:Equilibre ATout Age (c) est basé sur le programme Vivre en Equilibre(c) (2015), Centre de Recherche de l'institut universitaire de gériatrie de Montréal et Centre de Santé et se Service sociaux de Cavendish. Vivre en Equilibre est basé sur le programme "Fear of Falling"(c)1995 Trustees of Boston University et sur le programme "A Matter of Balance: managing concerns about Falls/Volunteer Lay Leader Model © 2006.
- Kern L. (2015). Cahiers sur l'AP, l'eau, l'alimentation et la Ronde-cyclo destinés à des enfants et à leurs enseignants. (INPES)

Livres

Ouvrages complets

- Fayollet, C., **Kern, L.**, &Thevenon, C. (2019). *Activité Physique en Santé Mentale*. Dunod
- Kern, L.**, Marchetti, E. (Mars 2018). *Activité physique ludique pour patients souffrant de psychoses schizophrénie et troubles du spectre autistique*. Dunod.
- Romo, L., Bioulac, S., **Kern, L.**, & Michel, G. (2012). *La dépendance aux jeux vidéo et à l'internet. Comprendre, évaluer et traiter*. Dunod.
- Romo, L., Bioulac, S., **Kern, L.**, & Michel, G. (2017). *La dépendance aux jeux vidéo et à l'internet. Comprendre, évaluer et traiter*. Paris: Dunod. Traduit en chinois. Shanghai Academy of social Sciences press.
- Nadeau, L., Acier, D., & **Kern, L.** (2011). *Guide d'intervention en cyberdépendance*. Montréal, Centre Dollard-Cormier, Institut universitaire sur les dépendances.

Chapitres de livre

- Kern, L.**, Amado, I., & Milesi, R*. (2019). 5- Schizophrénie : Activités physiques adaptées dans un centre de réhabilitation psychosociale. Dans C. Fayollet ., L. Kern ., C. Thevenon (Dir). *Activités physiques en santé mentale* (pp. 109-132). Dunod.
- Kern, L.**, Godart, N., Fautrelle, L., & Rizk, M. (2019). 6- Activité physique adaptée dans l'anorexie mentale: Activités physiques adaptées dans un centre de réhabilitation psychosociale. Dans C. Fayollet., L. Kern., C. Thevenon (Dir). *Activités physiques en santé mentale* (pp. 133-152). Dunod.
- Kern, L.** (2017). Personnalité et pratique sportive. Dans J. Slawinski, N. Termoz, P. Charitas, P. Fontayne (Dir). *Licence STAPS Tout en un*. (pp 522-524). Dunod.
- Kern, L.** (2017). La savate Boxe Française. Dans J. Slawinski, N. Termoz, P. Charitas, P. Fontayne (Dir). *Licence STAPS Tout en un*. (pp 80-83). Dunod.
- Kern, L.**, Petot, H., & Martin-Krumm, C. (2016). Sport et Santé. In C. Martin-Krumm (Dir). *Les diplômes des Activités Physiques et Sportives : Psychologie, pédagogie et santé*. (pp 167-212). Dunod.
- Romo, L., Le Rocheleuil, S., Coeffec, A., & **Kern, L.** (2015). Addictions : motivations et changements. Dans D. Cupa, H. Riazuelo, & L. Romo (Dir.). *La santé psychique des étudiants*. (pp 147-169). EDK Editions.
- Romo, L., & **Kern, L.** (2014). Faites le point sur votre problème de jeu. Dans L. Romo & M.A. Gorsane (Dir.). *Surmonter un problème avec les jeux de hasard et d'argent*. (pp 46-63). Dunod.

- Romo, L., & **Kern, L.** (2014). Le changement spontané et les facteurs de protection existent-ils vraiment. Dans L. Romo & M.A. Gorsane (Dir.), *Surmonter un problème avec les jeux de hasard et d'argent*. (pp.172-180). Dunod.
- Kern, L.**, & Romo, L. (2014). Les autres approches psychothérapeutiques. Dans L. Romo & M.A. Gorsane (Dir.), *Surmonter un problème avec les jeux de hasard et d'argent*. (pp. 216-226). Dunod.
- Bouvet, C., **Kern, L.**, & Romo, L. (2014). 5. L'approche médicale de la psychopathologie: Les systèmes de classification psychiatriques internationaux (DSM, CIM...). Dans C. Bouvet & A. H. Boudoukha (Dir.), *22 grandes notions de psychologie clinique et psychopathologie*. (pp. 53-64). Dunod.
- Bouvet, C., **Kern, L.**, & Romo, L. (2014). 12. L'évaluation psychologique à différents âges de la vie. Dans C. Bouvet & A. H. Boudoukha (Dir.), *22 grandes notions de psychologie clinique et psychopathologie*. (pp. 139-147). Dunod.
- Divac, SM., **Kern, L.**, & Romo, L. (2013). 4.2 Troubles du comportement alimentaire Dans P. Graziani. & L. Romo (Dir), *Soigner les addictions par les thérapies cognitivo-comportementales*. (pp 143-151). Masson.
- Romo, L., & **Kern, L.** 4.3 Jeu pathologique et TCC. (2013). Dans P. Graziani. & L. Romo (Dir.), *Soigner les addictions par les thérapies cognitivo-comportementales*. (pp 152-158). Masson.
- Romo, L., & **Kern, L.** (2013). 4.4. Dépendance au jeu vidéo et TCC. I Dans P. Graziani. & L. Romo (Dir.), *Soigner les addictions par les thérapies cognitivo-comportementales*. (pp 159-167).Masson.
- Kern, L.**, & Romo, L. (2013). 4.8. L'addiction au travail. I Dans P. Graziani. & L. Romo (Dir.), *Soigner les addictions par les thérapies cognitivo-comportementales*. (pp 181-187). Masson.
- Kern, L.**, & Romo, L. (2013). 4.9. Pratique problématique de l'activité physique. Dans P. Graziani. & L. Romo (Dir.), *Soigner les addictions par les thérapies cognitivo-comportementales*. (pp 188-194). Masson.
- Romo, L., Kern, L. (2013). 32-Troubles de la personnalité et addictions sans substance. Dans JD. Guelfi & P. Hardy (Dir.), *Les personnalités pathologiques*. (pp. 242-247). Lavoisier/Medecine Sciences.
- Kern, L.** (2012). Effets des jeux vidéo chez les individus. Dans L. Romo., S. Bioulac, G Michel et Kern, L. (Dir.) (pp 31-68). Dunod.

Expertises collectives

2013. Substances psychoactives, jeux de hasard et d'argent jeux vidéo et internet. Usages, addictions, prévention et accompagnement chez les adolescents. Expertise Inserm, 2014. Fédération Addictions. Repères. Addictions sans substances. Mars 2013.
2014. **Kern, L.**, Termoz, N., Le Cren, F., Couillandre, A., Terlicoq, A., Laforest, S. (2014). Évaluation de l'apport d'un programme d'activité physique et de séances éducatives dans la prévention des chutes, p.477- 495 in *Activité Physique et prévention des chutes chez les personnes âgées : une expertise collective*. Expertise Inserm, 2014.
2016. Fayollet, C., Kern, L. Sport et psychiatrie. Médico-Sport santé.

Conférences, congrès et colloques à communication

Résumés de colloques publiés dans des revues nationales ou internationales avec comité de lecture

- Kotbagi, G.*, Morvan, Y., Cook, B., Romo, L., & Kern, L. (2019, June). A statistical model to understand the links between leisure time exercise, problematic practice of physical exercise (PPPE), eating disorder symptoms (EDS), and the motivation to control weight. *Journal of behavioral addictions*, 8, 156-156.
- Kern, L., Godart, N., Rizk, M. *, & Fautrelle, L. (2019, June). Effect of an adapted physical activity program on problematic physical activity in anorexia nervosa. *Journal of behavioral addictions*, 8, 129-129.
- Kern, L., Kotbagi, G. *, Romo, L., Morvan, Y. (2019). Is exercise dependence a uni or a multi-dimensional concept? A bifactor analysis of the Exercise Dependence Scale-Revised. *Journal of behavioral addictions*, 8, 165-165.
- Caru, M*., Petrykey, K., Samoilenko, M., Drouin, S., Lemay, V., **Kern, L.**, . . . Bertout, L. (2019). Trainability Genes Provide Answers To The Cardiorespiratory Fitness Deficit In Childhood Acute Lymphoblastic Leukemia Survivors.: 600: May 29 1: 40 PM-1: 50 PM. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 51(6), 157.

- Fautrelle, L., Godart, N., Tailhardat, L*., Peguet, A*., Grall-Bronnec, M., **Kern, L.** (2018). Anorexie mentale et rapports à l'activité physique : une analyse en classe latente révèle trois catégories distinctes de patientes. *Sciences & Sports*, 33 (1), S-23.
- Kern, L.**, Morvan, Y., Willard, D., Amado, I. (2018). Élaboration et évaluation d'un programme d'activité physique adaptée pour des patients vivant avec une schizophrénie. *Sciences & Sports*, 33(1), S-23.
- Kern, L.**, & Kotbagi, G. (2018). Problematic practice of physical exercise: A case study in France. *Journal of Behavioral Addictions*, 7., 87-88
- Tavolacci, M., Romo, L., **Kern, L.**, & Ladner, J. (2017). Attention-deficit/hyperactivity disorder among university students Marie-Pierre Tavolacci. *European Journal of Public Health*, 27(suppl_3).
- Caru, M. *, **Kern, L.**, Bousquet, M., & Curnier, D. (2016). Preventive fraction of physical fitness on risk factors in cardiac patients. *Canadian Journal of Cardiology*, 32(10), S278-S279.
- Kotbagi, G*., Romo, L., Morvan, Y., & **Kern, L.** (2016). Understanding the problematic practice of physical exercise: Associations with quality of life, impulsivity, substance and positive psychology. *Journal of Behavioral Addictions*, 5(S1), 23-25.
- Tavolacci, M.-P., Porrovecchio, S., **Kern, L.**, Zunquin, G., Romo, L., Hurdiel, R., & Ladner, J. (2016). Neuroenhancement among university students: substance use, motivations and associated factors Marie-Pierre Tavolacci. *European Journal of Public Health*, 26(suppl_1).
- Ladner, J., Mihailescu, S., **Kern, L.**, Romo, L., & Tavolacci, M. P. (2016). Burn out in university students: time now for implementing new public health approaches Joel Ladner. *The European Journal of Public Health*. 26, S1, 288. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.1093/eurpub/ckw172.042>
- Ladner, J., **Kern, L.**, Romo, L., & Tavolacci, M.-P. (2016). Épuisement professionnel (EP) chez les étudiants dans deux universités françaises, 2015. *Revue d'Épidémiologie et de Santé Publique*, 64, S196.
- Tavolacci, M.-P., Vasiliu, A., Romo, L., **Kern, L.**, & Ladner, J. (2016). Cigarette électronique chez les étudiants : deux profils d'utilisateurs. *Revue d'Épidémiologie et de Santé Publique*, 64, S255.
- Martin-Krumm, C., Fenouillet, F., Kern, L., Csillik, A., Besançon, M., Heutte, J., & Diener, E. (2015). *Validation into French of the Scale of Positive and Negative Experience (SPANE)*. Paper presented at the Présenté à Fourth World Congress on Positive Psychology (IPPA), Orlando, Florida, USA.
- Tavolacci, M.-P., Vasiliu, A., Romo, L., Kotbagi, G*., **Kern, L.**, & Ladner, J. (2015). Prevalence, risk behaviors and motivations of electronic cigarette use among French college students. *European Journal of Public Health*, 25(suppl 3), ckv172.083. <https://doi.org/10.1093/eurpub/ckv172.083>.
- Kotbagi, G. *, Morvan, Y., Romo, L., & **Kern, L.** (2015). OR-49: Problematic practice of physical exercise and quality of life in French and Indian university students. *Journal of Behavioral Addictions*, 4(S1), 24-25.
- Romo, L., **Kern, L.**, Kotbagi, G*., Plantey, S., Boz, F., Coeffec, A., Cheze, N., Lepillet, N., Benoit, E. (2014). Video gaming and gambling: an exploratory study in an adolescent French population. *European Psychiatry*, 29(S1), 1.
- Ladner, J., **Kern, L.**, Romo, L., Tavolacci, MP. (2014). Alcohol consumption and binge drinking among university students: findings from two large surveys in France, 2012-13, *Eur J Public Health*, 24, suppl 2.
- Kern, L.**, Romo, L., Rémond, J.J., Kotbagi, G. * (2013). Etude des distorsions cognitives, de la confiance en soi, et des variables sociodémographiques chez des joueurs problématiques jouant en ligne et hors ligne. *Revue d'épidémiologie et de santé publique*, 61, 4, S270

Communications orales invitées

- Lopez, R., Romo, L., Fautrelle, L., **Kern, L.** (2020). TDAH de l'adulte. Addiction et déconfinement. Conseils en matière d'activités physiques. 13/05/2020. Hyper/super (Zoom)
- Kern, L.**, Godart, N., Fautrelle, L. (2019). Repenser l'activité physique dans les soins des troubles des conduites alimentaires : passer d'un problème à un plaisir partagé. Septième journée « du corps à la rencontre ». Comment accueillir l'hyperactivité des patients anorexiques ou boulimiques. 14 juin 2019. Saint Prieux en Jarez, CHU de St Etienne.
- Kern, L.** (2018). Adapter l'activité aux patients : mode d'emploi. 27 janvier 2018. Regards croisés sur l'actualité de la recherche en psychiatrie. Ministère des Solidarités et de la Santé Paris.
- Kern, L.**, Amado, I. (2017). Programme d'activité physique incarnée pour des patients schizophrènes. 2^{ème} colloque de la Fédération française du Sport Adapté. 27 janvier 2017. Paris.
- Kern, L.**, Fautrelle, L., Godart, N (2016). Le sport : levier thérapeutique pour problème chez les patients souffrant d'anorexie mentale. Journées Francophones de Nutrition. 30 au 1er décembre 2016. Montpellier
- Kern, L.**, Amado, I. (2016). Activité physique et remédiation cognitive. 8^{ème} colloque de l'AFRC. 28 septembre 2016. Paris
- Kern, L.** (2016). Le sport est-il vraiment bon pour la santé. 1^{ère} journée scientifique de la Fondation de la Recherche en alcoologie (Ex IREB). 29 septembre 2016. Paris

- Rizk, M. *, Godart, N., **Kern, L.** (2015). « Anorexie Mentale : De l'hyperactivité à une activité physique adaptée ». GIR-AFDAS-TCA: 3ième colloque de Recherche Multidisciplinaire sur les Troubles du Comportement alimentaire. 15 avril 2015.
- Tavolacci, M-P., Vassiliu, A., Romo, L., Kotbagi, G. * ., **Kern, L.**, Ladner, J. (2015). Prévalence, comportements et motivations des étudiants utilisateurs de la cigarette électronique. Colloque Universanté 2015 — La santé des étudiants en question, Dunkerque, France.
- Kern, L.**, Romo, L., Muller, I (2014). Dépendance à l'Exercice physique : un moindre mal? 9ième Journée de la Société Régionale de Médecine du sport Centre Val de Loire. 22 novembre 2014
- Kern, L.**, Romo, L., Muller, I (2014). La dépendance à l'exercice physique existe-t-elle ? 16ième Entretiens de Nutrition de l'Institut Pasteur de Lille. 13 juin 2014
- Kern, L.**, Romo, L., Kotbagi, G.*, Muller, I, Martin-Krumm, C., Berthoz, S., Morvan, Y. (2014) Pratique problématique à l'exercice physique, activité physique, qualité de vie, Bonheur et consommations Symposium la santé des étudiants en question » L'Union Régionale de la Mutualité française, l'Université du Littoral Côte d'Opale, l'Université Lille Nord de France et le RELACS (Recherche Littorale en Activités Corporelles et Sportives). Dunkerque. 10 avril 2014
- Kern, L.**, Romo, L., Kotbagi, G*., Muller, I. (2013). Résultats de l'étude sur l'activité physique et les comportements alimentaires chez les étudiants de Bordeaux. 10ième assise Sport/prévention/santé. Bordeaux, 21 novembre 2013.
- Kern, L.**, Romo, L., Kotbagi, G.*, Muller, I. (2013). Dépendance à l'exercice physique, Évaluation Diagnostique Proposition d'un modèle intégrateur. 2ème congrès du GIRCAd (Groupe Interdisciplinaire de Recherches sur les Conduites Addictives). Les addictions au cannabis, à l'alcool, à la nourriture, au sport... même combat ? » Lille, 12 septembre 2013

Communications orales invités : Symposium

- Kern, L.**, Kotbagi, G.* (2018). Understanding Problematic Practice of Physical Exercise through the lens of Personality Traits and the Theory of Planned Behavior. Symposium. 5th International Conference on Behavioral Addiction- 23-25 Avril 2018. Cologne, Allemagne.
- Kern, L.**, Muller, I., Romo, L., Kotbagi, G.* (2018). Problematic practice of physical exercise: A Case Study. 5th International Conference on Behavioral Addiction- 23-25 Avril 2018. Cologne, Allemagne
- Kern, L.**, Willard, D., Riou du Cosquet, M.*, Lachambre, A.*, Amado, I. (2016). Activité physique et psychose : la remédiation cognitive incarnée. 14ième colloque de l'ENCEPHALE, Symposium : activité physique adaptée et santé mentale, Paris, 20 janvier 2016
- Godart, N., Risk, M., Wolf, Q.*, Penin, T*., Berthoz, S., **Kern, L.** (2016). Comment soigner l'hyperactivité des patients anorexiques : intérêt d'un groupe d'activité physique adapté. 14ième colloque de l'ENCEPHALE, Symposium : activité physique adaptée et santé mentale, Paris, 20 janvier 2016
- Kern, L.**, Rizk, M.*, & Godart, N. (2015, 15 avril 2015). *De l'hyperactivité à l'activité physique adaptée dans l'anorexie mentale*. Paper presented at the 3ème journée de Recherche Multidisciplinaire sur les Troubles du Comportement Alimentaire (TCA): Les dysrégulations alimentaires : types, sous-types et frontières, Nantes.
- Rizk, M.*, **Kern, L.**, & Godart, N. (2014). *Physical activity and Health: The positive and negative effects of physical exercise*. Fifth International Congress of Sport Psychology- SFPS, Nice, France. 12-14 mai 2014
- Kern, L.**, Kotbagi, G.*, Morvan, Y., Boudoukha, A., & Romo, L. (2014, 12-14 2014). *Physical activity and mental health: what are the students' psychological assets?* Paper presented at the Fifth International Congress of Sport Psychology- SFPS, Nice, France.

Communications orales

- Caru, M.***, Curnier, D., Levesque, A., Sultan, S., Marcil, V., Laverdière, C., Sinnott, D., Romo, L., and Kern, L. (March 26th, 2020). Application of the theory of planned behavior to support the regular practice of physical activity in children with cancer. *Journée de la recherche de l'école de kinésiologie et des sciences de l'activité physique, Faculté de médecine Université de Montréal*
- Kern, L.**, Godart, N., Rizk, M.*, & Fautrelle, L. (2019, June). Effect of an adapted physical activity program on problematic physical activity in anorexia nervosa. 6th International Conference on Behavioral Addiction- 14-16 Juin 2019. Yokohama, Japon
- Kotbagi, G.*, Morvan, Y., Cook, B., Romo, L., & **Kern, L.** (2019). A statistical model to understand the links between leisure time exercise, problematic practice of physical exercise (PPPE), eating disorder symptoms (EDS), and the motivation to control weight. 6th International Conference on Behavioral Addiction- 14-16 Juin 2019. Yokohama, Japon

- Caru, M.*, Petrykey, K., Samoilenko, M., Drouin, S., Lemay, V., **Kern, L.**, Romo, L., Beaulieu, P., St-Onge, P., Bertout, L., Lefebvre, G., Laverdiere, C., Andelfinger, G., Krajinovic, M., Sinnett, D., and Curnier, D. (May 29th, 2019). Trainability Genes Provide Answers to The Cardiorespiratory Fitness Deficit In Childhood Acute Lymphoblastic Leukemia Survivors. *2019 Annual Meeting, World Congress on Exercise is Medicine®, and World Congress on the Basic Science of Exercise, Circadian Rhythms and Sleep of the American College of Sports Medicine*
- Caru, M.*, Petrykey, K., Samoilenko, M., Drouin, S., Lemay, V., **Kern, L.**, Romo, L., Beaulieu, P., St-Onge, P., Bertout, L., Lefebvre, G., Laverdiere, C., Andelfinger, G., Krajinovic, M., Sinnett, D., and Curnier, D. (May 16th, 2019). Les gènes liés à la trainabilité apportent des réponses au déconditionnement physique des survivants de la leucémie lymphoblastique aiguë. *3ème édition du Congrès Provincial de la Recherche Mère-Enfant, Institut de recherche du Centre Universitaire de Santé McGill.*
- Caru, M.*, Samoilenki, M., Drouin, S., Lemay, V., **Kern, L.**, Romo, L., Bertout, L., Lefebvre, G., Andelfinger, G., Krajinovic, M., Laverdière, C., Sinnett, D., and Curnier, D. (April 2nd, 2019). La condition cardiorespiratoire des survivants de la leucémie aiguë lymphoblastique nettement inférieure à celle des canadiens en santé. *12e Colloque Jeunes chercheurs du Centre Interuniversitaire Québécois de Statistiques Sociales (CIQSS).*
- Caru, M.*, Petrykey, K., Samoilenko, M., Drouin, S., Lemay, V., **Kern, L.**, Romo, L., Beaulieu, P., St-Onge, P., Bertout, L., Lefebvre, G., Laverdiere, C., Andelfinger, G., Krajinovic, M., Sinnett, D., and Curnier, D. (March 20th, 2019). Les gènes liés à la trainabilité apportent des réponses au déconditionnement physique des survivants de la leucémie lymphoblastique aiguë. *Journée de la recherche du département de kinésiologie – Université de Montréal*
- Fautrelle, L., Godart, N., Tailhardat, L.*, Peguet, A.*, Gral-Bronnec, M., **Kern, L.** (2018). Anorexie mentale et rapports à l'activité physique : une analyse en classe latente révèle trois catégories distinctes de patientes. *XIX^e Journées Francophone en activités physiques adaptées, 23-25 mai 2018. Toulon.*
- Kern, L., Morvan, Y., Willard, D., Amado, I. (2018). Élaboration et évaluation d'un programme d'activité physique adaptée pour des patients vivant avec une schizophrénie. *XIX^e Journées Francophone en activités physiques adaptées, 23-25 mai 2018. Toulon.*
- Saleh, D., **Kern, L.**, Morvan, Y.,... Romo, L. (2017) Aider à gérer le stress pour diminuer l'anxiété et la dépression. Universanté. Juin 2017. Dunkerque.
- Caru, M.*, **Kern, L.**, Bousquet, M., & Curnier, D. (12 Mai 2017). L'action préventive de la condition physique sur les facteurs de risque cardiovasculaires chez des patients cardiaques. 85e Congrès de l'Association Canadienne-Française pour l'Avancement des Sciences (ACFAS) – McGill University
- Caru, M.*, **Kern, L.**, Bousquet, M., Curnier, D. (24 Mars 2017). L'action préventive de différents niveaux de condition physique sur les facteurs de risque cardiovasculaires de patients atteints d'une maladie cardiaque. 24ème Congrès de l'Association Québécoise des Sciences de l'Activité Physique (AQSAP) – Université de Sherbrooke
- Caru, M.*, Curnier, D., Bousquet, M, **Kern, L.** (6 Mars 2017). Mesure et évolution de la dépression chez des patients atteints d'une maladie cardiovasculaire durant un programme de réadaptation cardiaque. Journée de la recherche du département de kinésiologie – Université de Montréal
- Tavolacci M-P., Porrovecchio, A., **Kern, L.**, Zunquin, G., Romo., Hurdiel, R., Pezé, T., Ladner J. (2017). Quelles sont les pratiques d'amélioration des performances académiques chez les étudiants ?, Colloque Universanté « La santé des étudiants en question » – Journée Denis Theunynck, 1 juin 2017, Dunkerque.
- Kotbagi, G*, Romo L., Morvan, Y., **Kern, L.** (2016) Understanding the problematic practice of physical exercise: Associations with quality of life, impulsivity, substance consumption and positive psychology. 3rd International Conference on Behavioral Addictions., Geneva, 16 Mars 2016.
- Kern, L., Romo, L., Czaplicki, G. (2016). Effet de d'un programme vélo (Ronde cyclo), sur les compétences psycho sociales des filles françaises (9-11 ans). Suivi longitudinal. Congrès de l'AFAPA. Amiens, du 12 au 14 mai 2016.
- Slawinski, J., Termoz, N., Dubost, T.*, Charrier, M.*, Esteban, J., **Kern, L.** (2016). Condition physique des étudiants : liens entre la condition physique subjective et objective. Congrès de l'AFAPA. Amiens, du 12 au 14 mai 2016.
- Kotbagi, G.*, Romo L., Morvan Y., **Kern L.**, (2016) What is problematic practice of physical exercise? Are all facets of impulsivity associated with it? A cross-sectional study of college students in France. 5th European Symposium on Substance Use and other Health Behaviour in Students., Rouen, 30 June 2016.
- Tavolacci, M-P., A, Vasiliu., Romo, L., **Kern, L.**, Ladner, J. (2016). Cigarette électronique chez les étudiants : deux profils d'utilisateurs. Rev Épidémiol Santé Publique., 2016 64, S255. VIIe congrès international d'épidémiologie-ADEL-EPITER, 7-9 septembre 2016, Rennes (France).
- Tavolacci, M-P., Porrovecchio., A, **Kern, L.**, Zunquin, G., Romo, L., Hurdiel, R., Ladner, J. Neuroenhancement among university students: substance use, motivations and associated factors. Eur J Public Health., 2016: 26 (suppl 1). 9th European Public Health Conference. 19-22 Novembre 2016, Vienne (Autriche).

- Mihailescu, S.D., **Kern, L.**, Romo, L., Tavorolacci, M-P., Ladner J. (2016). Burn out in university students: now for implementing new public health approaches. Eur J Public Health., 2016: 26 (suppl 1). 9th European Public Health Conference, Vienne (Autriche).
- Tavorolacci, M-P., **Kern, L.**, Romo, L., Ladner, J. (2016). Problematic use of smartphone and Internet addiction in college students in France. 5th ESSUS Conference. European Symposium on Substance Use and other Health Behaviours in Students. 30 juin et 1er juillet 2016, Rouen (France).
- Ladner, J., **Kern, L.**, Romo, L., Déchelotte, P., Tavorolacci, M-P. (2016). Patterns of electronic cigarette use in current and ever users among college students in France: a cross-sectional study. 5th ESSUS Conference. European Symposium on Substance Use and other Health Behaviours in Students. 30 juin et 1^{er} juillet 2016, Rouen (France).
- Mihailescu, S.D., **Kern, L.**, Romo, L., Tavorolacci, M-P., Ladner, J. (2016). Burn out in university students: time now for implementing new public health approaches. 5th ESSUS Conference. European Symposium on Substance Use and other Health Behaviours in Students. 30 juin et 1er juillet 2016, Rouen (France).
- Kotbahi, G.*, Romo, L., & **Kern, L.** (2016, July). *Physical activity in university students*. Presentation oral presented at the 5th ESSUS Conference European Symposium of Substance use and other Health Behaviors in Students, Rouen.
- Ladner, J., **Kern, L.**, Romo, L., Tavorolacci, MP. (2015). Épuisement professionnel chez les étudiants dans deux universités françaises, 2015. Rev Épidémiol Santé Publique. 2016 ., 64, S196. VIIème congrès international d'épidémiologie- ADELFP-EPITER. 7-9 septembre 2016. Rennes (France).
- Kotbahi G.*, **Kern L.**, Morvan Y. Romo L., (2015). An overview of physical activity and sedentary behaviours amongst French and Indian college students. Colloque Universanté 2015 - La santé des étudiants en question, Dunkerque, France, 28 May 2015.
- Tavorolacci, M-P., Vasiliu, A., Romo, L., Kotbahi, G.*, **Kern, L.**, Ladner, J. (2015). Prevalence, risk behaviors and motivations of electronic cigarette use among French college students. European Public Health Conference. 14-16 octobre. Milan.
- Bourdier, L., Romo, L., Lalanne, C., Morvan, Y., **Kern, L.**, & Berthoz, S. (2015). Do you eat as you feel? An investigation of emotional eating in a student population. Symposium "Troubles du Comportement Alimentaire". International Congress on Addictive Disorders. Nantes (France), 16-18 Avril 2015.
- Bourdier, L., Romo, L., Lalanne, C., Morvan, Y., **Kern, L.** & Berthoz, S. (2015). L'alimentation émotionnelle : concept et validation française de l'Emotional Appetite Questionnaire (EMA-Q). 3^{ème} Journée de Recherche Multidisciplinaire sur les Troubles du Comportement Alimentaire – AFDAS-TCA, Nantes (France), 15 Avril 2015.
- Kotbahi, G.*, Morvan, Y., Romo, L., **Kern, L** (Mars 2015). Problematic practice of physical exercise and quality of life in French and Indian university students., 2nd International Conference on Behavioral Addictions., Budapest (Hungary).
- Kern, L.**, Morvan, Y., Kotbahi, G.*, Romo, L. (2015). Alcool, activité physique et qualité de vie des étudiants. IRèB. Paris, 18 Mars 2015.
- Coëffec, A., Cheze, N., **Kern, L.**, Romo, L. (2015). *Caractéristiques psychologiques des adolescents possédant un réseau social*. Presented at the 1^{er} colloque francophone en thérapie comportementale et cognitive, Lyon. , 29 30 mai 2015.
- Kotbahi, G.*, Romo, L., Morvan, Y., **Kern, L.** (2014). Activité physique, comportement alimentaire et consommation de substances chez des étudiants., 8e Congrès Francophone Psychologie de la Santé., Liège (Belgium). Liège 15 à 17 décembre 2014.
- Ladner, J., **Kern, L.**, Romo, L., Tavorolacci, MP. (2014). Alcohol consumption and binge drinking among university students: findings from two large surveys in France, 2012-13, Eur J Public Health. 2014., 24, suppl 2. 19-22 Novembre 2014, Glasgow (Ecosse).
- Romo, L., **Kern, L.**, Kotbahi, G.*, Plantey, S., Boz, F., Coëffec, A., Cheze, N., Lepillet, N., Benoit E., (2014). Video Gaming and Gambling: An exploratory study in an adolescent French population. 22nd European Congress of Psychiatry. Munich, 2 mars 2014.
- Romo, L., **Kern, L.**, Plantey, S., Boz, F., Coëffec, A., Cheze, N., Lepillet, N., & Kotbahi, G.*. (2014). Nos adolescents jouent-ils aux jeux de hasard et d'argent.vous y croyez? 3^{ème} Symposium International Multidisciplinaire « Jeu excessif : connaître, prévenir et réduire les risques », Université de Neuchâtel, suisse. Janvier 2014.
- Romo, L., Kern, L., Getin, C., Dentz, A., & Le Rocheleuil, S. (2014). *Addictions comportementales et TDAH*. Addictions comportementales et TDAH présentai at the 3^{ème} colloque international de Langue Française sur le TDA H, Université Victor Segalen, Bordeaux
- Kotbahi, G.*, **Kern, L.**, Romo, L. (2013). Conduites à risque pour la santé : rôle de l'activité physique et des comportements alimentaires dans la qualité de vie chez des étudiants. Présentation à l'INSERM UMR894. Paris, février 2013.

- Kern, L.,** Kotbagi, G.*, Termoz, N., Couillandre, A., Terlicoq, A., Le Cren, F. (2013). Évaluation de l'Apport d'Un Programme d'Activité Physique et de Séances éducatives dans la Prévention des Chutes. 10ième assise Sport/ prévention/ santé. Bordeaux, 21 novembre 2013.
- Coëffec, A., Romo, L., **Kern, L.,** Plantey, S., Cheze, N., & Kotbagi, G*. (2013, septembre). Usage des jeux vidéo du collègue au lycée : caractéristiques des jeux et profils des joueurs. Communication présentée au 55ème Congrès national de la Société Française de Psychologie, Lyon, septembre 2013
- Romo, L., Plantey, S., Boz, F., Cheze, N., Coëffec, A., Kotbagi, G*., & **Kern, L.** (2013, November). *Étude exploratoire sur les liens entre la consommation d'alcool et la présence d'autres addictions avec ou sans substances chez des jeunes : bilan d'activité 2013*. Presented at the Colloque Ireb.
- Kern, L.,** Romo, L., & Caravecchia, F*. (2012). *Personnalité, bonheur et résultats scolaires : liens avec l'utilisation d'internet*. Paper presented at the European Congress for Social Psychiatry: Social Psychiatry at the age of Neurosciences.
- Kern, L.,** Baudin, N. (2010). Validation de l'Exercice Dependence Questionnaire : Questionnaire de dépendance à l'exercice physique. Congrès international francophone d'addictologie. Nantes (France), 7-8 octobre 2010.
- Acier, D., **Kern, L.** (2010). L'usage problématique d'internet: Point de vue de cliniciens à Montréal. Congrès international francophone d'addictologie. Nantes (France), 7-8 octobre 2010.
- Geneau, A., Laforest, S., Dumas, A., et **Kern, L.** (2009). Prédicteurs de la perception et de la prise de risque chez des adeptes de la planche à roulettes des parcs extérieurs de Montréal. Présentation orale à la journée de la recherche du département de kinésiologie. Université de Montréal. 11 février.
- Couillandre, A., & **Kern, L.** (2010). *Dance for Health: A Recent Literature Review for Future Considerations*. Paper presented at the Proceedings of the 20th Annual Meeting of the International Association of Dance Medicine and Science.
- Kern, L.,** Geneau, A., Laforest, S., Dumas, A., Tremblay, B., Goulet, C., Lepage, S. (2009). Facteurs associés à la perception et la prise de risque en planches à roulettes. Proposition d'un modèle intégrateur. Présentation orale au 8ième Séminaire francophone international. Montréal. 22 mai.
- Laforest, S., Dumas, A., Tremblay, B., Goulet, C., Geneau, A., Lepage, S., **Kern, L.** (2009). Description des blessures survenant dans les parcs extérieurs de planche à roulettes extérieurs de Montréal. Présentation orale au 8e séminaire francophone international en prévention des traumatismes. Montréal, 22 mai.

Communications affichées

- Caru, M.*, Petrykey, K., Samoilenko, M., Drouin, S., Lemay, V., **Kern, L.,** Romo, L., Beaulieu, P., St-Onge, P., Bertout, L., Lefebvre, G., Laverdiere, C., Andelfinger, G., Krajinovic, M., Sinnett, D., and Curnier, D. (May 29th, 2020). Trainability Genes Provide Answers to The Cardiorespiratory Fitness Deficit In Childhood Acute Lymphoblastic Leukemia Survivors. *2020 Annual Meeting, World Congress on Exercise is Medicine®, and World Congress on the Basic Science of Exercise, Circadian Rhythms and Sleep of the American College of Sports Medicine*
- Caru, M*., Curnier, D., Levesque, A., Sultan, S., Marcil, V., Laverdière, C., Sinnett, D., Romo, L., and **Kern, L.** (May 27th, 2020). Supervised physical activity is important to counteract negative impacts of cancer on physical activity behavior. *2020 Annual Meeting, World Congress on Exercise is Medicine®, and World Congress on the Basic Science of Exercise, Circadian Rhythms and Sleep of the American College of Sports Medicine*
- Kern, L.,** Kotbagi, G.*, Romo, L. & Morvan, Y. (2019). *Is exercise dependence a uni or a multi-dimensional concept? A bifactor analysis of the Exercise Dependence Scale-Revised*. 6th International Conference on Behavioral Addiction- 14-16 Juin 2019. Yokohama, Japon
- Caru, M.*, Petrykey, K., Samoilenko, M., Drouin, S., Lemay, V., **Kern, L.,** Romo, L., Beaulieu, P., St-Onge, P., Bertout, L., Lefebvre, G., Laverdiere, C., Andelfinger, G., Krajinovic, M., Sinnett, D., & Curnier, D. (November 3rd-4th, 2019, 2019). Exercise is Medicine: The Need to Improve Exercise Prescriptions in Paediatric Oncology. *5th Canadian Cancer Research Conference*
- Caru, M.*, Petrykey, K., Samoilenko, M., Drouin, S., Lemay, V., **Kern, L.,** Romo, L., Beaulieu, P., St-Onge, P., Bertout, L., Lefebvre, G., Laverdiere, C., Andelfinger, G., Krajinovic, M., Sinnett, D., and Curnier, D. (September 19th, 2019). The Need to Improve Exercise Prescriptions to Support Care in Paediatric Oncology. *American Association for Cancer Research, Special Conference on Advances in Paediatric Cancer Research*
- Caru, M.*, Curnier, D., Bousquet, M., & **Kern, L.** (26mai 2017). Mesure et évolution de la dépression chez des patients cardiaques durant un programme de réadaptation cardiovasculaire. 85e Congrès de l'Association Canadienne-Française pour l'Avancement des Sciences (ACFAS) – McGill University.

- Caru, M.*, Curnier, D., Bousquet, M., & **Kern, L.** (May 10th, 2017). Mesure et évolution de la dépression chez des patients cardiaques durant un programme de réadaptation cardiovasculaire. 85^e Congrès de l'Association Canadienne-Française pour l'Avancement des Sciences (ACFAS) – McGill University
- Caru, M.*, Duhamel, G., **Kern, L.**, Romo, L., Laverdière, C., Krajinovic, M., Sinnett, D., & Curnier, D. (24 Mars 2017). Protocole de recherche en activité physique en oncologie pédiatrique: Projet VIE. 24^{ème} Congrès de l'Association Québécoise des Sciences de l'Activité Physique (AQSAP) – Université de Sherbrooke
- Caru, M.*, Duhamel, G., Romo, L., **Kern, L.**, & Curnier, D. (6 Mars 2017). Protocole d'interventions intégrées en activité physique en oncologie pédiatrique : Projet VIE. Journée de la recherche du département de kinésiologie – Université de Montréal
- Caru, M.*, **Kern, L.**, Bousquet, M., & Curnier, D. (4 novembre 2016). Preventive action of a normal physical fitness level on cardiovascular risk factors. 3rd Annual PATH Research Symposium: Balance and Mobility – McGill University
- Caru, M.*, **Kern, L.**, Bousquet, M., & Curnier, D. (24 octobre 2016). Preventive fraction of physical fitness on risk factors in cardiac patients. Canadian Cardiovascular Congress 2016 – 69th Annual Meeting of the Canadian Cardiovascular Society
- Fusilier, A.*, Haupas, A.*, Romo, L., Czaplicki, G., **Kern, L.** (2015). Élaboration d'un questionnaire propre à l'Activité physique des jeunes à partir de la théorie du comportement planifié. Journées de la prévention et de la santé publique. INPES. Paris, 9-11 juin.
- Romo, L., **Kern, L.**, Kotbagi, G.*, Plantey, S., Boz, F., Coeffec, A., Cheze, N., Lepillet, N., Benoit, E. (2014). Video gaming and gambling: an exploratory study in an adolescent French population. European Psychiatry. 22nd European Congress of Psychiatry. Munich, 1-4 mars 2014.
- Romo, L., Coeffec, A., Kotbagi, G.*, Plantey, S., Boz, F., Cheze, N., **Kern, L.** (2014). Étude exploratoire sur les liens entre la consommation d'alcool et la présence d'autres addictions avec ou sans substances chez des jeunes. 22^{ième} colloque scientifique de l'IREB, Paris, Mars 2014.
- Vrillon, M., Romo, L., Dereux, A., Kern, L., Gorwood, P., & Nann, S. (2014). *Les aides à la diminution du binge-drinking sur internet* (Poster). 42^e Congrès annuel de TCC.
- Kern, L.**, Romo L., Kotbagi G.*, Rémond J.J., Gorwood P. (2013). Cognitive distortions among offline and mixed gamblers (online & offline). 21st World Congress for Social Psychiatry. Lisbon, July 2013.
- Kotbagi, G.*, **Kern, L.**, Romo L., Pathare R. (2013). The Hierarchical Model of Exercise Dependency: Development of the Pathological Practice of Physical Activity Scale. 21st World Congress for Social Psychiatry. Lisbon, July 2013.
- Kotbagi, G.*, **Kern, L.**, Romo L., Dépendance à l'exercice physique, troubles du comportement alimentaire et personnalité chez les étudiants STAPS. Journée Nationale d'Étude. Société Française de Psychologie de Sport. Canet en Roussillon, mai 2013.
- Romo, L., **Kern, L.**, Barcelo, L., Lucas, C., Lagauffre, C., Morvannou, A., ... Plantey, S. (2013). *Joueurs et hippodrome : Étude sur l'impulsivité et les distorsions cognitives*. Presented at the 11^{ème} Congrès l'Encéphale, Paris.
- Romo L., Coëffec A., Plantey S., Cheze N., **Kern, L.**, Kotbagi G. (2013). Consommation d'alcool et impulsivité: Comparaison des profils des collégiens et lycéens (filles/garçons). 21^{ème} colloque scientifique de l'Irèb. Paris, mars 2013.
- Romo, L., **Kern, L.**, Kotbagi, G.*, Lucas, C., Mohamed, S. (2012). Anxiety, Depression and Cognitive Distortions In A French Population Of Online Poker Gamblers. European Congress for Social Psychiatry: Social Psychiatry at the age of Neurosciences. Geneva 4-6 July 2012.
- Kotbagi, G.*, Muller, I., Dominguez, N., **Kern, L.** (2011). La pratique problématique de l'exercice physique : cas clinique et évaluations. 14^{ème} congrès international de l'ACAPS, Rennes, 24-26 octobre- 2011.
- Muller, I., Kern, L., Kotbagi, G.*, Dominguez, N. (2011). Cas d'addiction à l'activité physique: intérêt d'un nouvel outil. 5^{ème} journée de l'Albatros, Paris, 9-11 juin 2011.
- Kern, L.**, Nour, K., Laforest, S., Duvallet, S. (2010). Physical activity and depression among housebound older adults with arthritis Présentation par affiche at the Annual Scientific Conference of the Canadian arthritis network, Gatineau, Oct.
- Kern, L.**, Del Vallet, S., Nour, K., Laforest, S. (2010). Lien entre activité physique et dépression chez des personnes âgées arthritiques confinées à la maison. Présentation par affiche lors de la journée de la recherche du département de kinésiologie de l'Université de Montréal, 17 février 2010.
- Kern, L.**, Laforest, S., Rolland, JP. (2010). Dépendance à l'exercice physique : un essai d'approche intégrative, Présentation par affiche lors de la journée de la recherche du département de kinésiologie de l'Université de Montréal, 17 février 2010. (1^{er} prix chercheur)
- Kern, L.** (2009). Validation of the French adaptation of the Exercise Dependence Scale-Revised: EDS-R. Journée de la recherche en Kinésiologie. Université de Montréal. 10 et 11 février 2009.

- Laforest, S., Dumas, A., Tremblay, B., Goulet, C., Geneau, A., Lepage, S., Kern, L. (2009). Description des blessures survenant dans les parcs extérieurs de planche à roulettes extérieurs de Montréal. Présentation orale au 8e séminaire francophone international en prévention des traumatismes. Montréal, 22 mai 2009.
- Kern, L.**, Del Vallet, S., Nour, K., Laforest, S. (2009) Lien entre activité physique et dépression chez des personnes âgées arthritiques confinées à la maison. Présentation par affiche lors de la journée scientifique du REPAR, Montréal, 7 mai 2009
- Geneau, A., Kern, L., Laforest, S., Dumas, A., Tremblay, B., Goulet, C., Lepage, S. (2009). Prise de risque chez les adeptes de planche à roulettes : Rôle des facteurs psychosociaux et de la recherche impulsive de sensations Présentation orale à l'ACFAS Ottawa, mai 2009.
- Geneau, A., Laforest, S., Dumas, A., **Kern, L.** (2009). Prédicteurs de la perception et de la prise de risque chez des adeptes de la planche à roulettes des parcs extérieurs de Montréal. Présentation orale à la journée de la recherche du département de kinésiologie, Montréal, 11 février 2009.
- Geneau, A., Kern, L., Laforest, S., Dumas, A., Tremblay, B., Goulet, C., Lepage, S. (2009). Factors associated with the perceptions and risk-taking behaviour of skateboarders Présentation par affiche au SBM's 30Th annual meeting & scientific sessions Montréal, April 24. SBM 2009 Proceedings, Annals of Behavioral Medicine, 37, s172.
- Laforest, S., Kern, L., Dumas, A., Tremblay, B., Goulet, C., Geneau, A., Lepage, S. (2009). Study on practice and injuries in outdoors skateparks in Montréal. Présentation par affiche au SBM's 30Th annual meeting & scientific sessions Montréal, april 23 2009. Conference syllabus for rapid communication, p. 25.
- Kern, L.** et le Comité de pilotage départemental 92. (2009) Nutritipi - En forme au collège en 5ème EGPA. 5e Journées de la prévention de l'Institut National de Prévention et d'éducation pour la Santé, Paris, France, 2-3 Avril.
- Geneau, A., Laforest, S., Dumas, A., Tremblay, B., Goulet, C., Lepage, S., **Kern, L.** (2009). Factors associated with the perceptions and risk-taking behaviour of skateboarders. Accepté pour présentation par affiche au SBM's 30Th annual meeting & scientific sessions. Montréal, April 22-25.
- Laforest, S., Dumas, A., Tremblay, B., Goulet, C., Geneau, A., Lepage, S., **Kern, L.** (2009). Prise de risque chez les adeptes de planche à roulettes : Rôle des facteurs psychosociaux et de la recherche impulsive de sensations. Accepté pour présentation par affiche au 8ième Séminaire francophone international. Montréal, 20, 21 et 22 mai.
- Kern, L.**, Laforest, S., Dumas, A., Tremblay, B., Goulet, C. (2009). Effet d'un programme d'activité physique sur la dépression chez des personnes arthritiques confinées à la maison. Soumis pour présentation par affiche au Réseau provincial de recherche en adaptation-réadaptation (REPAR) Provincial Rehabilitation Research Network. Montréal, 7-8 mai.
- Kern, L.**, Rolland, J-P. (2007). Dépendance à l'exercice physique et personnalité. 12ème congrès international de l'ACAPS, Leuven, 31 octobre- 2 novembre 2007. Belgique.
- Kern, L.**, Rolland, J-P. (2005). Validation de l'adaptation française de l'échelle de dépendance à l'exercice physique. 11ème congrès international de l'ACAPS. Paris, 26-28 octobre 2005 publié In N. Benguigui, P. Fontayne, M. Desbordes & B. Bardy (Eds). Recherches actuelles en sciences du sport. Paris : EDP. p. 661-662.

Actes de colloques

- Kern, L.**, Romo, L., Czaplicki, G. (2016). Effet d'un programme vélo (Ronde cyclo), sur les compétences psycho-sociales des filles françaises (9-11 ans). Suivi longitudinal. Congrès de l'AFAPA. Amiens, du 12 au 14 mai 2016.
- Slawinski, J., Termoz, N., Dubost, T., Charrier, M., Esteban, J., **Kern, L.** (2016). Condition physique des étudiants : liens entre la condition physique subjective et objective. Congrès de l'AFAPA. Amiens, du 12 au 14 mai 2016.
- Romo, L., Coëffec, A., Plantey, S., Cheze, N., **Kern, L.**, Kotbagi G. (2013). Consommation d'alcool et impulsivité: Comparaison des profils des filles et des garçons. Cahier de l'IREB, 21, 251-255.
- Acier, D., **Kern, L.** (2012). Les constituants de l'usage problématique d'internet. In Venisse JI., Grall-Bronnec, M., "les addictions sans drogue: prévenir et traiter. Un défi sociétal". Elsevier Masson. Issy-les-Moulineaux. 340 p.
- Geneau, A., **Kern, L.**, Laforest, S., Dumas, A., Tremblay, B., Goulet, C., Lepage, S. (2009) Factors associated with the perceptions and risk-taking behaviour of skateboarders Présentation par affiche au SBM's 30Th annual meeting & scientific sessions Montréal, April 24. SBM 2009 Proceedings, Annals of Behavioral Medicine, volume 37, supplement, p. s172.

- Kern, L.,** Rolland, J-P. (2007). Dépendance à l'exercice physique et personnalité. 12ème congrès international de l'ACAPS, Leuven, 31 octobre- 2 novembre 2007 publié In R. Buys, Buekers. M, Daly.D (Eds). Les Sciences du Mouvement Autour du Monde. Leuven, Belgique. p. 4893-494.
- Kern, L.,** Rolland, J-P. (2005). Validation de l'adaptation française de l'échelle de dépendance à l'exercice physique. 11ème congrès international de l'ACAPS. Paris, 26-28 octobre 2005 publié In N. Benguigui, P. Fontayne, M. Desbordes & B. Bardy (Eds). Recherches actuelles en sciences du sport. Paris : EDP. p. 661-662.

4 RESPONSABILITÉS SCIENTIFIQUES :

Financements de projet de recherches

* les astérisques correspondent à des subventions obtenues suite à des appels à projets

- *Fournier, J ; Kern, L ; Fontayne, P. (2020). Lutte contre le décrochage et la sédentarité. Appel à projet de la ville de Paris « Éducation par le sport ». (20 000 euros).
- *Godart, N, **Kern, L** (Co porteur, responsable scientifique) ., Lilian Fautrelle, Yannick Morvan. (2018). Adapted physical activity in the treatment of severe anorexia nervosa :a randomised control trial. EfAPA-Anorexia. PHRC N 2018. (178 000 euros).
- ***Amado, I.,** Kern, L (co-porteur)., Morvan, Y, Willard, D (2017). Stress, dépendance au tabac : activité physique adaptée dans la schizophrénie. Appel à Projets, Fondation de France (36 000 euros).
- Kern, L. (2017).** Création et Rédaction du programme « Mon équilibre, je m'en charge » animé par des pairs aidants. Pour la MGEN. Licence accordée par l'Université du Maine et de Montréal. (4 800 euros).
- Kern, L .,** Czaplicki G ., Filiatrault, J. (2016). Étude de faisabilité d'implantation du programme Vivre en Équilibre en France. MGEN (3800 euros).
- Kern, L.** (2016). Développement et validation d'une échelle d'évaluation des attitudes et comportements liés au bien-être. Projet en collaboration avec la MGEN (7000 euros).
- ***Kern, L.,** Czaplicki G., Deboeuf, P., Deboeuf, B., Romo, L. (2014). « QU'ON SOIT CONFIANT » (CONfiance en SOI, CONdition PHYSique, Attitude, Norme sociale). INPES. 75 100 euros
- ***Kern, L .,** Romo, L. (2014). Création d'une batterie d'outils pour mesurer les déterminants psychosociaux de la pratique physique chez les enfants. Mutualité française. 17 413 euros
- ***Kern, L.,** Morvan, Y., Kotbagi, G*., Romo, L (2014). AAPHAVE : Alcool, Activité Physique et Habitude de Vie des Étudiants. IREB — 5000 euros.
- *Romo, L, **Kern, L.** (2012). Le jeu pathologique chez des adolescents et jeunes adultes. Porteurs du projet : Romo, L et Kern, L. Projet accepté en 2012. Convention de recherche avec LFDJ Financement de 30 000 euros.
- *2011— : JEU.COM : Équipe de recherche sur les jeux de hasard et d'argent, la virtualité et la cyberdépendance. Avec Louise Nadeau (Université de Montréal, Montréal, Qc, Canada) ., Sylvia Kayrouz (Université McGill, Montréal, Qc, Canada) ., Dufour, Magali (Université de Sherbrooke, Sherbrooke, Qc, Canada) ., Ferland, Francine (Centre de réadaptation Ubalde-Villeneuve, Qc, Canada) ., Gagnon, Sylvie (Agence de la santé et des services sociaux de Lanaudière, Université de Montréal, Qc, Canada) ., Lucia Romo (UPOND, France). Obtention d'une bourse de 1 million de dollars CAN sur 5 ans en 2012.
- *Le Cren, F ., Couillandre, A ., **Kern, L .,** Thermos, N. (2011). Évaluation de l'apport d'un programme d'activité physique et de séances éducatives dans la prévention des chutes. Porteur du projet : Le Cren, F. Organisme subventionnaire : INPES (170 000 €).
- ***Kern, L .,** Romo, L. (2011) Étude sur la prévalence et des facteurs psychologiques des jeux de hasard et d'argent en ligne. Porteur du Projet : Romo, L. Organisme subventionnaire : INPES (75 000 €).
- Kern, L .,** Souquet, AM ., Carré, M ., Petit, C ., Maury, C. (2011). Nutritipi : effet d'un programme d'activité physique adapté et de nutrition chez des enfants de SEGPA. Organisme subventionnaire : REPOP et MGEN (16 000 €).
- Kern, L .,** Souquet, AM ., Carré, M ., Petit, C ., Maury, C. (2010). Nutritipi : effet d'un programme d'activité physique adapté et de nutrition chez des enfants de SEGPA. Organisme subventionnaire : REPOP (9 000 €).
- Kern, L.** (2009) Prise de risque chez les adeptes de planche à roulettes : Rôle des facteurs psychosociaux et de la recherche impulsive de sensations. Organisme subventionnaire. Laboratoire de Kinésiologie, Professeur Laforest Sophie (12 000 dollars canadien).

Subventions obtenues pour réaliser de la sensibilisation au handicap dans des collègues:

- 2015 - 2018 : MGEN : 500 euros par an pour créer une journée sur la sensibilisation au Handicap au Collège

Valorisation de la recherche

Articles publiés sur mes travaux de recherche (presse papier et sites internet)

- 2020- ACAPS- Article de blog : L Kern, **L Fautrelle** (2020) : « L'activité physique chez le patient hospitalisé souffrant d'Anorexie Mentale : Apports des Activités Physiques Adaptées à des fins de Santé ».
- 2020-Institut Fédératif des Addictions Comportementales : Newsletter n°89 « L Kern et L Fautrelle, Docteurs en STAPS et spécialistes de l'APA : Apports des APA dans la prise en charge des patients souffrant d'Anorexie Mentale sévère ».
- 2016- Bulletin de l'UNAFAM n ° 91 «Sport adapté : la remédiation mise en gestes. Par Claire Calméjeanne.
- 2015- Le sport en médiateur psychosocial. (Oct. — déc. 2015). In Tribune Santé, n° 108 p. 11-13
- 201- Le sport champion des traitements. 20 Avril 2015. In *Le monde science et techno*.
- 2015- Collaboration dans les productions de la MGEN (2015) pour les adhérents (réalisation de plaquette de vulgarisation) : Dépression ., activité physique .,
- 2014- Excès de sport : attention à l'addiction. Comité départemental olympique et sportif. In *Sport 62 - le magazine olympique et sportif du Pas-de-Calais* n° 3 de Mai-Juin 2014 et n°4 de Juillet-Août 2014 <http://savoie.franceolympique.com/art.php?id=56672> (interviewée par Élisabeth Bouvet)
- 2013- Sport : La nouvelle drogue dure. (31 juillet 2013). In Elle Québec (interviewée par Catherine Girard) <http://www.ellequebec.com/beaute/sante-forme/sport-la-nouvelle-drogue-dure/a/76708/2#.VqyO9DbvWGc>
- 2011- Dépendance au sport : enfin un outil pour l'évaluer. 13 octobre 2011.
- 2011- Les accros aux sports maintenant diagnostiqués (16 octobre 2011). In *Presse.CA* (Interviewée par Sara Champagne)
- 2011- Courir à s'en rendre malade. 30 novembre 2011. In Agence Science Presse (Interviewée par Isabelle Burgun) <http://m.sciencepresse.qc.ca/actualite/2011/11/30/courir-sen-rendre-malade>
<http://www.lepape-info.com/sante/participez-a-une-enquete-sur-votre-activite-physique/>

Diffusion des savoirs : Documentaires

Un programme d'Activité Physique Adaptée et Santé à St Anne. Producteur : Deniecker. Réalisateur : Hervé Kern [26 minutes]

La ronde cyclo : producteur INPES ., Réalisateur : Hervé Kern [30 minutes]

Comment monter un projet événementiel : la Ronde cyclo. Producteur INPES ., Réalisateur : Hervé Kern [8minutes]

Comment monter un projet de recherche : la Ronde cyclo. Producteur INPES ., Réalisateur : Hervé Kern [8minutes]

Collaboration dans les productions de la MGEN pour les adhérents (réalisation de plaquette de vulgarisation)

- Dépression
- Activité physique

Rapports de recherche:

Kern, L. (2017). Adaptation du programme Vivre en Equilibre au contexte français. Pour la MGEN

Kern, L., Romo, L., Czaplicki, G (2017). « Qu'on soit confiant ». INDES

Kern, L, Romo, L, Czaplicki, G (2015). Outils pour mesurer les compétences psychosociales chez les enfants en lien avec l'AP. Pour Mutualité Française.

Kern, L., Romo, L (2014): Jeux en ligne. Pour l'INPES.

Kern, L ., Romo, L (2014). Profil de jeux des joueurs de casino. Pour le groupe Lucien Barrière

Kern, L. (2014). Effets d'un programme d'AP sur la qualité de vie et confiance en soi des enfants obèses pris en charge par le REPOP. Pour le Repop

Kern, L. (2013). Effets d'un programme d'AP sur la qualité de vie et l'image de soi des enfants obèses pris en

charge par le REPOP. Pour le Repop
Kern, L., Muller, I, Kotbagi, G*., Romo, L. (2013). Santé des étudiants: sédentarité et pratique physique, troubles du comportement alimentaire et dysmorphophobie. ISPED
Kern, L. (2012). Effets d'un programme d'AP sur la qualité de vie et l'estime de soi des enfants obèses pris en charge par le REPOP. Pour le Repop
 Laforest, S., Dumas, a., Barnett, tu ., Brown, de ., Geneau, a., Goulet, C., **Kern, L.**, Lepage, S., Tremblay, B. (2012) Étude sur les facteurs de risque des blessures survenant dans les parcs de planche à roulettes.

Diffusion et rayonnement :

Expertises pour revues, instituts et colloques

Articles :	Projets de recherche :
Computers an Education [2013-2015] Comprehensive Psychiatry [2013] Revue de psychoéducation [2013] L'encéphale [2013] Sciences et motricité [2012] Psychologie française [2010, 2015] Revue Canadienne des Sciences du Comportement [2011] EMC [2016]	Institut de recherche en santé publique [IReSP, 2015] : projet handicap et perte d'autonomie Institut de recherche en santé publique [IReSP, 2015] : projet prévention et santé Institut de recherche en santé publique [IReSP, 2013]
Colloques (expertise scientifique)	
Journées Francophones de Nutrition (2017-Présent) Colloque Universanté : la santé des étudiants en question » (2014, 2015, 2016, 2019).	

Responsabilités éditoriales

Membre du comité éditorial de la revue « Frontiers »

Responsabilités et activités au sein des sociétés savantes

2020 : Membre du m-comité scientifique de Mon Stade

2016-2021: Experte dans la commission médico-sport santé [CNOSF], chapitre sur sport et psychiatrie.

2014- à aujourd'hui : Membre de l'association AFTCC [Association française de Thérapie Comportementale et cognitive]

2014- à aujourd'hui : Membre de l'AFERTP [Association française d'étude et de recherche sur les troubles de la personnalité]

Comités de sélection les postes de maître de conférences

2011 : UFR-STAPS-Orsay . 2012- 2013 : UFR-STAPS — UPOND
2014 : UFR-SPSE — UPOND . 2016 : UFR-STAPS — ULCO
2018 : UFR-STAPS — ULCO 2019 : UFR STAPS Champollion (Rodez)

Organisation de Colloque et séminaire

2012 : Santé Psychique de l'étudiant et du jeune Adulte. comité scientifique et responsable de l'organisation, 24 novembre 2012 (100 personnes)
2013 : Organisation du Colloque GREPACO (Groupe de Réflexion en Psychopathologie) International Juin.(Participation de 80 personnes)
2015 : Colloque Universanté : Santé des étudiants en question (2015). Comité scientifique. 28 mai 2015. Approche pluridisciplinaire des jeux : plaisir, risque et prévention. 6 et 7 novembre 2015. Comité d'organisation et Comité scientifique.
2017 : Comité d'organisation du Colloque Universanté « La santé des étudiants en question » Journée Denis Theunynck 1^{er} juin 2017.
2013 à 2016 : responsable de l'organisation des journées de l'APA à l'UFR- STAPS de Nanterre

Réseaux de recherche

Fondation Santé des étudiants France (avec la Professeure Nathalie Godart).
Les unités INSERM U 1178 (Institut Mutualiste Montsouris, Professeur Falissard) ., U 978 (CMME, St Anne, Professeur Gorwood) ., U 894 (SHU, Professeur Krebbs).
TCA et adultes: Hôpitaux Nantes, Montpellier, Lille, Lyon
Département de kinésiologie à l'UDM sur les programmes d'AP chez des enfants ayant un cancer (Professeur Curnier).
École de réadaptation, Faculté de médecine, Université de Montréal et Institut universitaire de gériatrie de Montréal (Professeur J. Filiatrault).
Université de Poitiers, Travail sur les programmes d'AP pour des patients avec des cardiopathies (Maintien de l'AP après la prise en charge, effet d'un programme d'AP sur la qualité de vie et les attitudes des patients) (Professeur Laurent Bosquet).
Centre de Référence des Jeux excessifs (Professeur Grall-Bronnec).
Chaire de Jeux (Professeur Kayrouz, Université Concordia, Montréal, Québec).
Université de Masarykova, département de psychologie (Professeur Jaroslava Dosedlovà, Brno, République tchèque).
Observatoire des Drogues et Toxicomanies (2012-2017).

Échanges internationaux

2018 : Implantation des ateliers APA pour des personnes vivant avec des troubles mentaux, à l'hôpital Catholique de Beyrouth, Liban, sous la direction du Pr Sami Rachi. Décembre
2017 : Frances Dark, Brisbane, Australie : présentation d'un programme de remédiation cognitive intégrée . Juillet
2015 : Université de Masarykova, département de psychologie, Brno, République tchèque ., table ronde sur la dépendance à l'EP + table ronde. Mars
2014 : Université de Montréal : séminaire de recherche sur l'hyper activité physique et l'anorexie mentale. 2014
2015 : Université de Pune. Décembre

***Encadrement doctoral et scientifique :
Direction de thèses et autres travaux***

Thèses soutenues

Thèse de Sciences

- 2020 : Caru Maxime : En co-direction (30%) avec la Pr Lucia Romo (UFR Psycho) et le Pr Daniel Curnier, Ph.D (Département Kinésiologie U de Montréal) (Co-tutelle). Étude du préconditionnement ischémique à distance sur les modifications électrophysiologiques (intervalle QT) durant l'exercice physique : de la physiopathologie à la psychophysiologie. Soutenue le 15 juin 2020.
- 2016 : Kotbagi Gayatri : En co-direction (70%) avec la Pr Lucia Romo (UFR Psycho). De l'Inactivité Physique à la Pratique Problématique d'Exercice Physique: Étude de Prévalence, Mesures, et Déterminants. Soutenance le 2 décembre 2016.
- 2015 : Rizk Melissa. En co-direction (30%) avec la Pr Nathalie Godart (Psychiatre, INSERM)) « Implications of hyperactivity in anorexia nervosa. From redefinition to clinical research. » soutenue le 7 novembre 2015

Thèse de Médecine :

- 2017 : Poulvais Ségolène (2017) Co-direction (50%) avec Le Pr Philip Gorwood (Psychiatre, Ste Anne, IINSERM). Détection et spécificité de la dépendance à l'exercice physique dans une population d'athlètes à risque.

Participation à des jurys de thèse

- 2015 : Tavoracci, MP. Conduites et consommations à risque et addictives chez les étudiants. Sous la direction du professeur Joël Ladner, Co direction : Pierre Dechelotte. Rapporteurs : Serge Hercberg ., Guido Van Hal ., Présidents Jacques Weber ., Jury Laurence Kern. Soutenue le 14 décembre 2015
- 2011 : Lieke Schiphof-Godart. La dépendance à l'exercice comme construit multidimensionnel : étude de ses origines, caractéristiques et conséquences. Président Jury : MA. Amory. Jury : P.Fontayne ., Y. Stephan ., M.F. Lacassagne ., L. Kern. Rapporteurs : Y. Stephan ., M.F. Lacassagne. Soutenue le 16 décembre 2011.

Participation à des comités de thèse

- 2020 : Luz Adriana Bustamante P. «La santé numérique au service du traitement des addictions : les thérapies cognitives et comportementales dans les applications mobiles pour le sevrage tabagique en France . Nom du directeur de thèse : Pr Lucia ROMO (le 29 juin 2020)

Encadrement mémoire Master 2 parcours recherche et professionnel

Master 2 CEP APAS (34 étudiants)

Promo	Nom	Prénom	Titre	Taux encadrement	Co directeur	
2019-2020	Bardy	Sophie	Effets d'un programme d'Activité Physique Adaptée sur la perception de soi et la perception de l'effort chez des patientes souffrant d'Anorexie Mentale	100%	P. Sosner	
	Coppolani	Cléo	L'influence d'un programme en activités physiques adaptées sur les habiletés conversationnelles et sociales chez des patients vivant avec une schizophrénie			
	Dacheux	Julien	Analyse du profil des états émotionnels, <i>Profile of Mood States</i> (POMS), chez des personnes affectées de pathologies chroniques, inscrites à un programme d'activité physique adaptée pour la santé (APA-S) supervisé et individualisé de 13 semaines.	50%		
	Fiat	Margot	Questionnaire d'analyse des Barrières À la Prescription médicale d'Activités Physiques (QBAPAP) : conception et validation	50%		R. Parry., P. Sosner
	Fontayne	Lucas	Étude de l'effet modérateur du sentiment d'efficacité personnelle sur la relation « Inclusion du soi dans l'autre / Qualité de vie et Fatigue » chez des femmes en rémission de cancer du sein	20%		M. Caru
	Lioté	Sullivan	L'impact d'un programme d'activité physique adaptée avec implémentation de l'intention sur le niveau de motivation d'un individu atteint de troubles dépressifs à pratiquer de l'activité physique.	100%		
	Roland	Aymeric	La perception de l'effort chez un public souffrant d'anorexie mentale : deux modalités d'évaluation : Borg 10 et Borg 100	50%		N. Termoz
	Si-Mohammed	Sarah	Modifications et altérations de la perception en anorexie mentale	50%		R. Parry
	Venet	Lucie	Activité Physique Adaptée : Les états émotionnels négatifs en la schizophrénie			
2018-2019	Picard	Nicolas	Analyse de l'évolution du score de Ricci et Gagnon, et des barrières perçues à la pratique d'activité physique, chez des personnes porteuses d'une contrainte chronique de santé, à distance d'un programme d'activité physique adaptée de 13 semaines	70%	P Sosner	
2016-2017	Milési	Robin	La capacité fonctionnelle chez des individus atteints de schizophrénie : altération et effets d'un programme d'Activités Physiques Adaptées	50%	J. Slawinski	
	Péguet	Amandine	Pratique problématique de l'AP chez des patientes souffrant d'Anorexie Mentale	50%	L. Fautrelle	
	Tailhardat	Laura	Activité physique adaptée et douleur physique dans l'anorexie mentale	50%	L. Fautrelle	
2015-2016	Barc	Lucas	Valeur ajoutée des capsules de confiance en son équilibre au programme intégré d'équilibre dynamique (PIED) pour des personnes âgées.	80%	L. Fautrelle	
	Bouiller	Sandy	Qualité de vie d'adolescentes souffrant d'anorexie mentale. Effet d'un programme d'APA sur la QDV	100%		
	Caru	Maxime	Effet de la condition physique sur la fraction préventive des facteurs de risque cardiovasculaires chez des patients atteints d'une maladie cardiovasculaire	60%	D. Curnier UDM	
	Lachambre	Audrey	Effet d'un programme de remédiation incarnée chez des patients souffrant de schizophrénie	100%		
	Riou du Cosquer	Marine	Condition physique objective et subjective des patients adultes souffrant d'anorexie mentale	100%		
2014-2015	Charrier	Marin	Mise en relation de la condition physique objective et subjective dans la population étudiante	40%	J. Slawinski	
	Cramoisy	Jeffrey	La santé des étudiants d'un point de vue psychologique: Étude des relations entre les comportements alimentaires et, le bonheur et la qualité de vie chez les étudiants universitaires	100%		

	Dubost	Thomas	Liens entre condition physique subjective et objective chez les étudiants	60%	J. Slawinski
	Fusilier	Alix	Évaluation de la condition physique objective et subjective de jeunes Français âgés entre 8 et 14 ans	70%	G. Czaplicki
	Haupas	Ariane	Influence de l'estime de soi et du rôle des parents dans la pratique physique d'enfants âgés de 8 à 11 ans.	70%	G. Czaplicki
	Man	Anthony	Impact d'une activité physique de groupe en environnement enrichi sur la qualité de vie, l'estime de soi et les comportements addictifs dans l'alcool-dépendance et la boulimie	100%	
	Penin	Thibaut	Effet d'un programme d'activité physique adaptée sur la condition physique objective et subjective de personnes atteintes d'anorexie mentale	100%	
2013-2014	Burin	Xavier	Mesure de la qualité de vie chez des personnes âgées lors d'une prise en charge globale en soin de suite et de réadaptation avec activité physique adaptée. Rôle et effets d'ateliers d'éducation thérapeutique.	100%	
	Foubert	Audrey	Impact d'un programme d'activité physique adaptée sur la qualité de vie des seniors	100%	
	Wolf	Quentin	Effet d'un programme d'AP chez des patients souffrant d'Anorexie Mentale sur l'estime de soi.	100%	
2012-2013	Despres	Margaux	L'influence de l'activité physique adaptée sur l'estime de soi chez des personnes non voyantes	100%	
	Dolfuss	Manon	Hyperactivité, dépendance à l'activité physique et anorexie mentale	100%	
	Golé	Juliette	L'effet d'un programme d'activité physique adaptée sur la qualité de vie et la confiance en son équilibre des personnes âgées vivant à domicile et en foyer migrant	60%	A. Chalabaev
	Pignot	Caroline	Effet d'un programme en activités physiques adaptées sur la qualité de vie des patients alcool-dépendants	100%	
	Pikunik	Adrien	les effets d'un programme d'Activités Physiques Adaptées (APA) chez des personnes atteintes de dépression. Comparaison entre un groupe d'APA à dominante individuelle, un groupe d'APA à dominante collective et un groupe sans APA	70%	G.Cahuzac
	Rochereau	Kévin	Mise en place et évaluation de la faisabilité d'une batterie d'outils d'évaluation pour un programme d'activités physiques pour aînés frêles	50%	S. Laforest UDM

Master 1 CEP APAS (31 étudiants)

Promo	Nom	Prénom	Titre	Taux encadrement	Co directeur
2018-2019	Fontaine	Christian	Impact d'un programme d'activité physique adaptée individualisé sur les freins à l'activité physique chez les étudiants	50%	R. Parry
	Moisson	Kenza	Les effets d'un programme d'activité physique adaptée sur la motivation des étudiants	50%	N. Termoz
	Thomas	Juliette	Impact d'un programme en Activité Physique Adaptée sur la santé des étudiants : Mesure de l'anxiété	50%	R. Parry
2018-2019	Coppolani	Cléo	L'influence d'un programme en activités physiques adaptées sur les habiletés conversationnelles et sociales chez des patients vivant avec une schizophrénie	100%	
	Fontayne	Lucas	Facteurs de l'abandon ou de la persistance de l'activité physique chez les personnes vivant avec une schizophrénie : une approche exploratoire		
	Roland	Aymeric	Effets d'un programme d'activités physiques adaptés sur la perception de l'effort chez des adolescentes atteintes d'anorexie mentale	100%	
	Si-Mohammed	Sarah	Activités physiques adaptées et perception de la douleur chez la personne atteinte d'anorexie mentale	70%	R. Parry
	Venet	Lucie	Les troubles dépressifs dans la schizophrénie	100%	

	Wauthier	Mathilde	Influence d'un programme multidimensionnel d'activités physiques adaptés de 12 semaines auprès de personnes âgées sur la peur de chuter et sur la chute.	50%	N. Termoz
2015-2016	Aka	Hayette	Impacts d'un travail aérobic sur la condition physique objective et subjective chez les préadolescents	50%	L. Fautrelle
	Berthod	Morgane	Condition physique subjective et objective des patients avec schizophrénie: impact d'un programme d'APA	100%	
	Breton	Lucas	Effet d'un programme d'APA sur l'estime de soi et la socialisation chez des patients alcoolodépendants	30%	A.Clavel
	Elkhchai	Siham	Impacts d'un travail aérobic sur la qualité de vie des collégiens	50%	L. Fautrelle
	Péguet	Amandine	Hyperactivité physique et dépendance à l'EP chez les patientes souffrant d'anorexie mentale : comparaisons à la population générale. Impact d'un programme d'APA sur l'AP chez ces patients	100%	
	Sattuto	Samuel	Qualité de vie et schizophrénie: impact d'un programme d'APA	100%	
	Villert	Bryan	impacte d'un programme de type aérobic sur l'estime de soi chez les adolescents.	50%	L. Fautrelle
2014-2015	Rudeaut	Hélène	L'impact de l'activité physique sur la qualité de vie des personnes obèses : revue de littérature	100%	
	Mucy-Fortas	Samantha	L'impact d'un programme d'activité physique sur l'état dépressif chez des personnes boulimiques et alcoolodépendant pendant le processus de soin	100%	
	Lamai	Julie	Effet d'un programme d'APA sur l'estime de soi de jeunes enfants	100%	
	Riou du Cosquer	Marine	Effet d'un programme d'Activités Physiques Adaptées sur la condition physique objective et subjective de patients atteints de schizophrénie	100%	
2013-2014	Caryo	Claire	Qualité de vie et patients schizophrène: l'effet d'un programme en APA	100%	
	Charrier	Marin	La santé des étudiants d'un point de vue psychologique et physiologique	100%	
	Cramoisy	Jeffrey	Étude des relations entre les comportements alimentaires et le bonheur et la qualité de vie chez les étudiants universitaires	100%	
	Dubost	Thomas	Comparaison de l'évaluation de la qualité de vie des étudiants d'un point de vue physiologique et psychologique	100%	
	Fusilier	Alix	Condition physique subjective et qualité de vie chez les enfants sains et obèses	100%	
	Haupas	Ariane	L'effet du programme REPOP sur la qualité de vie et l'estime de soi des adolescents en surcharge pondérale	100%	
	Man	Anthony	Effet d'un programme d'activité physique adaptée sur la qualité de vie et le bonheur chez des patients alcoolodépendants □	100%	
	Penin	Thibaut	Évolution de la dépression et la dépendance à l'exercice physique chez des sujets atteints d'anorexie mentale	100%	
2012-2013	Wolf	Quentin	Impact d'une programmation d'activité en activité physique adaptée sur l'estime de soi de personnes alcoolodépendantes	100%	
	Burin	Xavier	Mesure de la qualité de vie chez des personnes âgées lors d'une prise en charge globale en Soins de Suite et de Réadaptation avec activité physique adaptée. Rôle et effets d'ateliers d'éducation thérapeutique.	100%	
	Couriol	Leila	Le lien entre la marche des personnes âgées et le processus de double tâche	100%	
	Barres	Charlie	Effet d'un programme d'activités physiques, chez des patients schizophrènes hospitalisés, sur la qualité de vie.	100%	

5 RESPONSABILITÉS COLLECTIVES

Responsabilités en lien avec les enseignements

2009-2015 : Présidente jurys d'examen M1

2009-2018 : Assesseurs jury d'examen (M2 CEP-APAS et L3 APA)

2009-2016 : Responsable M1 Conception et Évaluation de Programme en Activité adaptée et Santé

2001-2018 : Responsables d'EC en Licence et Master (Athlétisme, Boxe française, Méthodologie de l'observation des conduites, statistiques, Psychologie de la santé, élaboration de projet et programme, élaboration de programmes pour des personnes souffrant de troubles mentaux, oral 1 CAPEPS externe

21 février 2018..... : Co-responsable M2 CEP-APAS

Responsabilités dans les projets et la vie collective de l'établissement :

2020 : Élu(e) au CA de l'Université Paris Nanterre

février 2018- à aujourd'hui Co-responsable M1 et 2 CEP-APAS

2009-2016 : Responsable M1 Conception et Évaluation de Programme en Activité adaptée et Santé

2012-2016 : Membre du Conseil de l'UFR STAPS

2013-2014 : Membre de la commission pour le suivi et l'insertion des étudiants STAPS.

2004-2006 : Médiatrice entre enseignants et étudiants

2005-2006 : Mise en place des statuts des étudiants Haut Niveau et salariés

2001-2003 : Membre de la Commission STAPS /IUFM

2013-2020 Responsable programme APA au Service Hospitalo Universitaire de Ste Anne, Paris

2012-2019 : Responsable Programme APA à l'Institut Mutualiste Montsouris

Responsabilités et mandats nationaux, ou régionaux :

2016-2021 : Experte dans la commission médico-sport santé [CNOSF] (Mandat renouvelé en 2017 pour 4 ans)

2016-2017 : Formatrice de pairs aidants à a MGEN, dans le cadre du programme Équilibre Atout Age.

Au Service hospitalo-universitaire :

- 2013-2020 : Responsable du groupe Activité physique Adaptée et Santé au Service hospitalo-universitaire de Santé Mentale et Thérapeutique, Centre Ressource en Remédiation Cognitive et Réhabilitation Psychosociale (C3RP), Hôpital Sainte-Anne, Paris, France. Public en charge : Patient(e)s souffrant de psychoses
 - Animation des groupes APA depuis 2013
 - Responsable des stagiaires APA de l'UPN

À l'Institut Mutualiste Montsouris

- 2012-2019 : Référente du groupe Activité physique Adaptée et Santé à l'Institut Mutualiste Montsouris (Paris). Public en charge : Patient(e)s souffrant d'anorexie mentale
 - Animations des groupes APA depuis 2013 et
 - Responsable des stagiaires APA de l'UPN

À la MGEN

- 2016-2019 : Responsable scientifique de l'adaptation du programme Vivre en équilibre, et création de capsules pour le programme Équilibre Atout Age (prévention des chutes animé par des pairs aidants)
 - Formation de formateurs (pairs aidants âgés)
- 2004 : Jury écrit 2 Agrégation interne

6 ENSEIGNEMENTS

Université

France

2018 : intervenante DIU addictologie Nantes

2018 : intervenante DIU addictologie Lille

2000-2001 : Temps partagé UFR Paris Nanterre. Lycée Professionnel Daniel Balavoine

2001-2007 : PRAG à l'UFR Paris Nanterre à temps plein (environ 2 400 heures d'enseignement)

2009-.... : Maîtresse de Conférences à l'Université Paris Nanterre (environ 2 000 heures d'enseignement)

Enseignements dans le cadre du LMD3 (jusqu'en-Septembre 2020)

Filières	niveau d'enseignement	matière	Type de formation	nature	heures équivalent td
Activité physique adaptée et santé	Licence 3	Statistiques	professionnelle	TD	18
		Psychologie de la santé	initiale	CM	12
		Initiation à la pratique de la recherche	initiale	TD	4
		Élaboration de projets et programmes	initiale	CM TD	6 15
		ALSOC	Initiale	TD	18
	Master 1	Élaboration de projets et de programme	initiale	TD/C M	40
		Perspectives en APAS	initiale	CM	6
		Élaboration de programmes multidimensionnels pour les personnes présentant des troubles mentaux I	initiale	TD	10
		Création de jeu	initiale	TD/ CM	21
PNMEPS	Master 2	Processus et régulations des conduites	Initiale	CM	36
Activité physique adaptée et santé	Master 2	Élaboration de programmes multidimensionnels pour les personnes présentant des troubles mentaux II	Initiale	TD	10
Psychologie (UFR SPSE)	Licence 3	Troubles psychiatriques du jeune adulte	Initiale	CM	3

Etranger

2020 : Richmond, Victoria, Australia : Problématique physical Activity, for Master of Addictive Behaviours students (Gambling, gaming, and other process addictions (block II about gaming and emergent process addictions))

2020 : DU APA : EUDAPA, Virumaki, Finlande "Creativity and innovation & APA"

2007-2008 : Chargé de cours à l'Université de Montréal

- Département de Kinésiologie (Méthodologie de la recherche : 45h CM)
- Département de psychologie (Théories de l'apprentissage : 45 h CM)

Second degré

France

1994-2001 : Titulaire Académique EPS à temps plein (Académie de Créteil puis Académie de Versailles, Collège, lycée et lycées professionnels)

Etranger-

2017 : Aldridge Highschool Sate Maryborough (Maryborough, Queensland, Australie-2 mois) : assistante EPS

2017 : Intervention en APA : Nouvelle-Calédonie (France)

Premier degré

France

2008-2016 : Bénévolat à l'USEP (Union Sportive du Sport de l'École Primaire, encadrement et animation)

Étranger

2007-2008 : intervenante EPS Montréal (École Sainte Cécile) niveau Maternelle

2017 : Interventions en APA dans des écoles primaires au Vietnam, Cambodge, Sri Lanka

Organisation de formations

2016 : Morvan, Y ., Kern, L. Formation Équations structurelles sous R à Université Paris Ouest Nanterre La Défense. Co directeur scientifique. 5-6 et 11-12 janvier 2016

2016 : Morvan Y ., Kern, L. Les modèles structuraux sous Mplus. Du 7 au 13 juillet 2016. (formateur Arielle Bonneville_Roussy (Université de Mc Gill).

Autres

Hôpitaux

2013-2018 : Prises en charge de patients souffrant d'Anorexie Mentale (Institut Mutualiste Montsouris, Paris)

2013-2019 : Prise en charge de patient souffrant de Schizophrénie (SHU de Sainte-Anne, Paris)

Mutuelles

2016 –.... : Formatrice de formateurs pour la MGEN sur le programme « Équilibre Atout Age »

Associations

2016- Intervention association des Promess [Parents d'enfants vivant avec schizophrénie], Colloque, et exemple de prise en charge [29 septembre 2016]

7 AUTRES

2017 : Voyage de 11 mois en Asie et Océanie en famille : « Tour du monde des écoles » avec un volet humanitaire sur la scolarisation des enfants (Association : un enfant par la main, et Orphelinat Baan San Fan, Thaïlande) (<https://www.tourdumondedesecoles-famillekern.com/>)

Partie 1 : Pratique problématique de l'AP ; de quoi parlons-nous ?

Psychologie du sport

Validation de l'adaptation française de l'échelle
de dépendance à l'exercice physique : l'EDS-R

Validation of the French adaptation of the Exercise
Dependence Scale-Revised: EDS-R

L. Kern

*Équipe Émotions-Cognitions-Actions, laboratoire sport et culture, UFR STAPS, université Paris-X,
200, avenue de la République, 92000 Nanterre cedex, France*

Reçu le 1^{er} avril 2007 ; accepté le 1^{er} juin 2007

Résumé

L'objectif de cette recherche est d'examiner la validité factorielle, la consistance interne, et la fidélité temporelle de l'Exercise Dependence Scale-Revised (EDS-R) traduite en français. Trois études ont été réalisées auprès de 965 personnes qui ont renseigné l'EDS-R. Les deux premières études montrent que les dimensions composant l'échelle de dépendance à l'exercice physique ont une consistance interne satisfaisante. Le coefficient de confiance (test–retest) est satisfaisant. Une analyse confirmatoire (Lisrel) dans l'étude 3 met en évidence un modèle à sept dimensions corrélées, les indices d'ajustement sont satisfaisants (TLI = 0,93 ; CFI = 0,94 ; RMSEA = 0,062 ; SRMR = 0,06). Ces études montrent que l'EDS-R adaptée en français, manifeste des qualités psychométriques satisfaisantes. Cet instrument peut donc être utilisé dans le cadre clinique et dans le cadre d'études sur la dépendance à l'exercice physique. © 2007 Société française de psychologie. Publié par Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

Abstract

The research purpose is to examine the internal consistency, test–retest reliability and factorial validity of the Exercise Dependence Scale-Revised (EDS-R), translate into French language. Three studies, containing 965 persons, are undertaken to accomplish these purpose. Participants have completed the EDS-R. Adequate internal consistency and test–retest reliability for the scale are evidenced in the two first studies. Confirmatory analysis (Lisrel) in study 3 supported a correlated seven-factor model, the

Adresse e-mail : l.kern@u-paris10.fr (L. Kern).

1269-1763/\$ - see front matter © 2007 Société française de psychologie. Publié par Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.
doi:10.1016/j.prps.2007.06.003

model fit are acceptable (TLI = 0,93; CFI = 0,94; RMSEA = 0,062; SRMR = 0,06). These studies provide evidence for the reliability and validity of the EDS-R into French. Language. This instrument can be thus used in the clinical and studies framework on the exercise dependence.

© 2007 Société française de psychologie. Publié par Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

Mots clés : Dépendance à l'exercice physique ; Validité factorielle ; EDS-R

Keywords: Exercise dependence; Factorial validity; EDS-R

1. Introduction

De nombreuses études ont montré que des personnes peuvent devenir dépendantes à différentes substances (drogue, alcool, tabac) (American Psychiatric Association [APA], 1996 ; West, 2001). Des recherches plus récentes établissent que les individus peuvent devenir dépendants non seulement aux substances, mais aussi à des activités, telles que le jeu, le shopping, la nourriture et l'exercice physique (Davis, 2000 ; Orford, 2001). Ces dépendances, également appelées addictions, mettent en jeu une multitude de facteurs biologiques, psychologiques, sociaux, économiques, politiques. Bien des disciplines (la biologie, la psychologie, la sociologie...) tentent de fournir un modèle explicatif des différentes conduites addictives. Il est très rare de voir un modèle global, qui intègre les différentes données de ces disciplines scientifiques. Ainsi, il n'y a pas une seule définition de l'addiction, mais plusieurs et il n'existe pas une définition standard de la dépendance à l'exercice physique mais bien plusieurs (Hausenblas et Downs, 2002a). Certaines définitions sont unidimensionnelles, ainsi elles sont opérationnalisées soit à travers des facteurs liés à la façon de pratiquer l'exercice physique comme la fréquence (combien de fois par semaine je pratique cet exercice physique), la durée (combien de temps dure une séance de pratique) ou encore l'intensité (à quelle intensité est réalisée cet exercice physique) ; soit à travers des facteurs psychosociaux (exercice physique réalisé malgré d'autres priorités, pratique excessive) ; soit à travers des facteurs biomédicaux (manque). À ces définitions unidimensionnelles, s'ajoutent des définitions multidimensionnelles. Ces dernières mettent en valeur plusieurs aspects de la dépendance à l'exercice physique (sevrage, tolérance, motivations). À travers ces définitions unidimensionnelles ou multidimensionnelles, nous pouvons constater que la dépendance à l'exercice physique est, soit considérée comme une addiction positive, soit comme une addiction négative. Le concept d'addiction positive, créé par Glasser (1976), est issu d'une observation de longue durée des athlètes de haut niveau pratiquant régulièrement un exercice physique. Glasser décrit ainsi une addiction à la pratique sportive, qu'il qualifie de positive afin de la distinguer des addictions classiques considérées comme négatives — alcool, drogues. Dans cette conception, la poursuite de la course à pied devient addiction par dépassement d'un effet seuil d'ennui, de fatigue, de lassitude. Cette addiction est positive car c'est une activité qui augmente la force mentale, cependant lorsqu'elle n'est pas pratiquée, on remarque une espèce de douleur, de tristesse et de contrariété chez les personnes ! Ainsi, dans cette perspective, des auteurs tels Carmack et Martens (1979), Sachs et Pargman (1979), Blumenthal et al. (1984) et Chapman et De Castro (1990) vont étudier la dépendance positive à l'exercice physique. Cependant, certains auteurs voient à travers cette pratique régulière, dans certaines conditions, et pour certaines personnes, une mauvaise habitude qui entraîne des effets négatifs tant au niveau psychologique que phy-

sique. En effet, les sentiments les plus fréquemment rapportés, résultant de la privation d'exercice physique, sont la culpabilité, la dépression, l'irritabilité, l'agitation, la tension, l'inquiétude, et la lenteur (Szabo et al., 1997). Bamber et al. (2000) rajouteront à ces sentiments ressentis l'anxiété. Selon Veale (1987), les individus dépendants ont un sentiment de culpabilité dès qu'ils ne peuvent plus faire d'exercice physique... et s'exercent malgré des blessures mineures. Dans cette optique, Hailey et Bailey (1982), Lyons et Cromey (1989), Morgan (1979), Rudy et Estock (1989), Veale (1987) et Waldstreicher (1985) vont envisager le phénomène de dépendance à l'exercice physique comme une dépendance négative. Yates et al. (1983) publient une étude sur les relations qui existent entre la pratique physique compulsive et les troubles du comportement alimentaire, et plus précisément l'anorexie mentale. Au cours de cette étude, ils montrent qu'il existe certaines caractéristiques de personnalité communes entre les femmes anorexiques et les hommes coureurs compulsifs. Ces caractéristiques sont l'introversion, la dépression, l'inhibition de la colère et l'abnégation. Puis de nombreux auteurs (Thornton, 1990 ; Walberg et Johnston, 1991), se sont intéressés à la relation entre la dépendance à l'exercice physique et les troubles du comportement alimentaire. La difficulté à mettre en évidence la relation existant entre ces deux troubles a conduit Veale à différencier la dépendance primaire de la dépendance secondaire. Dans un premier temps, Veale va définir la dépendance à l'exercice physique, puis s'attachera à positionner le trouble du comportement alimentaire par rapport à l'exercice physique excessif. Pour définir la dépendance à l'exercice physique, cet auteur prend appui sur le *Manuel diagnostique et statistique des troubles mentaux* (APA, 1996). Selon le DSM-IV « la caractéristique essentielle d'une dépendance à une substance est un ensemble de symptômes cognitifs, comportementaux et physiologiques, indiquant que le sujet continue à utiliser la substance malgré des problèmes significatifs liés à la substance. Il existe un mode d'utilisation répétée qui conduit, en général, à la tolérance, au sevrage et à un comportement de prise compulsive » (DSM-IV, 1994, p. 208). Pour Veale (1995), les manifestations pouvant caractériser une dépendance sont :

- la réduction du répertoire des exercices physiques conduisant à une activité physique stéréotypée, pratiquée au moins une fois par jour ;
- une activité physique est plus investie que toute autre ;
- une augmentation de la tolérance de l'intensité de l'exercice physique d'année en année ;
- des symptômes de sevrage avec tristesse lors de l'arrêt (volontaire ou contraint) de l'exercice physique ;
- une atténuation ou une disparition des symptômes de sevrage à la reprise de l'exercice ;
- la perception subjective d'un besoin compulsif d'exercice ;
- une réinstallation rapide de l'activité compulsive après une période d'interruption ;
- la poursuite de l'exercice physique en dépit de maladies physiques graves causées, aggravées ou prolongées par le sport. Négligence des avis contraires donnés par les médecins ou entraîneurs ;
- des difficultés ou conflits avec la famille, les amis ou l'employeur liés à l'activité sportive ;
- le sujet s'oblige à perdre du poids en suivant un régime, pour améliorer ses performances.

Pour Veale, ce dernier point est très important dans le concept de la dépendance à l'exercice physique. Il insiste sur la nécessité de réaliser un diagnostic afin d'identifier le type de dépendance à l'exercice physique. Cet auteur argue que le diagnostic d'un trouble alimentaire doit être exclu. Il distingue ainsi deux types de dépendance : la dépendance primaire et la

dépendance secondaire. Pour le premier type de dépendance, l'activité physique est une fin en soi, les individus sont intrinsèquement motivés par l'exercice physique. « Ils contrôlent leur poids uniquement pour améliorer leur performance » (Zmijewski et Howard, 2003, p. 183). Selon ces auteurs, les individus dépendants primaires à l'exercice physique sont ceux qui pratiquent des heures durant, qui semblent toujours être « à la gym », et qui oublient des rendez-vous avec la famille, les amis, et les collègues de travail. La dépendance secondaire à l'exercice physique se voit surtout à travers des troubles alimentaires, les individus sont extrinsèquement motivés par l'exercice physique, dans l'espoir de contrôler leur poids ou changer leur taille... La différence se faisant donc en clarifiant l'objectif du pratiquant (Hausenblas et Downs, 2002b).

Pour réaliser leurs recherches sur la dépendance à l'exercice physique, l'ensemble des chercheurs s'appuie donc sur des définitions conceptuellement différentes. Celles-ci peuvent être unidimensionnelles et ainsi ne permettre de se focaliser que sur certains aspects de la dépendance à l'exercice, ou multidimensionnelles et ainsi refléter une approche plus complète du concept de dépendance à l'exercice physique.

2. Définition de la dépendance à l'exercice physique

Parmi ces définitions multidimensionnelles, qui nous semblent correspondre à une démarche plus pertinente pour expliquer et comprendre ce phénomène, nous retenons la définition élaborée par Hausenblas et Downs (2002a). En effet, pour ces auteurs, la dépendance à l'exercice physique est un « pattern de conduites dysfonctionnelles, associé à une détresse clinique significative », se manifestant par l'apparition, d'au moins trois symptômes, au cours d'une période continue de 12 mois. Les symptômes sont les suivants :

- la tolérance (*tolerance*, c'est-à-dire la nécessité d'augmenter la quantité d'exercice physique pour atteindre les effets désirés, ou diminuer les effets tout en gardant la même quantité d'exercices physiques) ;
- le sevrage [*withdrawal*, qui est défini soit par des effets psychologiques (par exemple inquiétude, fatigue) se produisant pendant les périodes sans exercice physique, soit par la réalisation de la même quantité d'exercices physiques pour soulager ou éviter des symptômes de manque)] ;
- l'intention (*intention effect*, qui correspond à la pratique de l'exercice physique dans de plus grande quantité que prévue ou sur une période plus longue que prévue) ;
- le manque de contrôle (*lack of control* qui correspond à un désir persistant ou à des efforts infructueux pour mettre fin ou contrôler la pratique d'exercice physique) ;
- temps passé (*time*, qui correspond aux temps consacré par la personne pour pratiquer son exercice physique, transport, achats) ;
- abandon ou réduction des autres activités (*conflict*, il s'agit des activités sociales, professionnelles, ou de loisir qui sont abandonnées ou diminuées pour s'adonner à l'exercice physique) ;
- continuité [*continuance*, l'exercice physique est pratiqué malgré un problème physique ou psychologique persistant ou récurrent. Ce problème est susceptible d'avoir été provoqué ou aggravé par l'exercice physique (par exemple, continuer de courir malgré des blessures)].

Hausenblas et Downs (2002) s'appuient sur le DSM-IV (APA, 1996) et sur les travaux de Veale (1995) pour proposer cette définition. Cette dernière est donc définie de façon semblable à la dépendance aux substances, c'est-à-dire comme un ensemble de symptômes cognitifs, comportementaux et physiologiques.

Ainsi, la dépendance à l'exercice physique se définit, selon ces auteurs, comme un besoin intense d'exercice physique qui aboutit à une pratique physique extrême et qui génère des symptômes physiologiques et/ou psychologiques négatifs (Hausenblas et Giacobbi 2004 ; Hausenblas et Downs, 2002a). Plus concrètement cela se traduit par un comportement compulsif, excessif et incontrôlable envers l'exercice physique. Les personnes concernées pratiquent un exercice physique quel qu'en soit le prix, le temps et ou les sacrifices que cela demande tant au niveau familial, social que professionnel. Cette pratique est devenue une habitude indispensable, sous peine de vivre des souffrances de la privation. En fait, la personne est passée d'une envie de pratiquer un ou des exercices physiques, à un besoin, un désir insatiable, et cela parfois même au détriment de sa santé.

3. Outils de mesure

Les divergences que l'on rencontre dans la littérature quant à la définition du concept de dépendance à l'exercice physique se retrouvent dans l'opérationnalisation de ce concept. Au-delà de ces divergences (définitions et opérationnalisations), Hausenblas et Downs (2002b) soulignent le manque de cohérence des résultats des études sur la dépendance à l'exercice. Ces auteurs émettent l'hypothèse que ce manque de cohérence peut s'expliquer, notamment, par l'utilisation d'outils de mesure du concept de dépendance à l'exercice physique variés et souvent non valides. Plusieurs instruments de mesure ont été développés afin d'évaluer la dépendance à l'exercice physique. Nous dénombrons dans la littérature une dizaine d'instruments de mesure permettant de mesurer les différentes dimensions de la dépendance à l'exercice physique. Ces instruments font appel à des méthodes aussi bien qualitatives (entretiens : Adams et Kirby, 1997 ; Sachs et Pargman, 1979), que quantitatives (questionnaires : Carmack et Martens, 1979 ; Ogden et al., 1997). L'hétérogénéité des méthodes employées pour évaluer les symptômes de la dépendance à l'exercice physique a rendu toute comparaison difficile. Notre objectif étant de valider un instrument de mesure pour évaluer la dépendance à l'exercice physique, nous avons dans un premier temps réalisé une revue de littérature de ces instruments (Kern, 2007). Cela nous a permis d'analyser l'ensemble des outils existants. En accord avec de nombreux auteurs (Ogden et al., 1997 ; Smith et al., 1998 ; Hausenblas et Downs, 2002...), nous pensons que les échelles unidimensionnelles sont trop restrictives car elles ne permettent pas d'expliquer et de comprendre la dépendance à l'exercice physique dans sa globalité. Parmi l'ensemble de ces échelles, nous pouvons citer l'échelle d'addiction négative (Negative Addiction Scale de Hailey et Bailey, 1982), l'échelle d'addiction à la course à pied (Running Addiction Scale mise au point par Chapman et De Castro, 1990), le questionnaire de l'exercice physique obligatoire (Obligatory Exercise Questionnaire validé par Pasma et Thompson, 1988).

En accord avec Hausenblas et Downs (2002b) et Ogden et al. (1997), il apparaît que les échelles multidimensionnelles sont plus pertinentes pour étudier la dépendance à l'exercice physique, parce que le concept de dépendance à l'exercice physique est défini de façon multidimensionnelle. En effet, la dépendance à l'exercice physique est comprise pour ces auteurs comme étant un ensemble de symptômes cognitifs, comportementaux et physiologiques.

Parmi ces échelles multidimensionnelles, certaines d'entre elles ont été conçues et validées pour une activité physique très précise. C'est ainsi que Smith et al. (1998) ont étudié la dépendance au culturisme grâce à l'échelle de dépendance au culturisme (Body-building Dependency Scale). Ces auteurs ont donc proposé un outil spécifique à cette activité, or, d'autres auteurs ont proposé des outils pour l'ensemble des activités physiques et sportives et parlent d'exercice physique, en général. Ces échelles peuvent donc être utilisées dans l'ensemble des activités physiques et sportives. C'est le cas du questionnaire de la dépendance à l'exercice physique (Exercise Dependence Questionnaire, EDQ) validé par Ogden et al. (1997). C'est également dans cette perspective que Hausenblas et Downs ont validé l'échelle de la dépendance à l'exercice physique (Exercise Dependence Scale, EDS-R, 2002). Cette perspective générale nous semble très pertinente car si comme le suggère Jacobs (1993), les chercheurs peuvent théoriquement examiner les points communs entre la dépendance à l'exercice physique et les autres addictions, alors l'hypothèse selon laquelle il doit exister, dans le cadre de la dépendance à l'exercice physique, des invariants entre chaque activité physique et sportive est largement envisageable. Dans le cadre d'une recherche sur la dépendance à l'exercice physique, il nous semble donc particulièrement approprié de prendre en compte les échelles qui traitent de l'exercice physique en général.

Parmi ces instruments de mesure multidimensionnels qui s'intéressent à l'exercice physique en général, certains possèdent des qualités psychométriques insuffisantes.

Cela est le cas pour l'EDQ (Ogden et al., 1997), dont une dimension présente une consistance interne peu satisfaisante et qui est composée seulement de deux items. Nous pouvons citer aussi l'inventaire de l'addiction à l'exercice (Exercise Addiction Inventory, EAI) mis au point par Terry et al., 2004. Ces auteurs souhaitaient proposer un inventaire qui puisse être rempli très rapidement. Dans cette optique, seuls six items permettent d'évaluer six dimensions ; donc un item par dimension, ce qui remet en question la validité de cette échelle.

Dans ce contexte, l'échelle de Hausenblas et Downs (2002) nous paraît intéressante, car elle est issue d'une conceptualisation multidimensionnelle de la dépendance à l'exercice physique. De plus, elle permet de mesurer la dépendance à l'exercice physique en général, et donc elle s'applique à différentes activités physiques et sportives, et enfin, comme nous allons le voir, elle présente des qualités psychométriques satisfaisantes.

4. Développement et validation de l'Exercise Dependence Scale

Une série de cinq études a permis à Hausenblas et Downs (2002b) d'aboutir progressivement à la forme définitive de l'EDS-Revised (EDS-R), échelle permettant de mesurer sept dimensions, à travers 21 items dont le format de réponse est une échelle de Likert en six points. Ces sept dimensions sont « la tolérance, le sevrage, le manque de contrôle, la réduction des autres activités, l'intention, le temps, et la continuité ». Dans le Tableau 1 sont présentés les items correspondant à chaque dimension.

Toutes ces études mettent en évidence des propriétés psychométriques de cette échelle satisfaisantes. L'analyse factorielle confirmatoire met en évidence une structure en sept dimensions (citées ci-dessus), les indices d'ajustement sont acceptables [Tucker-Lewis Index (TLI) = 0,96 ; Comparative Fit Index (CFI) = 0,97 ; Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA) = 0,05 ; Average Absolute Standardized (AASR) = 0,02].

En ce qui concerne la fidélité de l'EDS-R, les auteurs mettent en évidence une consistance interne satisfaisante puisque les alphas de Cronbach s'échelonnent entre 0,78 et 0,92. Le test-

Tableau 1

Les sept dimensions et 21 items de l'EDS-R

Dimension	Items
Sevrage (<i>withdrawal</i>)	Q1 : Je pratique une ou des activités physiques pour éviter d'être irritable. Q8 : Je pratique cette (ces) activité(s) pour éviter d'être anxieux.
Continuité (<i>continuance</i>)	Q15 : Je pratique une (des) activité(s) physique(s) pour éviter de me sentir tendu(e). Q2 : Je pratique en dépit de problèmes physiques répétés. Q9 : Je pratique cette (ces) activité(s) quand je suis blessé(e). Q16 : Je pratique une (des) activité(s) physique(s) en dépit de problèmes physiques persistants.
Tolérance (<i>tolerance</i>)	Q3 : J'augmente sans cesse l'intensité de ma pratique physique pour parvenir aux effets désirés ou aux bénéfices souhaités. Q10 : J'augmente sans cesse la fréquence de mes séances de pratique physique pour parvenir aux effets désirés ou aux bénéfices souhaités. Q17 : J'augmente continuellement la durée de ma pratique pour parvenir aux effets désirés ou aux bénéfices souhaités.
Manque de contrôle (<i>lack of control</i>)	Q4 : Je suis incapable de réduire la durée de ma pratique physique Q11 : Je suis incapable de diminuer la fréquence de mes séances de pratique Q18 : Je suis incapable de diminuer l'intensité de ma pratique
Réduction des autres activités (<i>reduction in others activities</i>)	Q5 : Je préfère pratiquer cette (ces) activité(s) plutôt que de passer du temps en famille ou avec des amis Q12 : Je pense à ma pratique physique alors que je devrais me concentrer sur mon travail ou sur mes études Q19 : Je choisis de pratiquer cette (ces) activité(s) de sorte que je ne peux plus passer du temps avec mes amis ou ma famille.
Temps (<i>time</i>)	Q6 : Je passe beaucoup de temps à pratiquer cette (ces) activité(s). Q13 : Je passe presque tout mon temps libre à pratiquer une (des) activité(s) physique(s) Q20 : Une grande partie de mon temps est consacré à la pratique d'une activité(s) physique(s)
Intention (<i>intention effects</i>)	Q7 : Je pratique plus longtemps que je n'en avais l'intention Q14 : Je pratique cette (ces) activité(s) plus longtemps que je ne m'attendais à le faire Q21 : Je pratique cette (ces) activité(s) plus longtemps que je ne l'avais envisagé

retest (intervalle sept jours) qui traduit la fidélité temporelle met en évidence des résultats excellents ($r = 0,95$, r des sous-échelles = $0,75$ à $0,95$). Les corrélations entre les différents facteurs de l'EDS-R sont toutes significatives ($p < 0,001$) et compris entre $0,40$ et $0,80$. Cette échelle est donc fiable et valide, elle est composée de sept dimensions corrélées entre elles et de 21 items.

Afin de vérifier la validité convergente de l'EDS-R, Hausenblas et Downs (2002b) ont comparé leur échelle à d'autres outils de mesure de la dépendance à l'exercice physique aux qualités psychométriques satisfaisantes : l'Obligatory Exercise Questionnaire (OEQ, Pasman et Thompson, 1988) et l'Exercise Dependence Questionnaire (EDQ, Ogden et al. (1997)). La corrélation entre l'EDS-R (score global) et l'OEQ est de $r = 0,75$; $p < 0,05$ et entre l'EDS-R et l'EDQ et de $r = 0,69$; $p < 0,001$). Cela atteste de la validité convergente de l'EDS-R (Hausenblas et Downs, 2002). Au regard des résultats obtenus lors des différentes études menées par Hausenblas et Downs (2002), Downs et al. (2004), l'Exercise Dependence Scale possède de bonnes qualités psychométriques et constitue donc un outil de base intéressant dans l'étude de la dépendance à l'exercice physique.

En résumé, l'analyse factorielle confirmatoire met en évidence un instrument composé de sept dimensions. Ces dimensions sont toutes corrélées entre elles. Chacune de ces dimensions a une consistance interne satisfaisante et le coefficient de confiance est également satisfaisant.

Cette échelle est donc fidèle et valide. Notre hypothèse est donc la suivante : l'EDS-R est un instrument de mesure multidimensionnel qui conserve, après traduction en français, des qualités psychométriques (validité de structure et consistance interne) satisfaisantes. Plus précisément nous cherchons à démontrer l'hypothèse que L'EDS-R est une échelle qui présente sept dimensions corrélées qui saturent sur une variable latente de second ordre.

5. Étude 1

Le premier objectif de cette étude est d'examiner la fidélité de l'échelle EDS-R (21 items) traduite en français.

5.1. Méthode

5.1.1. Participants

Soixante-treize étudiants en sciences et techniques des activités physiques et sportives (STAPS), inscrits en licence 1 et 2 ont rempli le questionnaire, ils sont tous engagés dans une pratique physique en dehors de leur cursus universitaire. L'âge de cet échantillon s'échelonne de 18 à 23 ans (moyenne d'âge = 19,5 ans, écart-type = 1,36).

5.1.2. Procédure

La traduction de l'anglais en français de l'EDS-R s'est faite en deux temps. Dans un premier temps, nous avons procédé à la traduction française de l'EDS-R ; puis une traduction du français vers l'anglais *back* a été réalisée par un enseignant américain, bilingue, spécialisé dans les exercices physiques et sportifs. Cette seconde étape a révélé des difficultés quant à la traduction du verbe *to exercise* qui ne semble pas avoir d'équivalent dans la langue française. Partant de ce constat nous avons choisi de traduire le terme *to exercise* en fonction du type d'activité, du contexte dans lequel l'activité était pratiquée (loisir, compétitif). Ainsi, la traduction choisie est : « pratiquer » ou « s'entraîner » selon le contexte.

5.1.3. Examen de la fidélité

La fidélité s'examine sous deux formes, d'une part la consistance interne, et d'autre part la fidélité temporelle. Les méthodes les plus fréquemment utilisées pour étudier la fidélité sont le coefficient alpha de Cronbach (coefficient de consistance interne) et le coefficient de confiance (coefficient de stabilité temporelle, qui se calcule par la méthode test-retest) (Rolland, 2006). Selon Kline et al. (1994), dans des perspectives d'évaluation individuelle, la limite inférieure acceptable pour ces deux indices est de 0,70. Ce seuil fait l'objet d'un large consensus, mais certains auteurs estiment que des valeurs supérieures à 0,60 sont également acceptables (Nunnally, 1978).

L'objectif de cette première étude est d'estimer la consistance interne de l'EDS-R traduite en français, donc seul le coefficient de Cronbach a été utilisé. La deuxième étude se centrera sur la fidélité temporelle.

5.2. Résultats et discussion

Le Tableau 2 présente les résultats de consistance interne, il révèle que les coefficients de confiance sont satisfaisants puisque les alphas de Cronbach sont compris entre 0,73 et 0,83 pour toutes les dimensions sauf une. En effet, la dimension « réduction des autres activités » a une consistance interne qui n'est pas satisfaisante, selon les règles de lecture de Nunnally (1978), puisque l'alpha de Cronbach est égal à 0,54. L'étude de Downs et al. (2004), révèle des coefficients alpha de Cronbach allant de 0,67 à 0,93. Bien que dans l'étude de Hausenblas, la dimension « réduction des autres activités » ait un coefficient de Cronbach satisfaisant (0,67), celui-ci reste inférieur aux coefficients des autres dimensions. Downs et al. (2004) concluent qu'il est nécessaire de revoir cette dimension. Afin d'améliorer la consistance interne de cette dimension, nous nous proposons dans la prochaine étude de travailler la traduction des items la composant.

6. Étude 2

Le premier objectif de cette étude est de vérifier la consistance interne de l'échelle de dépendance à l'exercice physique après avoir retravaillé la dimension « réduction des autres activités ». Un autre objectif est d'examiner la stabilité temporelle de cette échelle en faisant appel à la méthode du test–retest (intervalle de trois semaines).

6.1. Méthode

6.1.1. Participants

L'échantillon est composé de 79 étudiants en sciences et techniques des activités physiques et sportives (STAPS), inscrits en licence 1 et 2. Tous sont inscrits dans une pratique régulière d'activité physique en dehors de leur cursus universitaire. La moyenne d'âge est de 19,5 ans (l'écart-type est égal à 1,34 ; les personnes interrogées ayant entre 17 et 23 ans).

6.1.2. Mesures

EDS-R : un item composant la sous-échelle « réduction des autres activités » a été modifié ; ainsi « Je choisis de pratiquer cette (ces) activité(s) de sorte que je ne peux plus passer du

Tableau 2

Consistance interne par facteur de l'EDS-R traduit en français ($n = 73$)

Facteurs	Alpha	Moyenne	Écart-type
To	0,81	11,60	3,63
Se	0,73	8,90	3,79
Mc	0,75	10,45	3,51
Int	0,83	9,57	3,93
Tp	0,78	12,82	3,26
Ra	0,54	8,84	3,30
Cont	0,80	7,61	3,90

To : tolérance ; Se : sevrage ; MC : manque de contrôle ; Int : intention ; Tp : temps passé ; Ra : réduction des autres activités ; Cont : continuité.

temps avec mes amis ou ma famille » a été transformé en « Je pratique cette (ces) activité(s) plutôt que de passer du temps avec mes amis ou ma famille ».

6.2. Résultats, discussion

Les alphas de Cronbach présentés dans le **Tableau 3** sont satisfaisants. En effet, les valeurs de ces coefficients s'échelonnent entre 0,60 et 0,90 dans la phase 2 de l'expérimentation test–retest). La dimension « réduction des autres activités » a une consistance interne satisfaisante dans la phase 2 de l'expérimentation test–retest (alpha de Cronbach = 0,60), en revanche, le coefficient est faible dans la phase 1 puisqu'il est de 0,55.

Les coefficients de corrélations test–retest (intervalle de trois semaines) varient de 0,59 à 0,90 ($p < 0,000$). Ces résultats, présentés dans le **Tableau 4** sont acceptables et conformes aux résultats de **Downs et al. (2004)**. Cette étude montre que l'échelle EDS-R traduite en français est fidèle ; elle satisfait aux exigences des deux indices utilisés (consistance interne et stabilité temporelle).

7. Étude 3

L'objectif de cette étude est d'examiner la validité de structure de l'EDS-R version française. Ainsi, cela va nous permettre de vérifier si la structure factorielle observée pour cette étude correspond bien à la structure factorielle mise en évidence par **Downs et al. (2004)**. Pour cela nous avons procédé à une analyse factorielle confirmatoire (Lisrel 8.30). Le but étant de vérifier que l'EDS-R version française mesure bien sept dimensions.

Tableau 3

Consistance interne par facteur de l'EDS-R, à T1 et T2

Dimensions	Alpha de Cronbach T1	Alpha de Cronbach T2
To	0,82	0,80
Se	0,71	0,81
Mc	0,75	0,77
Int	0,83	0,90
Tp	0,77	0,77
Ra	0,55	0,60
Cont	0,81	0,79

To : tolérance ; Se : sevrage ; MC : manque de contrôle ; Int : intention ; Tp : temps passé ; Ra : réduction des autres activités ; Cont : continuité.

Tableau 4

Matrice de corrélations des dimensions l'EDS-R traduit en Français, test–retest ($n = 79$)

	To	Se	Mc	Int	Tp	Ra	Cont
To	0,823						
Se		0,884					
Mc			0,760				
Int				0,776			
Tp					0,855		
Ra						0,895	
Cont							0,589

To : tolérance ; Se : sevrage ; MC : manque de contrôle ; Int : intention ; Tp : temps passé ; Ra : réduction des autres activités ; Cont : continuité.

7.1. Méthode

7.1.1. Participants

Huit cent onze personnes (337 femmes et 474 hommes) ont participé à cette étude. Ces personnes pratiquent toutes un exercice physique régulier. L'échantillon est composé de 487 étudiants de l'université Paris-X, Nanterre et de 324 adhérents d'associations sportives diverses (aïkido, athlétisme, handball...). La moyenne d'âge est de 24,9 ans (écart-type = 10,3, les âges s'échelonnent de 16 à 60 ans).

7.1.2. Mesures

Afin d'examiner la validité de structure de la version française du questionnaire EDS-R, il a été procédé à une analyse factorielle confirmatoire (Lisrel 8.30). Cette analyse factorielle confirmatoire permet d'examiner la validité de structure de l'échelle EDS-R. Nous avons testé deux modèles :

- pour le premier modèle nous avons considéré que tous les items saturent sur une seule variable latente (dépendance à l'exercice physique). Il s'agit donc d'un modèle unidimensionnel de premier ordre ;
- quant au second modèle nous avons considéré que les items sont regroupés en sept dimensions distinctes (sevrage, tolérance, manque de contrôle, temps, réductions des autres activités, continuité) et ces dimensions distinctes se regroupent en une variable latente de second ordre (dépendance à l'exercice physique). C'est donc un modèle unidimensionnel de second ordre.

7.2. Résultats, discussion

Au regard des règles de lecture proposées par Hu et Bentler (1998), les indices d'ajustement du premier modèle unidimensionnel, dans lequel les 21 items saturent sur une seule variable, ne manifestent pas une validité de structure acceptable. En effet les indices d'ajustement présentés dans le [Tableau 5](#) ne sont pas satisfaisants. En revanche, les indices d'ajustement du modèle de second ordre présentés dans le [Tableau 6](#) sont satisfaisants d'après les règles de lec-

Tableau 5

Récapitulatif des valeurs des indices d'ajustement d'un modèle de premier ordre pour l'analyse factorielle de la dépendance à l'exercice physique et de leurs règles de lecture respectives

Indice	IFI	TLI	RMSEA	CFI	RMR
Valeur	0,53	0,48	0,17	0,53	0,12
Règle de lecture	> 0,90	> 0,90	0,05 < > 0,08	> 0,94	< 0,08

Les règles de lecture de ces indices sont proposées par Hu et Bentler (1998).

Tableau 6

Récapitulatif des valeurs des indices d'ajustement d'un modèle de second ordre pour l'analyse factorielle de la dépendance à l'exercice physique et de leurs règles de lecture respectives

Indice	IFI	TLI	RMSEA	CFI	RMR
Valeur	0,94	0,93	0,062	0,94	0,06
Règle de lecture	> 0,90	> 0,90	0,05 < > 0,08	> 0,94	< 0,08

Les règles de lecture de ces indices sont proposées par Hu et Bentler (1998).

ture de Hu et Bentler (1998). Les coefficients de régression standardisée présentés dans le Tableau 7 montrent que tous les items contribuent bien à mesurer leur dimension respective (les saturations varient de 0,54 à 0,90). Si l'on adopte la convention classique selon laquelle un item appartient à une dimension lorsque la valeur de sa saturation sur cette dimension est supérieure ou égale à 0,30 (Rolland, 2006 p. 8), il apparaît que les items :

- 1, 8 et 15 appartiennent bien au facteur sevrage ;
- 2, 9 et 16 appartiennent bien au facteur continuité ;
- 3, 10 et 17 appartiennent bien au facteur tolérance ;
- 4, 11 et 18 appartiennent bien au facteur manque de contrôle ;
- 5, 12, et 19 appartiennent bien au facteur réduction des autres activités ;
- 6, 13 et 20 appartiennent bien au facteur temps ;
- 7, 14 et 21 appartiennent bien au facteur intention.

La Fig. 1 représente le modèle dans son ensemble.

La contribution des items au facteur étant évaluée, il convient alors d'observer les relations entre ses différents facteurs. Le Tableau 8 présente les coefficients de corrélations entre variables latentes prises deux à deux. Ces coefficients de corrélation varient de 0,18 à 0,65, toutes ces corrélations sont significatives à $p < 0,05$.

Tableau 7
Coefficients de régression standardisée

Dimension	Item	Contribution
To	3	0,81
	10	0,86
	17	0,83
Se	1	0,70
	8	0,79
	15	0,87
Mc	4	0,80
	11	0,87
	18	0,77
Int	7	0,81
	14	0,90
	21	0,85
Tp	6	0,78
	13	0,83
	20	0,89
Ra	5	0,77
	12	0,54
	19	0,89
Cont	2	0,76
	9	0,65
	16	0,89

To : tolérance ; Se : sevrage ; MC : manque de contrôle ; Int : intention ; Tp : temps passé ; Ra : réduction des autres activités ; Cont : continuité.

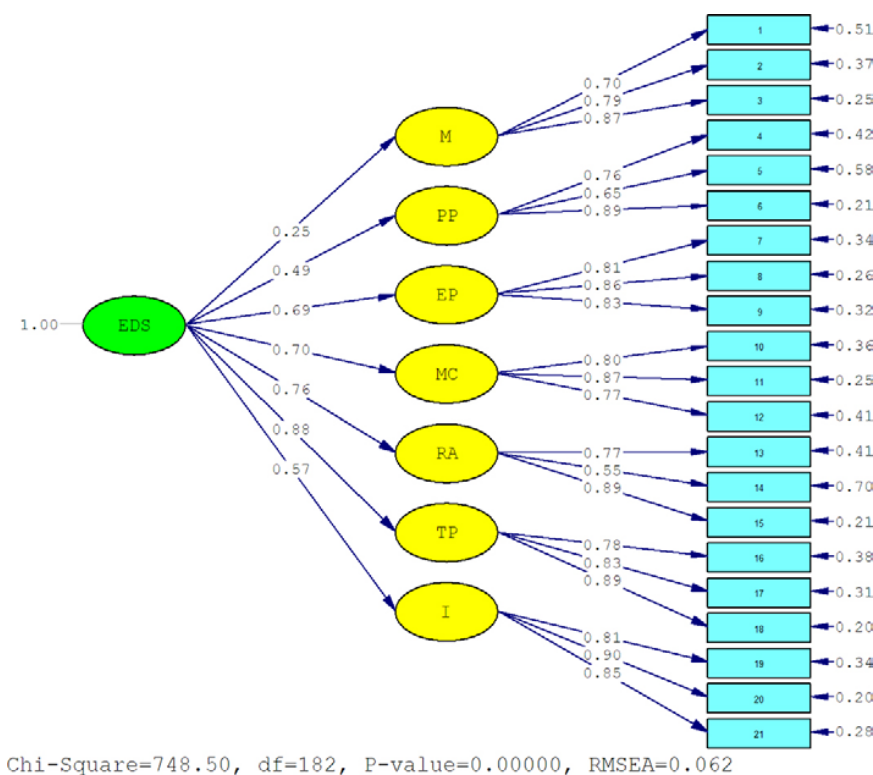


Fig. 1. EDS-R version française : analyse confirmatoire (Lisrel 8.30).

Tableau 8

Les coefficients de corrélations entre variables latentes

	To	Se	Mc	Int	Tp	Ra
To						
Se	0,21*					
Mc	0,50*	0,18*				
Int	0,42*	0,24*	0,43*			
Tp	0,59*	0,20*	0,65*	0,53*		
Ra	0,51*	0,25*	0,51*	0,43*	0,65*	
Cont	0,33*	0,29*	0,41*	0,32*	0,44*	0,43*

* Corrélations significatives, marquées à $p < 0,05$ ($n = 810$). To : tolérance ; Se : sevrage ; MC : manque de contrôle ; Int : intention ; Tp : temps passé ; Ra : réduction des autres activités ; Cont : continuité.

Nous pouvons donc conclure, que l'EDS-R version française mesure bien sept dimensions, conformément à l'EDS-R. Ces dimensions sont corrélées entre elles. Donc l'EDS-R version française est bien une échelle à sept dimensions corrélées.

Une fois la validité de structure confirmée, l'étape suivante consiste à vérifier la fidélité de l'EDS-R version française. Cette fidélité a été estimée dans cette étude grâce au coefficient alpha de Cronbach, coefficient de consistance interne. Chacune des sept dimensions montre une consistance interne satisfaisante puisque les valeurs des alphas de Cronbach s'échelonnent de 0,75 à 0,89 (Tableau 9).

Les résultats de ces analyses permettent de constater que le modèle théorique est confirmé : la structure sous-jacente de l'EDS-R version française est, en effet, conforme au modèle théorique. Les 21 items sont regroupés en sept dimensions. Ces dimensions sont toutes corrélées, et manifestent une consistance interne satisfaisante.

Tableau 9

Consistance interne par facteur de l'EDS-R traduit en Français ($n = 793$)

Facteurs	Alpha	Moyenne	Écart-type
To	0,87	9,92	4,15
Se	0,82	8,35	4,16
MC	0,84	9,10	4,22
Int	0,89	8,46	4,16
Tp	0,87	10,64	4,05
Ra	0,75	8,58	3,77
Cont	0,79	7,56	3,99

To : tolérance ; Se : sevrage ; MC : manque de contrôle ; Int : intention ; Tp : temps passé ; Ra : réduction des autres activités ; Cont : continuité.

8. Conclusion

Notre hypothèse concernant la validité et la fidélité de l'EDS-R traduite en français s'appuie sur les différents résultats trouvés par Hausenblas et Downs (2002b) et Downs et al. (2004). Ces résultats permettaient de soutenir l'hypothèse que l'EDS-R traduite en français est un instrument de mesure de la dépendance à l'exercice physique, multidimensionnel et de second ordre, puisque les 21 items saturent sur sept dimensions, qui elles-mêmes saturent sur la variable dépendance à l'exercice physique.

Pour démontrer cette hypothèse nous nous sommes appuyés sur trois études.

L'objectif de ces trois études est d'examiner une adaptation française de l'échelle de dépendance à l'exercice physique, et d'examiner les qualités psychométriques de l'EDS-R. Les deux premières études ont pour objectif de montrer que cette échelle de dépendance à l'exercice physique est fidèle. Les résultats trouvés sont conformes aux résultats de Downs et al. (2004). En effet, les sept dimensions présentent des consistances internes satisfaisantes puisque les alphas de Cronbach varient de 0,60 à 0,90. La fidélité temporelle est satisfaisante puisque les coefficients de corrélations test-retest (intervalle de trois semaines) varient de 0,59 à 0,90 ($p < 0,000$).

La troisième étude, une analyse factorielle confirmatoire, met en évidence des indices d'ajustement satisfaisants. Nous retrouvons donc, conformément au modèle théorique sous-jacent, un modèle en sept dimensions. Ces dimensions sont corrélées entre elles puisque les coefficients de corrélations s'échelonnent de 0,18 à 0,65.

Donc notre hypothèse est confirmée puisque l'EDS-R conserve (après traduction) des qualités psychométriques (validité de structure et consistance interne) satisfaisantes.

Contrairement à Hausenblas et Downs (2002a, 2002b), Downs et al. (2004) et Hausenblas et Giacobbi (2004), nous avons choisi de rester dans une approche dimensionnelle de la dépendance à l'exercice physique. Ainsi, nous ne déterminerons pas les trois catégories proposées par Hausenblas et Downs (2002) : personne à risque, personne non dépendante mais ayant des symptômes, personne asymptomatique. Donc nous ne catégoriserons pas les individus. Cette prise de position est motivée en partie par le caractère arbitraire de la méthode utilisée par les auteurs pour établir les *cut off* (exemple : seuil au-delà duquel un individu est considéré comme étant à risque de développer une dépendance à l'exercice physique).

Nous pouvons donc conclure de l'ensemble de ces résultats que l'EDS-R version française manifeste des qualités psychométriques satisfaisantes. L'EDS-R version française, tout comme l'EDS-R est une échelle composée de sept dimensions corrélées. Cet instrument peut être uti-

lisé dans le cadre clinique et dans le cadre d'études sur la dépendance à l'exercice physique dans le contexte culturel français.

Annexe A. EDS-R version française

Instructions : Ces propositions se réfèrent à votre pratique d'activité(s) physique(s), c'est-à-dire à(aux)l'activité(s)physique(s)que vous pratiquez dans la semaine, week-end compris. En vous référant à l'échelle ci-dessous, vous indiquerez, pour chaque phrase, la réponse qui vous correspond le mieux(nuancer de 1 à 6) sur le tiret situé en fin de ligne. Même si certaines propositions peuvent vous paraître proches, il est très important pour notre travail que celles-ci soient toutes renseignées.

- | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|-----|---|---|---|---|---|----------|
| | Jamais | | | | | Toujours |
| 1. | Je pratique une ou des activités physiques pour éviter d'être irritable. _____ | | | | | |
| 2. | Je pratique en dépit de problèmes physiques répétés. _____ | | | | | |
| 3. | J'augmente sans cesse l'intensité de ma pratique physique pour parvenir aux effets désirés ou aux bénéfices souhaités. _____ | | | | | |
| 4. | Je suis incapable de réduire la durée de ma pratique physique. _____ | | | | | |
| 5. | Je préfère pratiquer cette (ces) activité (s)plutôt que de passer du temps en famille ou avec des amis. _____ | | | | | |
| 6. | Je passe beaucoup de temps à pratiquer cette (ces) activité(s). _____ | | | | | |
| 7. | Je pratique plus longtemps que je n'en avais l'intention. _____ | | | | | |
| 8. | Je pratique cette(ces)activité(s)pour éviter d'être anxieux. _____ | | | | | |
| 9. | Je pratique cette(ces)activité(s)quand je suis blessé(e). _____ | | | | | |
| 10. | J'augmente sans cesse la fréquence de mes séances de pratique physique pour parvenir aux effets désirés ou aux bénéfices souhaités. _____ | | | | | |
| 11. | Je suis incapable de diminuer la fréquence de mes séances de pratique. _____ | | | | | |
| 12. | Je pense à ma pratique physique alors que je devrais me concentrer sur mon travail ou sur mes études. _____ | | | | | |
| 13. | Je passe presque tout mon temps libre à pratiquer une(des)activité(s)physique(s). _____ | | | | | |
| 14. | Je pratique cette(ces)activité(s)plus longtemps que je ne m'attendais à le faire. _____ | | | | | |
| 15. | Je pratique une(des)activité(s)physique(s)pour éviter de me sentir tendu(e). _____ | | | | | |
| 16. | Je pratique une(des)activité(s)physique(s)en dépit de problèmes physiques persistants. _____ | | | | | |
| 17. | J'augmente continuellement la durée de ma pratique pour parvenir aux effets désirés ou aux bénéfices souhaités. _____ | | | | | |
| 18. | Je suis incapable de diminuer l'intensité de ma pratique. _____ | | | | | |
| 19. | Je choisis de pratiquer cette(ces)activité(s)de sorte que je ne peux plus passer du temps avec mes ami(e)s ou ma famille. _____ | | | | | |
| 20. | Une grande partie de mon temps est consacré à la pratique d'une activité(s)physique(s). _____ | | | | | |

Références

- Adams, J., Kirby, R., 1997. Exercise dependence: a problem for sports physiotherapists. *Australian journal of physiotherapy* 43, 53–58.
- American Psychiatric Association DSM-IV (APA), 1996. Manuel diagnostique et statistique des troubles mentaux, 4^e édition. (Version internationale, Washington DC, 1995). Traduction française par J.-D. Guelfi et al. Masson, Paris.
- Bamber, D., Cockerill, I.M., Carroll, D., 2000. The pathological status of exercise dependence. *British journal of sports medicine* 34 (2), 125–132.
- Blumenthal, J.A., O'Toole, L.C., Chang, J.L., 1984. Is running an analogue of anorexia nervosa? An empirical study of obligatory running and anorexia nervosa. *Journal of the American Medical Association* 27, 520–523.
- Carmack, M.A., Martens, R., 1979. Measuring commitment to running: a survey of runners' attitudes and mental states. *Journal of Sport Psychology* 1, 25–42.
- Chapman, C.L., De Castro, J.M., 1990. Running addiction: measurement and associated psychological characteristics. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness* 30, 283–290.
- Davis, C., 2000. Exercise abuse. *International Journal of Sport Psychology* 31, 278–289.
- Downs, S., Hausenblas, H., Nigg, C., 2004. Factorial validity and psychometric examination of the Exercise Dependence Scale-Revised. *Measurement in Physical Education and Exercise Science* 8 (4), 183–201.
- Glasser, W., 1976. *Addiction positive: positive addiction*. Binding: Paperback, Harper Trade.
- Hailey, B.J., Bailey, L.A., 1982. Negative addiction in runners: a quantitative approach. *Journal of Sport Behavior* 5, 150–154.
- Hausenblas, H.A., Giacobbi Jr., P.R., 2004. Relationship between exercise dependence symptoms and personality. *Personality and Individual Differences* 36 (6), 1265–1273.
- Hausenblas H.A., Downs S.D., 2002. Exercise Dependence Scale-21 Manual. www.personal.psu.edu/faculty/d/s/dsd11/EDS/EDS21Manual.pdf.
- Hausenblas, H.A., Downs, S.D., 2002a. Exercise dependence: a systematic review. *Psychology of Sport and Exercise* 3, 89–123.
- Hausenblas, H.A., Downs, S.D., 2002b. How much is too much? The development and validation of the exercise dependence scale. *Psychology and Health* 17 (4), 387–404.
- Hu, L., Bentler, P.M., 1998. Fit indices in covariance structure modelling: a sensitivity to under parameterized model misspecification. *Psychology Methods* 3, 424–453.
- Jacobs, D.F., 1993. Evidence supporting a general theory of addiction. In: Eadington J.A., W.R.C. (Ed.), *Gambling behaviour and problem gambling*. University of Nevada, Reno, Nevada, pp. 287–294.
- Kern, L., 2007. *Dépendance et exercice physique : une échelle de dépendance à l'exercice physique : l'EDS-R*. *Revue de Psychologie Française*. (in press).
- Kline, T.J.B., Franker, R.G., Rowland, G.L., 1994. A psychometric evaluation of the Exercise Salience Scale. *Personality and Individual Differences* 16, 509–511.
- Lyons, H.A., Cromey, R., 1989. Compulsive jogging: exercise dependence and associated disorder of eating. *Ulster Medicine Journal* 58 (1), 100–102.
- Morgan, W.P., 1979. Negative addiction in runners. *Physician Sports-Med* 7, 57–70.
- Nunnally, J.C., 1978. *Psychometric theory* (2nd ed.). McGraw-Hill, New-York.
- Ogden, J., Veale, D., Summers, Z., 1997. The development and validation of the Exercise Dependence Questionnaire. *Addiction Research* 5, 343–356.
- Orford, J., 2001. Addiction as excessive appetite. *Addiction* 96, 15–31.
- Pasman, L.P., Thompson, J.K., 1988. Body image and eating disturbance in obligatory runners, obligatory weightlifters, and sedentary individuals. *International Journal of Eating Disorders* 7, 759–769.
- Rolland, J.P., 2006. Comment évaluer un test ? In: Levy-Leboyer, M., Huteau, C., Louche, J.P., Rolland (Eds.), *Resources humaines : les apports de la psychologie du travail*, Volume 1 : Management des personnes. Édition d'Organisation, Paris, pp. 1–19 (Ed. 2006).
- Rudy, E.B., Estok, P.J., 1989. Measurement and significance of negative addiction in runners. *Western Journal of Nursing Research* 11, 548–558.
- Sachs, M.L., Pargman, D., 1979. Running addiction: a depth interview examination. *Journal of Sport Behavior* 2, 43–155.
- Smith, D.K., Hale, B.D., Collins, D., 1998. Measurement of exercise dependence in body builders. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness* 38, 66–74.

- Szabo, A., Frenkl, R., Caputo, A., 1997. Relationship between addiction to running, commitment, and deprivation from running: a study on the internet. *European yearbook of sport psychology* 1, 130–147.
- Terry, A., Szabo, A., Griffiths, M., 2004. The exercise addiction inventory: a new brief screening tool. *Addiction research and theory* 12 (5), 489–499.
- Thornton, J.S., 1990. Feast of famine: eating disorders in athletes. *Physician and Sports Medicine* 18 (4), 116–122.
- Veale, D., 1987. Exercise dependence. *British Journal of Addiction* 82, 735–740.
- Veale, D., 1995. Does primary exercise dependence really exist? In: Annett, J., Cripps, B., Steinberg, H. (Eds.), *Exercise addiction: motivation for participation in sport and exercise*. The British psychological society. Leicester, pp. 1–5.
- Walberg, J.L., Johnston, C.S., 1991. Menstrual function and eating behaviour in female recreational weight lifters and competitive body builders. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 23, 30–36.
- Waldstreicher, J., 1985. Anorexia nervosa presenting as morbid exercising. *Lancet*, London 1 (8435), 987 (letter).
- West, R., 2001. Theories of addiction. *Addiction* 96, 3–13.
- Yates, A., Leehley, K., Shisslak, C.M., 1983. Running- an analogue of anorexia? *New England Journal of Medicine* 308 (5), 251–255.
- Zmijewski, C.F., Howard, M.O., 2003. Exercise dependence and attitudes toward eating among young adults. *Eating behaviors* 4, 181–195.



Disponible en ligne sur
 ScienceDirect
www.sciencedirect.com

Elsevier Masson France
 EM|consulte
www.em-consulte.com/en



Article original

Validation française du questionnaire de dépendance de l'exercice physique (Exercise Dependence Questionnaire)

Exercise Dependence Questionnaire: A French validation

L. Kern^{a,*}, N. Baudin^a

^a Laboratoire EA 2931, centre de recherches sur le sport et le mouvement (CERSM), UFR-STAPS, 200, avenue de la République, 92001 Nanterre cedex, France

^b Département de kinésiologie, université de Montréal, Montréal, Canada

INFO ARTICLE

Historique de l'article :

Reçu le 8 juin 2009

Reçu sous la forme révisée

le 2 juin 2011

Accepté le 23 août 2011

Mots clés :

Validation

EDQ

EDS-R

Dépendance exercice physique

Keywords:

Validation

EDQ

EDS-R

Exercise dependence

RÉSUMÉ

L'objectif de cette recherche est d'examiner la validité factorielle, la consistance interne et la fidélité temporelle de l'Exercice Dependence Questionnaire (EDQ) traduit en français. L'étude réalisée auprès de 160 personnes montre que les dimensions composant l'échelle de dépendance à l'exercice physique ont une consistance interne satisfaisante. Le coefficient de confiance (test-retest) est satisfaisant. Une analyse confirmatoire (SPSS 16) met en évidence un modèle à huit dimensions corrélées, confirmant la structure envisagée par Ogden et al. (1997). Les indices d'ajustement sont satisfaisants (RMSEA = 0,048 ; CFI = 0,90 ; IFI = 0,91 ; $\chi^2/dll = 1,38$). Cette étude montre que l'EDQ adapté en français manifeste des qualités psychométriques satisfaisantes ainsi qu'une validité convergente de $r = 0,52$ avec l'Exercice Dependence Scale, deux échelles qui semblent complémentaires. Cet instrument peut donc être utilisé dans le cadre clinique et dans le cadre d'études sur la dépendance à l'exercice physique.

© 2011 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

ABSTRACT

Introduction. – The Exercise Dependence Questionnaire (EDQ) conceptualises exercise dependence (ED) within both traditional biomedical and psychosocial perspectives. This tool is a valid and reliable multi-dimensional measure of ED.

Objective. – The aim of the present study was to examine the internal consistency, test-retest reliability and factorial validity of the EDQ, in a French language version. In comparison to other existing scales like the EDS (Exercise Dependence Scale), the EDQ emphasizes not only the symptoms of addiction but also the motivations to exercise.

Method. – The French language version of the EDQ was completed by 160 participants (60% male, students and practitioners leisure of sports activities). Participants completed the EDS and measures of exercise behavior.

Results. – Adequate internal consistency and test-retest reliability for the scale were obtained. Confirmatory analysis (SPSS 16) supported a correlated eight-factor model, as suggested by Ogden, Veale and Summers (1997). The model fit indices were satisfying, RMSEA = 0.048; CFI = 0.90; IFI = 0.91; $\chi^2/dll = 1.38$. This study provides evidence for the reliability and validity of the French language version of the EDQ. The convergent validity of this scale with the Exercise Dependence Scale was $r = 0.52$. These two scales appear more complementary than redundant. The EDS focuses more on the strict definition of the dependence whereas the EDQ adds a motivational perspective often link to eating disorders.

Conclusion. – The EDQ can be thus used in the clinical and studies framework on the exercise dependence.

© 2011 Elsevier Masson SAS. All rights reserved.

La pratique régulière d'une activité physique (AP) est ordinairement envisagée dans la perspective des conséquences

favorables tant au niveau psychologique que physique qui peuvent en résulter (USDHHS, 1996). Nous nous intéresserons dans cet article non pas aux conséquences positives, mais plutôt à la pratique problématique de l'AP qui peut entraîner des conséquences négatives et plus précisément l'apparition d'une dépendance à l'exercice physique (DEP). Cette pratique problématique se nomme

* Auteur correspondant.

Adresse e-mail : Laurence.kern@gmail.com (L. Kern).

1162-9088/\$ – see front matter © 2011 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.
doi:10.1016/j.erap.2011.08.001

« *exercise dependence* », « *obligatory running* », « *running addiction* » (Veale, 1987), « *excessive exercising* » (Loumidis et Wells, 1998), « *fitness fanaticism* » (Smith et al., 1998), « *compulsive athleticism* » (Yates et al., 1994) ... À ces terminologies différentes de la DEP sont associées des définitions variées pouvant inclure des facteurs comportementaux (fréquence, durée, intensité), psychologiques (implication pathologique) ou physiologiques (sevrage) (Hausenblas et Downs, 2002b). Ces définitions s'accompagnent d'outils de mesure bien distincts. Deux d'entre eux ont retenu notre attention car leurs qualités psychométriques sont satisfaisantes, ils possèdent un caractère multidimensionnel et s'appliquent quelle que soit l'AP pratiquée. Il s'agit de l'Exercise Dependence Scale-Revised (Hausenblas et Downs, 2002a) et de l'Exercise Dependence Questionnaire (EDQ, Ogden et al., 1997). Ces outils issus d'une réflexion théorique différente apparaissent comme complémentaires. En effet, ils mesurent des dimensions similaires (sevrage, réduction des autres activités, manque de contrôle), mais ils mesurent également des dimensions très spécifiques à l'ancrage théorique qui sous-tend leur création.

Ainsi l'EDQ et l'EDS-R mesurent des dimensions classiques de la dépendance (tolérance, intention, temps). Hausenblas et Downs (2002a,b) retiennent les critères diagnostics de la dépendance à une substance issus du DSM-IV-R pour définir la DEP. Cette dernière serait alors caractérisée par la participation à un EP (de modéré à vigoureux) entraînant un comportement compulsif, excessif et incontrôlable envers cet EP. Elle se manifeste à travers des symptômes physiologiques (blessures à répétition...) et psychologiques (affects négatifs si incapacité à pratiquer). L'EP est, dans ce cas, pratiqué de façon extrême dans la fréquence et dans la durée. Il est souvent associé à une impulsion irrésistible de continuer à pratiquer en dépit des blessures, de la maladie, de la fatigue ou d'autres obligations personnelles. Cette définition fait la synthèse d'un ensemble de symptômes cognitifs, comportementaux et physiologiques (Hausenblas et Downs, 2002b).

Par ailleurs, Ogden et al. (1997) estiment que ces critères ne sont pas suffisants pour décrire la DEP et conceptualisent cette pratique problématique comme une combinaison de modèles traditionnels de l'addiction (sevrage, tolérance, comportement répétitif, conséquences psychologiques, p. 344) associée à des troubles du comportement alimentaire et des motivations spécifiques à l'AP (pratique pour contrôler son poids, pour raisons sociales, pour raisons de santé). Ogden et al. (1997) estiment qu'il est important de distinguer deux types de DEP : la dépendance primaire et la dépendance secondaire. Pour le premier type de dépendance, l'AP est une fin en soi. Les individus sont intrinsèquement motivés par l'EP, pratiquent des heures durant, peuvent oublier des rendez-vous avec leur famille, leurs amis et leurs collègues de travail. Là où certains les voient passionnés et motivés, d'autres pensent qu'ils sont obsédés par l'EP (Zmijewski et Howard, 2003). La DEP secondaire, quant à elle, est associée à des troubles du comportement alimentaires. Cette association a été mise en évidence à de nombreuses reprises (Yates et al., 2003 ; Cook et Hausenblas, 2008 ; Bratland-Sanda et al., 2010 ; Cook et al., 2011). Ainsi, les individus sont extrinsèquement motivés par l'EP, dans l'espoir de contrôler leur poids. Veale (1987) insiste sur la nécessité de réaliser un diagnostic afin d'identifier le type de DEP et la différence peut être établie en clarifiant l'objectif du pratiquant (Hausenblas et Downs, 2002b). Ainsi, l'EDQ permet de renseigner les raisons qui animent les personnes à pratiquer de façon problématique. La pratique de l'EP pourrait être une solution ou une réponse à un autre trouble plutôt qu'un problème en lui-même, ce qui implique des distinctions au niveau de la prise en charge thérapeutique. C'est pour ces mêmes raisons qu'il nous est apparu important de proposer aux chercheurs et aux cliniciens un outil validé en français, qui permettent de dépister les raisons de la pratique problématique de l'EP.

Ogden et al. opérationnalisent la DEP à travers l'EDQ. Leur objectif étant de développer une mesure de DEP pertinente pour toutes les AP et prenant en compte les motivations du pratiquant. L'EDQ se compose de huit dimensions complémentaires qui permettent de rendre compte de l'ensemble du phénomène (Tableau 1). Originellement, l'EDQ était une échelle de 86 items regroupés en 18 dimensions. Une analyse factorielle (SPSS Windows, rotation varimax) a permis de réduire cette échelle à 29 items et huit dimensions en supprimant les items dont les inter-corrélations étaient supérieures à $r=0,60$.

Dans sa version anglaise (Ogden et al., 1997), la consistance interne de l'échelle ($\alpha=0,84$) ainsi que de ses dimensions (de $\alpha=0,70$ à $\alpha=0,81$) sont satisfaisantes. Seule la dimension « comportement stéréotypé » présente un alpha de Cronbach non satisfaisant ($\alpha=0,52$; mesuré par deux items). Kjsals et al. (2003) rapportent des données similaires. La corrélation ($r=0,69$; $p<0,001$) entre l'EDS-R (Downs et al., 2004) et l'EDQ atteste de la validité convergente de l'EDQ, élément important à prendre en compte dans la validité d'un outil. La DEP peut être mesurée en calculant le score obtenu pour chaque dimension ainsi que le score total. Pour Bamber et al. (2000) un score total supérieur ou égal à 116 est le point de césure à partir duquel une personne serait ou non dépendante à l'EP. Utilisée à des fins de recherche, nous pourrions considérer qu'en dessous de ce point, une personne serait donc considérée sans symptôme de dépendance ou à risque, tandis qu'au-dessus, elle serait considérée comme dépendante. Ce point de césure correspond à des réponses supérieures ou égales à quatre sur une échelle de Likert en sept points (supérieures au score moyen). Cette échelle peut aussi être utilisée dans une logique dimensionnelle qui nous semble plus cohérente. L'objectif de cette étude est de traduire et valider en français l'échelle EDQ afin de pouvoir proposer aux chercheurs et psychologues un outil de mesure de la DEP qui permette d'identifier les raisons d'une telle pratique.

1. Méthode

1.1. Participants

L'échantillon de 160 personnes (dont 60 % d'hommes) est constitué d'étudiants en sciences du sport de l'université Paris-Ouest Nanterre-la-Défense (108 étudiants) et de membres d'associations sportives d'Île-de-France (52 sportifs). Ces personnes ont été recrutées, pendant leurs cours ou leur entraînement sur leur lieu de pratique. Ce recrutement s'est fait sur la base du bénévolat. Pour être inclus dans l'étude, ils devaient avoir une pratique sportive régulière.

1.2. Procédure

1.2.1. Traduction de l'Exercise Dependence Questionnaire en français

La traduction de l'anglais en français de l'EDQ s'est faite en deux temps. Dans un premier temps, l'EDQ a été traduit de l'anglais par un enseignant américain, bilingue, spécialisé dans les exercices physiques et sportifs. Dans un second temps, un traducteur professionnel bilingue ne connaissant pas le domaine de recherche a retraduit le questionnaire en langue anglaise. Enfin, les différences entre les deux versions ont été corrigées par un anglophone de langue maternelle.

1.3. Passations

Le questionnaire (composée des échelles EDS-R, EDQ, GLTEQ) a été administré au début des cours (par groupe de 20 environ) après avoir donné aux participants une consigne orale standardisée. Le thème général de l'étude n'a pas été dévoilé directement

Tableau 1
Définition des dimensions de l'EDQ et de l'EDS-R.

EDQ		
	Définition	Exemple d'items
Sevrage	Est défini par des effets psychologiques (inquiétude, fatigue) se produisant pendant les périodes sans EP, ou par la réalisation de la même quantité d'EP pour soulager ou éviter des symptômes de manque	Si je ne peux pas pratiquer je me sens agité.
Problèmes internes	Correspond au manque de contrôle de sa pratique d'EP, et au caractère envahissant de cette pratique dans la vie de la personne	J'ai pris la décision de faire moins d'exercice mais je n'arrive pas à m'y tenir.
Interférence vie sociale	Correspond aux activités sociales, professionnelles, ou de loisir qui sont abandonnées ou diminuées pour pratiquer un EP	Mon programme de pratique interfère avec ma vie sociale.
Comportement stéréotypé	Correspond aux caractéristiques de la pratique elle-même	Je fais la même durée d'exercice physique chaque semaine.
Récompenses positives	Correspond aux récompenses positives que la pratique de l'EP amène pour la personne	Après une séance d'EP j'ai l'impression d'être une meilleure personne.
EP raisons sociales	Correspond au degré de motivation des personnes pour rencontrer des gens s'occuper par l'intermédiaire de l'EP	Je fais de l'exercice pour rencontrer d'autres gens.
EP raison santé	Correspond au degré de motivation des personnes pour se maintenir en bonne santé par l'intermédiaire de l'EP	Je fais de l'exercice physique pour éviter tout problème cardiaque ou ennui de santé.
EP pour poids	Correspond au degré de motivation des personnes à pratiquer un EP pour contrôler son poids	Je fais de l'exercice pour contrôler mon poids.
EDS-R		
	Définition	Exemple d'items
Sevrage	Est défini par des effets psychologiques (inquiétude, fatigue) se produisant pendant les périodes sans EP, ou par la réalisation de la même quantité d'EP pour soulager ou éviter des symptômes de manque	Je pratique une ou des activités physiques pour éviter d'être irritable.
Manque de contrôle	Correspond à un désir persistant ou à des efforts infructueux pour mettre fin ou contrôler la pratique d'EP	Je suis incapable de diminuer l'intensité de ma pratique.
Réduction des autres activités	Est défini par les activités sociales, professionnelles ou de loisir abandonnées ou diminuées pour s'adonner à son EP	Je préfère m'entraîner plutôt que de passer du temps en famille ou avec des amis.
Tolérance	Correspond à la nécessité d'augmenter la quantité d'EP pour atteindre les effets désirés ou diminuer les effets tout en gardant la même quantité d'EP	J'augmente sans cesse la fréquence de mes séances de pratique physique pour parvenir aux effets désirés ou bénéfiques recherchés.
Temps passé	Correspond au temps consacré par la personne pour la pratique de son EP (transport, achat...)	Je pratique plus longtemps que je n'en avais l'intention.
Intention	Correspond à la pratique d'EP dans de plus grande quantité que prévue ou sur une période plus longue que prévue	Je passe beaucoup de temps à pratiquer cette (ces) activité (s).
Continuité	Correspond à la pratique d'un EP malgré un problème physique ou psychologique persistant ou récurrent. Ce problème est susceptible d'avoir été provoqué ou aggravé par l'EP	Je pense à ma pratique alors que je devrais me concentrer sur mon travail ou sur mes études.

aux participants. Ces derniers étaient invités par écrit à répondre aux questionnaires dont les consignes ont été répétées à l'oral. Il leur a été demandé de répondre le plus sincèrement possible en se référant à leur pratique sportive hebdomadaire. Les participants n'étaient pas familiers avec de telles échelles. Les mesures de l'autoquestionnaire ne prennent que 15 minutes et sont bien tolérées par les personnes.

Dans le cadre du retest, l'ensemble de ces participants a complété ce questionnaire trois semaines plus tard et dans les mêmes conditions.

1.4. Les instruments

1.4.1. Exercise Dependence Questionnaire

L'EDQ est un autoquestionnaire composé de 29 items cotés sur une échelle de Likert en sept points et destinés à mesurer huit dimensions. Les qualités psychométriques de l'EDQ en anglais sont satisfaisantes.

1.4.2. Exercise Dependence Scale-Revised

L'EDS-R version française (Kern, 2007) est un autoquestionnaire composé de 21 items cotés sur une échelle de Likert en six points et destinés à mesurer sept dimensions (sevrage, continuité, tolérance, manque de contrôle, réduction des autres activités, temps passé, intention). L'échelle est valide (indices d'ajustement : CFI = 0,94 ;

RMSEA = 0,062 ; SRMR = 0,06) et fidèle (alpha compris entre 0,78 et 0,92). Cette échelle a été utilisée en France et validée auprès de marathoniens (Allègre et Therme, 2008) mais aussi en population générale et étudiante (Kern, 2007).

1.4.3. Godin Leisure Time Questionnaire (GLTEQ)

Le GLTEQ (Godin et Shephard, 1985) s'intéresse aux fréquences hebdomadaires d'exercice physique, d'intensité élevée, modérée et faible ; exercice physique qui dure au moins 15 minutes durant une semaine type. Le score total est calculé pour chaque participant en pondérant chaque intensité d'exercice par des coefficients (9-5-3) selon la formule suivante : (9 × élevé) + (5 × modéré) + (3 × faible). Cette échelle est valide et fiable (Jacobs et al., 1993).

2. Résultats

2.1. Statistiques descriptives

Les participants dont l'âge moyen est de 20,4 ans (allant de 18 à 38 ans, E.-T. = 1,98), effectuent en moyenne 3,76 séances par semaine (de une à neuf séances, E.-T. = 1,94) pour un total de 7,39 heures en moyenne (de une à 30 heures, E.-T. = 4,33).

En ce qui concerne la DEP, le score moyen est de 98,41 à l'EDQ (de 42 à 158, E.-T. = 21,86) et de 63,78 à l'EDS-R (21 à 108 ; E.-T. = 17,41) à l'EDS-R. Le score moyen sur le GLTEQ est lui de 48,59 (de 1 à

151, E.-T. = 29,55). Pour l'ensemble de ces échelles, la forme de la distribution est gaussienne.

2.2. Caractéristiques de l'Exercice Dependence Questionnaire version française

2.2.1. Validité de construit

2.2.1.1. *Analyse factorielle exploratoire.* Deux méthodes d'extraction ont été utilisées pour l'analyse factorielle exploratoire, une factorisation en axe principaux et une analyse par maximum de vraisemblance. Ces deux analyses ont été suivies d'une rotation promax avec une normalisation de Keiser. Le choix de ces analyses a été effectué en considérant les caractéristiques de l'EDQ à savoir une structure à huit dimensions corrélées.

L'analyse factorielle a révélé une solution à huit facteurs avec des valeurs propres supérieures à un rendant compte conjointement de 61 % de la variance. Sur l'ensemble des facteurs les saturations sont correctes, bien que moins élevées que celles obtenues par Ogden et al. (1997). Le Tableau 2 présente les coefficients de corrélations entre variables latentes prises deux à deux. Les coefficients de corrélation allant de 0,17 à 0,71 sont significatifs ($p < 0,05$ et $p < 0,01$).

2.2.1.2. *Analyse factorielle confirmatoire de la version française de l'Exercice Dependence Questionnaire.* L'analyse factorielle exploratoire (maximum de vraisemblance avec rotation promax) propose une solution à huit facteurs se rapprochant du modèle obtenu par Ogden et al. (1997). L'objectif de l'analyse factorielle confirmatoire est de tester la pertinence du modèle à huit facteurs. Deux modèles ont ainsi été testés. Le premier est un modèle dans lequel les huit facteurs ont été corrélés tandis que dans le second modèle, les huit facteurs de premier ordre composent un facteur de second ordre. Selon les recommandations de Hoyle et Panter (1995), nous avons évalué la qualité du modèle observé à travers plusieurs indices d'ajustement tels que le χ^2 normé (χ^2/ddf), le Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA), le Comparative Fit Index (CFI), l'Incremental Fit Index (IFI). Les deux derniers indices sont assez fiables dans les échantillons de petite taille ($n < 250$). D'autres indices classiquement utilisés (e.g., GFI, AGFI, AIC) ne sont pas conseillés dans les échantillons de petite taille (Hu et Bentler, 1995), et ne seraient donc pas appropriés pour la présente étude. Les indices CFI et IFI doivent être élevés ($> 0,90$), une valeur inférieure à 0,08 pour l'indice RMSEA indiquent un modèle valide et adéquat (Hu et Bentler, 1995). Enfin, la différence de χ^2 ($\Delta\chi^2$) permet de comparer les modèles entre eux. L'analyse des indices obtenus après l'analyse factorielle confirmatoire (méthode d'estimation par le maximum de vraisemblance, *maximum likelihood*) montre que le modèle 1 à huit facteurs est significativement plus en adéquation avec les données ($\chi^2 = 473,81$; IFI = 0,90; CFI = 0,90; RMSEA = 0,04) que le modèle 2 (facteur de second ordre, Tableau 3). Afin de vérifier la supériorité du modèle 1, nous avons effectué un test de différence de χ^2 entre les deux modèles $\Delta\chi^2(24) = 602,20 - 473,81 = 128,39$; $p < 0,001$, suggérant que le modèle 1 à huit dimensions corrélées fournit le meilleur ajustement des données.

2.2.2. Validité convergente

Selon Vallerand (1989), si un outil est relié à des variables de manière conforme à la théorie, alors des preuves supplémentaires sont apportées quant à la validité de construit de l'outil. Nous testerons la validité convergente de l'EDQ et de l'EDS-R, ces deux outils mesurant le même construit, nous nous attendons à ce que la corrélation soit significative et positive entre l'EDQ version française et l'EDS-R version française (Kern, 2007). Conformément à notre hypothèse, la corrélation entre ces deux outils est de $r = 0,52$ ($p < 0,00$). Ce résultat est conforme au résultat d'Hausenblas et al. (2004) qui mettent en évidence une corrélation significative et positive entre ces deux échelles ($r = 0,69$; $p < 0,0004$). Nous

notons également une corrélation positive entre l'EDQ et le nombre d'heures de pratiques ($r = 0,35$; $p < 0,001$) ainsi que le nombre de séance ($r = 0,23$; $p < 0,002$). Contrairement à la littérature il n'y a en revanche aucune corrélation entre le GLTEQ et l'EDQ.

2.2.2.1. *Comparaison Exercice Dependence Questionnaire/Exercice Dependence Scale-Revised selon le genre.* Pour comparer les moyennes des scores de l'ensemble des dimensions (EDQ score total et dimensions, EDS-R score total et dimensions, nombre d'heures et de séance par semaine) selon le genre, nous avons calculé les t de Student (SPSS, 16). Il n'existe pas de différence de moyenne significative selon le genre en ce qui concerne le score total de l'EDQ ou de l'EDS-R. En revanche, il existe une différence significative entre les moyennes des hommes ($M = 9,83$) et des femmes ($M = 8,33$) en ce qui concerne la dimension « intention » de l'EDS-R ($t = 2,26$; $p = 0,02$). Le calcul du d de Cohen montre que la taille de l'effet est modérée ($d = 0,36$). Cette différence significative entre les hommes ($M = 15,55$) et les femmes ($M = 13,63$) se retrouve dans la dimension de l'EDQ « interférence avec la vie sociale et professionnelle et de loisir » ($t = 2,20$; $p = 0,02$), le calcul du d de Cohen montre que la taille de l'effet est modérée ($d = 0,34$). Enfin, il existe une différence significative entre les hommes ($M = 7,87$) et les femmes ($M = 6,16$) dans la dimension « les problèmes intérieurs » de l'EDQ ($t = 2,89$; $p = 0,00$), le calcul du d de Cohen montre que la taille de l'effet est modérée ($d = 0,45$). Les hommes ont des scores significativement plus élevés que les femmes dans ces trois dimensions. Les hommes ($M = 8,28$) ont également des scores plus élevés que les femmes ($M = 6,03$) en ce qui concerne le nombre d'heures de pratiques la différence des moyennes étant significative ($t = 2,25$; $p = 0,002$), le calcul du d de Cohen montre que la taille de l'effet est modérée ($d = 0,35$).

2.2.3. Fidélité

2.2.3.1. *Consistance interne.* L'alpha de Cronbach a été calculé afin d'estimer la consistance interne du questionnaire (Tableau 4). L'alpha de l'échelle EDQ version française est de 0,81, un résultat comparable à celui d'Ogden et al. (1997). Les coefficients de consistance interne obtenus sont compris entre 0,44 à 0,80.

Toutefois, les alphas des dimensions raisons sociales et comportement sont peu satisfaisants (respectivement : 0,44 et 0,58). Ogden et al. (1997) obtenaient également une consistance interne faible pour la dimension « comportement » ($\alpha = 0,52$). Cela peut s'expliquer par le faible nombre d'items composant cette dimension, puisque le coefficient alpha de Cronbach augmente avec le nombre d'items inclus dans une échelle.

2.2.3.2. *Fidélité temporelle.* La fidélité test-retest a pu être estimée en comparant les réponses des 160 participants présents également lors de la deuxième évaluation trois semaines plus tard. Les coefficients de corrélations entre le temps T1 et T2 (Tableau 5) sont tous significatifs (compris entre 0,24 et 0,50 pour les dimensions et 0,74 pour le score global), ce qui indique une fidélité temporelle correcte.

3. Discussion

L'objectif de cette étude est de présenter la validation d'une version française de l'EDQ. Les résultats obtenus montrent des propriétés psychométriques satisfaisantes pour la version française de l'EDQ. Le questionnaire présente une bonne consistance interne, comme en témoigne l'alpha de Cronbach. Cependant, les consistances internes des dimensions « comportement stéréotypé » et « pratique pour des raisons sociales » pourraient être améliorées si nous augmentions le nombre d'items. Les alphas de Cronbach obtenus pour chacune de ces huit dimensions de la version française correspondent toutefois à ceux obtenus par Ogden et al. (1997).

Tableau 2
Corrélation entre variables latentes de l'EDQ (n = 160).

	1	2	3	4	5	6	7	8
Interférence vie sociale	0,55 ^b							
Récompense	0,71 ^b	0,14						
Sevrage	0,64 ^b	0,23 ^b	0,62 ^b					
EP pour poids	0,67 ^b	0,19 ^a	0,40 ^b	0,21 ^b				
Problèmes intérieurs	0,53 ^b	0,41 ^b	0,21 ^b	0,17 ^a	0,38 ^b			
EP : raisons sociales	0,63 ^b	0,30 ^b	0,29 ^b	0,36 ^b	0,34 ^b	0,29 ^b		
EP : raisons santé	0,53 ^b	-0,06	0,37 ^b	0,21 ^b	0,44 ^b	0,05	0,36 ^b	
Comportement stéréotypé	0,42 ^b	0,24 ^b	0,23 ^b	0,09	0,17 ^a	0,08	0,11	0,17 ^a
Total EDQ								

^a La corrélation est significative au niveau 0,05 (bilatéral).
^b La corrélation est significative au niveau 0,01 (bilatéral).

Tableau 3
Indices d'ajustement des modèles.

Modèle EDQ	χ^2	DLL	IFI	CFI	RMSEA
Modèle 1 8 facteurs corrélés	473,81	341	0,90'	0,90'	0,048
Modèle 2 facteur de second ordre	602,2	365	0,82	0,81	0,062

Les analyses menées mettent également en évidence une fidélité temporelle du questionnaire correcte. Du point de vue de la validité, l'AFE est conforme aux résultats d'Ogden et al. (1997). L'analyse factorielle confirmatoire met en évidence un modèle à huit dimensions corrélées qui présente des indices d'ajustement satisfaisant. Le modèle à huit dimensions décrit par Ogden et al. (1997) semble donc être le modèle le plus pertinent pour évaluer la DEP dans ce cadre. Les résultats obtenus par l'analyse factorielle confirmatoire appuient la stabilité d'une structure factorielle à huit dimensions corrélées identiques à celle de la version originale. Cependant, nous ne pouvons pas comparer les indices d'ajustement obtenus dans la version française à ceux de la version originale car aucune analyse factorielle confirmatoire n'a, à notre connaissance, été publiée sur cette échelle en langue anglaise. L'étude de la validité convergente mesurée en comparant les résultats obtenus à l'EDQ avec ceux obtenus à l'EDS-R permet de montrer qu'il existe une corrélation positive entre les deux échelles. Cela confirme que l'EDQ mesure bien un concept proche de celui de l'EDS-R, qui serait celui de « Dépendance à l'exercice physique ». Il est à noter que l'EDQ n'est pas corrélé avec le GLTEQ, mais l'est avec les heures de pratique. Cela signifie que plus une personne a un volume horaire de pratique élevé, plus elle aura tendance à avoir un score élevé dans l'échelle de l'EDQ. Cette relation n'est pas démontrée en prenant en compte l'intensité et le nombre de séance (GLTEQ). La dépendance mesurée par l'EDQ serait donc plus sensible à la quantité d'exercice physique plutôt qu'à son intensité.

Tableau 5
Test-retest dimensions EDQ.

	Temps 2								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Temps 1									
1. Interférence vie sociale	0,24 ^b								
2. Récompense		0,50 ^b							
3. Sevrage			0,42 ^b						
4. EP pour poids				0,46 ^a					
5. Problèmes intérieurs					0,43 ^b				
6. EP Raisons sociales						0,36 ^b			
7. EP Raisons santé							0,28 ^b		
8. Comportement stéréotypé								0,36 ^b	
9. Total EDQ									0,74 ^b

^a La corrélation est significative au niveau 0,05 (bilatéral).
^b La corrélation est significative au niveau 0,01 (bilatéral).

Tableau 4
Consistance interne des facteurs de l'EDQ.

	Alpha	Moyenne	Écart-type
Interférence vie sociale	0,69	14,96	5,85
Récompense	0,76	16,42	5,2
Sevrage	0,66	15,9	5,1
EP pour poids	0,71	11,52	5,32
Problèmes intérieurs	0,68	7,22	3,71
EP Raisons sociales	0,44	9,47	3,66
EP Raisons santé	0,80'	14,28	4,33
Comportement stéréotypé	0,61	8	3,52

La présente étude montre des limitations inhérentes au recrutement des participants. Les échantillons recrutés sont des échantillons de convenance et utiliser un échantillon représentatif de la population permettrait une plus grande généralisation des résultats. De plus, l'utilisation de questionnaires autorapportés représente, par définition, une limite puisque les résultats sont dépendants de la subjectivité des participants. Les analyses statistiques menées sur nos données ne soulignent pas d'effet du genre sur les scores de l'EDQ ou de l'EDS, contrairement aux résultats de Weik et Hale (2009). Ces derniers mettent en évidence un effet du genre sur les deux questionnaires ; les hommes ayant des scores significativement plus élevés que les femmes sur l'EDS-R (Hausenblas et Fallon, 2002), et les femmes significativement plus élevés que les hommes sur l'EDQ (Kjelsas et al., 2003). Weik et Hale (2009) suggèrent, suite à leur étude, que les deux questionnaires

mesurent différents aspects de la DEP qui semblent influencer le score total selon le genre. Une hypothèse à vérifier pourrait être celle du type de dépendance mesurée par les questionnaires. L'EDS-R mesurerait plus une dépendance primaire (motivation intrinsèque) et l'EDQ une dépendance secondaire (contrôle du poids, raison sociale ou de santé). Ces questionnaires seraient donc complémentaires. Une version française de l'EDS-R est validé (Kern, 2007), il paraît alors pertinent de proposer une version française de l'EDQ, afin d'appréhender le concept de DEP de façon plus précise.

L'EDQ est un questionnaire autorapporté constitué de 29 items, rapide et facile à remplir. Il reflète la motivation à continuer un EP en tenant compte de la peur du sevrage, les récompenses positives suivant l'EP, le désir de contrôler son poids et ses formes, le besoin de contacts sociaux et l'objectif de rester en bonne santé. Il met en avant la connaissance des problèmes comportementaux en termes de problèmes intérieurs, de l'interférence de la pratique de l'EP avec sa vie sociale, professionnelle et familiale et la perception d'un faible contrôle. Il souligne aussi le degré de rigidité du comportement, un comportement excessif et stéréotypé. Ces caractéristiques sont le reflet d'une approche biomédicale traditionnelle des addictions (sevrage, manque de contrôle) mais aussi d'une approche psychosociale plus récente (interférence avec la vie professionnelle, familiale, récompenses positives). L'intérêt de ce questionnaire réside donc la prise en compte des motivations des personnes à pratiquer un exercice physique. Ces caractéristiques en font un outil intéressant et complémentaire de l'EDS-R qui lui est construit à partir des critères diagnostiques de dépendance aux substances du DSM-IV (Tableau 1). Le Tableau 1 permet de comparer ces deux outils. À travers l'utilisation de leurs échelles, Ogden et al. (1997) et Downs et al. (2004) mesurent trois dimensions identiques qui sont le sevrage et les problèmes internes (équivalent au manque de contrôle pour l'EDS-R); l'interférence avec la vie sociale (équivalent à la réduction des autres activités pour l'EDS-R). La continuité, la tolérance, le temps et l'intention sont spécifiques à l'EDS-R, tandis que les récompenses positives, la pratique d'EP pour contrôler son poids, pour raison sociale ou raison de santé et le comportement stéréotypé, sont spécifiques de l'EDQ. Il semblerait alors intéressant de proposer une échelle qui prenne en compte l'ensemble des dimensions de ces deux questionnaires.

Déclaration d'intérêts

Les auteurs déclarent ne pas avoir de conflits d'intérêts en relation avec cet article.

Annexe 1. EDQ version française Questionnaire EDQ

Instructions :

Consignes écrites : « Ces propositions se réfèrent à votre pratique d'activité(s) physique(s), **c'est-à-dire à (aux) l'activité(s) physique(s) que vous pratiquez dans la semaine, week-end compris.** En vous référant à l'échelle ci-dessous, vous indiquerez, pour **chaque** phrase, la réponse qui vous correspond le mieux (nuancer de 1 à 7) sur le tiret situé en fin de ligne. Même si certaines propositions peuvent vous paraître proches, **il est très important pour notre travail que celles ci soient toutes renseignées.**

1	2	3	4	5	6	7
Fortement en désaccord						Fortement d'accord

- 1 Mon niveau de pratique fait que je suis fatigué à mon travail
- 2 Après une séance d'exercices physiques je me sens plus heureux de vivre
- 3 Si je ne peux pas faire d'exercice je me sens irrité
- 4 Ma vie doit s'articuler autour de ma pratique physique
- 5 Après une séance d'exercices je me sens moins anxieux
- 6 Je fais de l'exercice pour avoir l'air séduisant
- 7 Parfois je m'absente du travail pour pratiquer
- 8 Après une séance d'exercice physique j'ai l'impression d'être une meilleure personne
- 9 Si je ne peux pas pratiquer je me sens agité
- 10 Je fais de l'exercice pour rencontrer d'autres gens
- 11 Je déteste ne pas pouvoir pratiquer mes activités physiques
- 12 Je fais de l'exercice pour m'occuper
- 13 Si je ne peux pas faire d'exercice j'ai l'impression que je ne peux pas affronter la vie
- 14 Je fais de l'exercice pour contrôler mon poids
- 15 J'ai peu d'énergie pour mon partenaire, ma famille et mes amis
- 16 Être mince est la chose la plus importante dans ma vie
- 17 Je me sens coupable de faire autant d'exercice
- 18 Je fais de l'exercice pour être en bonne santé
- 19 Après une séance d'exercice physique je me sens plus mince
- 20 Mon niveau de pratique est devenu un problème
- 21 J'ai pris la décision de faire moins d'exercice mais je n'arrive pas à m'y tenir
- 22 Je fais la même durée d'exercice physique chaque semaine
- 23 Après une séance d'exercices je me sens plus sur de moi
- 24 Mon programme hebdomadaire d'exercices est répétitif
- 25 Mon programme de pratique interfère avec ma vie sociale
- 26 Je fais des exercices pour être en forme
- 27 Ma pratique physique ruine ma vie
- 28 Je fais de l'exercice physique pour éviter tout problème cardiaque ou ennui de santé
- 29 Si je ne peux pas pratiquer, je rate ma vie sociale

Références

- Allègre, B., Therme, P., 2008. Étude confirmative de l'échelle de dépendance à l'activité physique Exercise Dependence Scale-Revised pour une population francophone. *L'Encéphale* 34 (5), 490-495.
- Bamber, D., Cockerill, I.M., Carroll, D., 2000. The pathological status of exercise dependence. *British Journal of Sports Medicine* 34 (2), 125-132.
- Bratland-Sanda, S., Sundgot-Borgen, J., Ro, O., Rosenvinge, J.H., Hoffart, A., Martinsen EW, 2010. Physical activity and exercise dependence during inpatient treatment of longstanding eating disorders: an exploratory study of excessive and non-excessive exercisers. *The International Journal of Eating Disorders* 43 (3).
- Cook, B.J., Hausenblas, H.A., 2008. The role of exercise dependence for the relationship between exercise behavior and eating pathology: mediator or moderator? *Journal of Health Psychology* 13 (4), 495-502.
- Cook, B., Hausenblas, H., Tuccitto, D., Giacobbi Jr., P.R., 2011. Eating disorders and exercise: a structural equation modelling analysis of a conceptual model. *European Eating Disorders Review* 19 (3), 216-225.
- Downs, S., Hausenblas, H.A., Nigg, C., 2004. Factorial validity and psychometric examination of the Exercise Dependence Scale-Revised. *Measurement in Physical Education and Exercise Science* 8 (4), 183-201.
- Godin, G., Shephard, R.J., 1985. A simple method to assess exercise behavior in the community. *Canadian Journal of Applied Sport Sciences* 10, 141-146.
- Hausenblas, H.A., Downs, D., 2002a. Exercise dependence: A systematic review. *Psychology of Sport and Exercise* 3, 89-123.
- Hausenblas, H.A., Downs, D., 2002b. How much is too much? The development and validation of the Exercise Dependence Scale. *Psychology and Health: An International Journal* 17, 387-404.
- Hausenblas, H.A., Fallon, E.A., 2002. Relationship among body image, exercise behavior, and exercise dependence symptoms. *International Journal of Eating Disorders* 32, 179-185.
- Hu, L., Bentler, P.M., 1995. Evaluating model fit. In: Hoyle, R.H. (Ed.), *Structural equation modelling: Concepts, issues, and applications*. Sage, Thousand Oaks, CA, pp. 76-99.
- Hoyle, R.H., Panter, A.T., 1995. Writing about structural equation models. In: Hoyle, R.H. (Ed.), *Structural equation modeling*. Sage, Thousand Oaks, CA, pp. 158-176.
- Jacobs, D., Ainsworth, B., Hartman, T., Leon, A., 1993. A simultaneous evaluation of 10 commonly used physical activity questionnaires. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 25, 81-91.
- Kern, L., 2007. Dépendance et exercice physique : une échelle de dépendance à l'exercice physique. *Psychologie française* 52, 403-416.
- Kjelsas, E., Augestad, L.B., Gotestam, K.G., 2003. Exercise dependence in physically active women. *European Journal of Psychiatry* 17 (3), 145-155.
- Loumidis, K.S., Wells, A., 1998. Assessment of beliefs in exercise dependence: the development and preliminary of the Exercise Belief Questionnaire. *Personality and Individual Differences* 25 (3), 553-567.

- Ogden, J., Veale, D., Summers, Z., 1997. The development and validation of the Exercise Dependence Questionnaire. *Addiction Research* 5, 343–356 [Ogden et al., 2003].
- Smith, D.K., Hale, B.D., Collins, D., 1998. Measurement of exercise dependence in bodybuilders. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness* 38, 66–74.
- United States Department of Health and Human Services, USDHHS, (1996). *Physical activity and health: A report of the Surgeon General*. Unpublished manuscript, Atlanta, GA.
- Vallerand, R.J., 1989. Vers une méthodologie de validation transculturelle de questionnaires psychologiques : implication pour la recherche en langue française. *Canadian Psychology/psychologie canadienne* 30 (4), 662–680.
- Veale, D., 1987. Exercise dependence. *British Journal of Addiction* 82, 735–740.
- Weik, M., Hale, B.D., 2009. Contrasting gender differences on two measures of exercise dependence. *British Journal of Sports medicine* 43 (3), 204–207.
- Yates, A., Shisslak, C.M., Crago, M., Allender, J., 1994. Over commitment to sport: Is there a relationship to eating disorders? *Clinical Journal of Sports Medicine* 4, 39–46.
- Yates, A., Edman, J.D., Crago, M., Crowell, D., 2003. Eating disorder symptoms in runners, cyclists, and paddlers. *Addictive Behaviours* 28 (8), 1473–1480.
- Zmijewski, C.F., Howard, M.O., 2003. Exercise dependence and attitudes toward eating among young adults. *Eating Behaviors* 4 (2), 181–195.

Colloque Dunkerque 10 avril 2014 1

université Paris Ouest Nanterre La Défense | CHU Hôpitaux de Bordeaux | U100 UNIVERSITÉ DE BORDEAUX

PRATIQUE PROBLÉMATIQUE À L'EXERCICE PHYSIQUE, ACTIVITÉ PHYSIQUE, QUALITÉ DE VIE, BONHEUR ET CONSOMMATIONS

Laurence Kern¹, Lucia Romo², Isabelle Muller³, Charles Martin-Krumm⁴, Sylvie Berthoz⁵, Yannick Morvan²

¹ UFR-STAPS, laboratoire EA 2931, - Centre de recherches sur le sport et le mouvement - CERSM; ² UFR SPSE, Evaclipsy; ³ Psychiatrie, CAPS, CHU St André Bordeaux; ⁴ CREAD EA 3875 ESPE Rennes ; ⁵ INSERM U669, Maison de Solenn, 97 Boulevard De Port Royal 75014 Paris, France, ⁶ Unité de Psychiatrie, Institut Mutualiste Montsouris 42, Boulevard Jourdan 75014 Paris, France

1

Colloque Dunkerque 10 avril 2014 2

Introduction

- Les AP = déterminants de **santé**
 - => le bien-être physique et psychologique,
 - Participent à l'épanouissement,
 - Contribuent à l'hygiène de vie
 - Contribuent à une meilleure perception de soi.
- Modernisation de notre société entraîne un mode de vie **sédentaire** (Spence & Lee, 2002; Rhodes & Shephard, 1994)
 - ↗ personnes en surpoids, stressées, anxieuses, etc.,
 - ➡ risque élevé d'être en mauvaise santé (USDSH, 2001).

2

Colloque Dunkerque 10 avril 2014 3

- L'AP régulière = élément clé d'un mode de vie sain
- bénéfiques au niveau de la santé mentale et physique (Norman et al (2000), OMS (2010), p.20)

Sédentaire Régulier Problématique

3

Colloque Dunkerque 10 avril 2014 4

- Définitions PPEP**
 - Participation à un EP (de modéré à vigoureux) → comportement compulsif, excessif et incontrôlable
 - Se manifeste à travers des symptômes physiologiques et psychologiques
 - L'EP est pratiqué de façon extrême (fréquence et durée)
 - Souvent associé à une impulsion irrésistible de continuer à pratiquer en dépit des blessures, de la maladie, de la fatigue, ou d'autres obligations personnelles

Issues DSM-IV

Hausenblas et Downs, 2002

EDS-R :

7 dimensions
21 items

Hausenblas et Downs, 2002; Ogden, Veale, et Summers, 1997

4

Colloque Dunkerque 10 avril 2014 5

- Définitions PPEP**

Issues DSM-IV

Hausenblas et Downs, 2002

EDS-R

7 dimensions
21 items

motivations

Ogden, Veale, Summers, 1997

Landolfi et al (2013 pour une revue)

5

Colloque Dunkerque 10 avril 2014 6

- Définitions multidimensionnelles**

sevrage, tolérance, comportement répétitif, intrications psychologiques

+

les motivations + TCA

DSM-IV + motivations

Ogden et Veale, 1997

EDQ

8 dimensions
29 items

6

QUESTION 1 : Effets de la pratique problématique de l'exercice physique (PPEP) sur la Santé ?

7

PPEP et qualité de vie

Lichtenstein et al. (2014). Exercise addiction: a study of eating disorder symptoms, quality of life, personality traits and attachment styles, *Psychiatry Res*, 215, 2, 410-416

Aim : compare eating disorder symptoms, quality of life, personality traits and attachments styles in exercisers with and without indications of exercise addiction.

Exercisers : categorized into an addiction group (n=41) or a control group (n=80) on the basis of their responses to the Exercise Addiction Inventory.

Questionnaires : Eating Disorder Inventory 2, the Short-Form 36, the NEO Personality Inventory Revised and the Adult Attachment Scale.

Addiction group : scored higher on eating disorder symptoms, especially on perfectionism (not as high as Eds), on levels of excitement-seeking and achievement striving but lower scores on straightforwardness and compliance than in the exercise control group.

The addiction group reported more bodily pain and injuries.

Exercise addiction is separate to an eating disorder, but shares some of the concerns of body and performance.

It is driven by a striving for high goals and excitement which results in pain and injuries from overuse.

8

Les antécédents à la pratique:

personnalité et variables socio-cognitives

- Lors d'une étude sur plus de 1000 sujets:
 - Portrait personnes ayant score élevé dans PPEP

9

Tableau : Coefficients de régression standardisé (β) :
VI: personnalité et TPB VD = PPEP

	β	p
Genre	-0,201	0,002*
Âge	-0,244	0,000*
Introversiion	0,058	0,277
Agréabilité	-0,086	0,091
Consciencieux	0,083	0,107
Stabilité Emotionnelle	-0,114	0,844*
Ouverture	0,24	0,001*
Attitude	0,136	0,022*
Norme Descriptive	0,027	0,546
Norme Injonctive	-0,216	0,003*
CPC	0,065	0,214
Intention	0,271	0,001*
RM	0,521	
R ²	0,272	
F	0,373	

Étudiants STAPS.

CPC: Contrôle Perçu du Comportement
RM: Régression Multiple
R²: variance expliquée
F: taille de l'effet de la régression multiple

10

Tableau : Coefficients de régression standardisé (β) :
VI: personnalité et TPB VD = PPEP

	β	p
Genre	-0,265	0,000*
Âge	-0,212	0,002*
Introversiion	0,117	0,096
Agréabilité	0,156	0,02*
Consciencieux	-0,06	0,363
Stabilité Emotionnelle	-0,044	0,473
Ouverture	0,187	0,013*
Attitude	0,011	0,865
Norme Descriptive	0,112	0,065
Norme Injonctive	-0,186	0,008*
CPC	-0,028	0,672
Intention	0,018	0,800
RM	0,485	
R ²	0,236	
F	0,308	

Loisirs.

CPC: Contrôle Perçu du Comportement
RM: Régression Multiple
R²: variance expliquée
F: taille de l'effet de la régression multiple

11

QUESTION 2 :

Mais qu'en est il des données issues de la
psychologie positive (bonheur)?

Les personnes ayant des scores élevés
de PPEP sont elles plus heureuses???

12

Colloque Dunkerque 10 avril 2014 13

Les antécédents à la pratique:

Troubles du Comportement Alimentaire ... antécédents ou conséquences???

Cf travaux Cook, Hausenblas...
rôle modérateurs médiateurs des TCA...

13

Colloque Dunkerque 10 avril 2014 14

- PPEP primaire (AP une fin en soi)
- PPEP secondaire (AP moyen pour ... contrôler son poids, ses formes...) (Veale, 1987)
- La PPEP primaire à un « objet » : peu de personnes.
 - Ainsi il est primordial de bien diagnostiquer ce qui entraîne une souffrance, une perte de contrôle (« liberté ») (PPEP primaire vs secondaire)
- La Pratique de l'EP permettrait ainsi de trouver un **équilibre** dans sa vie
 - → **rôle de régulateur émotionnel?**

14

Colloque Dunkerque 10 avril 2014 15

ETUDE HAVEN:

Habitudes de vie des étudiants de Nanterre

15

Colloque Dunkerque 10 avril 2014 16

- **Objectifs: Rôle régulateur de la PPEP**
 - Liens PPEP et AP
 - Liens PPEP et TCA
 - Liens PPEP et santé mentale et variables positives
- **Questionnaire:**
 - **AP:** PPEP (EDS-R –Hausenblas et al, 2004) + Motivation questions EDQ (Ogden et Veale, 1987) + Activité Physique: GPAQ (OMS)
 - **Ressources psychologiques:** Duke + OTH
 - **Santé mentale :** Duke
 - **Consommations et autres conduites problématiques :** CIDI + Consommation alcool, tabac, cannabis

16

Colloque Dunkerque 10 avril 2014 17

Résultats : les étudiants

- 783 étudiants de Nanterre (320 hommes – 40,9%; et 435 femmes – 55,6%)
- Age moy = 21,1 ans (ET = 4,4)

Tableau : IMC des étudiants

	N	%	% cumulé
Dénutrition (IMC <= 16,5)	8	1,0	1,2
Maigreux (IMC entre 16,5 et 18,5)	69	8,8	11,5
Corpulence Normale (IMC entre 18,5 et 25)	511	65,3	87,5
Surpoids (IMC entre 25 et 30)	68	8,7	97,6
Obésité modérée (IMC entre 30 et 35)	11	1,4	99,3
Obésité morbide (IMC > 40)	5	,6	100,0
Total	672	85,8	
Système manquant	111	14,2	
	783	100,0	

17

Colloque Dunkerque 10 avril 2014 18

• Comportements alimentaires chez les étudiants

Tableau : Troubles du comportement alimentaire (CIDI)

Risque de Trouble des Conduites Alimentaires : Anorexie ou Boulimie (12 derniers mois)

	N	%	% cumulé
Non	734	93,7	93,7
Oui	49	6,3	100,0
Total	783	100,0	

Risque de Trouble des Conduites Alimentaires : Anorexie ou Boulimie (Lifetime)

	N	%	% cumulé
Non	684	87,4	87,4
Oui	99	12,6	100,0
Total	783	100,0	

18

Colloque Dunkerque 10 avril 2014 19

Pratique physique

Tableau : Pratique physique

Niveau AP	N	%	% cumulé
Faible	100	12,8	12,8
Modéré	237	30,3	43,0
Fort	434	55,4	98,5
Total	771	100,0	

	N	%
AP liées aux études/travail	415	53,0
AP liées aux déplacements	679	86,7
AP liées aux loisirs	571	72,9

Dépense totale en met-minutes/ semaine = 1184,11
Sédentarité = +/- 8h

19

Colloque Dunkerque 10 avril 2014 20

Pratique physique

- Raison de pratiquer :
 - 1- raison sociale (moy = 4,1/6, ET = 1,4),
 - 2 - perdre du poids (moy = 2,74/6; ET = 1,2)
 - 3 – rester en bonne santé (moy = 2,56/6; ET = 1,2)
- Vers une pratique problématique...
 - Selon le manuel d'Hausenblas (6,6% d'étudiants : PPEP)...
 - mais attention, les cut off????
 - Nous préférons l'approche dimensionnelle

20

Colloque Dunkerque 10 avril 2014 21

EDS: PPEP, approche dimensionnelle

	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart type
Total	1	6	2,63	1,08
Manque	1	6	2,86	1,47
Tolérance	1	6	2,86	1,37
Temps	1	6	2,75	1,46
Intention	1	6	2,70	1,35
Pb Cont	1	6	2,54	1,29
Continuité	1	6	2,35	1,50
Réduction AA	1	6	2,32	1,46

Statistiques : Moyenne = 2,63, Ecart type = 1,08, N = 770

21

Colloque Dunkerque 10 avril 2014 22

Corrélations entre PPEP et AP

Tableau : Corrélations (r de Pearson) entre PPEP / AP. (N = 749)

	Sédentarité- en min	AP totale en MET- minutes/semaine	% Etudes/travail	% Déplacements	% Loisirs
Total	-.179	.420	.184	-.513	.409
Manque	-.052	.161	.043	-.246	.243
Tolérance	-.115	.235	.073	-.253	.221
Temps	-.143	.339	.139	-.382	.302
Intention	-.098	.314	.143	-.378	.294
Pb Cont	-.160	.354	.171	-.458	.358
Continuité	-.190	.463	.202	-.534	.415
Réduction AA	-.113	.283	.179	-.406	.290

22

Colloque Dunkerque 10 avril 2014 23

Liens PPEP et genre

Figure : PPEP et Genre

D = 207,33
Ddl = 1
P < 0,001

23

Colloque Dunkerque 10 avril 2014 24

Analyses bivariées : PPEP / TCA / Genre

Figure : PPEP/ TCA selon le genre

Effet du genre (D = 105,7 ; Ddl = 1 ; P < 0,001)
Pas effet des TCA (D = 1,91 ; Ddl = 1 ; P = 0,17)
Pas d'interaction (D = 1,94 ; Ddl = 1 ; P = 0,16)

24

Colloque Dunkerque 10 avril 2014 25

PPEP et motivation

Tableau : Corrélations entre PPEP et les raisons de pratique

EDS	Pratique pour ...		
	des raisons liées au poids	des raisons sociales	des raisons liées à la santé
Score total	.338**	.622**	.687**
Manque	.336**	.466**	.458**
Continuité	.184**	.444**	.438**
Tolérance	.323**	.511**	.506**
Manque contrôle	.245**	.500**	.496**
Réduction a. activités	.203**	.553**	.553**
EDS_tps	.217**	.621**	.620**
Intention	.314**	.549**	.542**

** La corrélation est significative au niveau 0.01 (bilatéral).
* La corrélation est significative au niveau 0.05 (bilatéral).

25

Colloque Dunkerque 10 avril 2014 26

PPEP & pratique pour raisons liées au poids

Effet du genre (D = 99,24 ; Ddl = 1 ; P < 0,001)
Effet de la « raison poids » (D = 6,51 ; Ddl = 23 ; P < 0,001)
Pas d'Interaction (D = 0,72 ; Ddl = 20 ; P = 0,80)

26

Colloque Dunkerque 10 avril 2014 27

PPEP & pratique pour raisons sociales

Effet du genre (D = 87,16 ; Ddl = 1 ; P < 0,001)
Effet de la « raison sociale » (D = 13,23 ; Ddl = 16 ; P < 0,001)
Pas d'Interaction (D = 0,98 ; Ddl = 15 ; P = 0,47)

27

Colloque Dunkerque 10 avril 2014 28

PPEP & pratique pour raisons de santé

Effet du genre (D = 26,31 ; Ddl = 1 ; P < 0,001)
Effet de la « raison santé » (D = 27,02 ; Ddl = 18 ; P < 0,001)
Pas d'Interaction (D = 1,24 ; Ddl = 16 ; P = 0,23)

28

Colloque Dunkerque 10 avril 2014 29

PPEP et Qualité de vie

Tableau : Corrélations (R de Pearson) entre PPEP la QDV N = 749

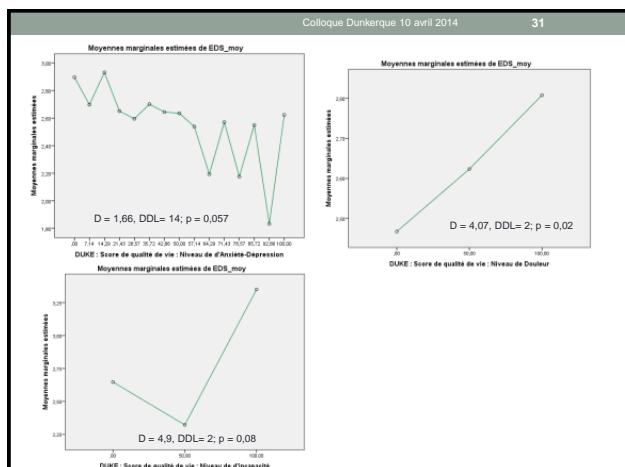
DUKE	Manque	Continuité	Tolérance	Manque contrôle	Réduction a. activités	EDS_tps	Intention
Santé Physique	.192*	.039	.182*	.154*	.169*	.275*	.140*
Santé Mentale	.131*	.055	.114*	.100*	.122*	.246*	.091*
Santé Sociale	.099	.012	.037	.020	.041	.119*	.014
Santé Générale	.145*	-.108*	.042	.138*	.114*	.104*	.060*
Santé Perçue	.078*	.024	.020	-.001	.029	.023	.062
Estime de soi	.058	-.111*	-.018	.070	.091*	.036	.166*
Niveau d'Anxiété	-.078*	.162*	.014	-.082*	-.084*	-.064	-.205*
Niveau de Dépression	-.116*	.116*	.001	-.064	-.060	-.075	-.166*
Niveau de Diversité-Dépression	-.134*	.141*	-.040	-.122*	-.116*	-.125*	-.252*
Niveau de Douleur	-.105*	.065	.038	.034	.061*	.060	.082*
Niveau de d'incapacité	-.097*	.012	-.003	-.010	-.012	-.064	-.046

** La corrélation est significative au niveau 0.01
* La corrélation est significative au niveau 0.05

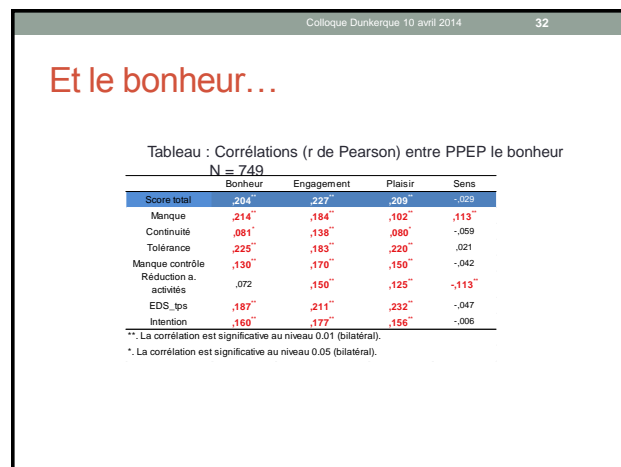
29

Colloque Dunkerque 10 avril 2014 30

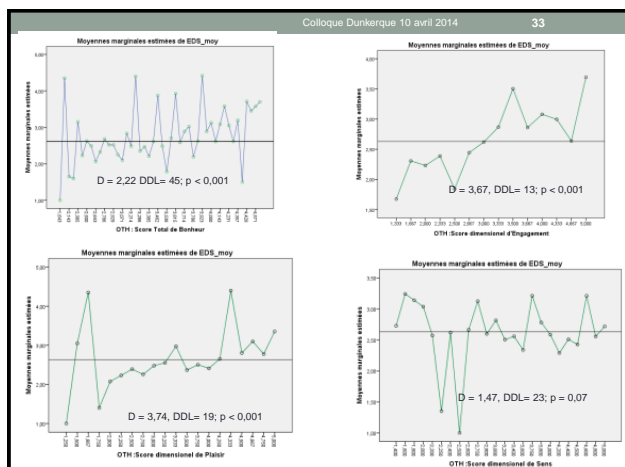
30



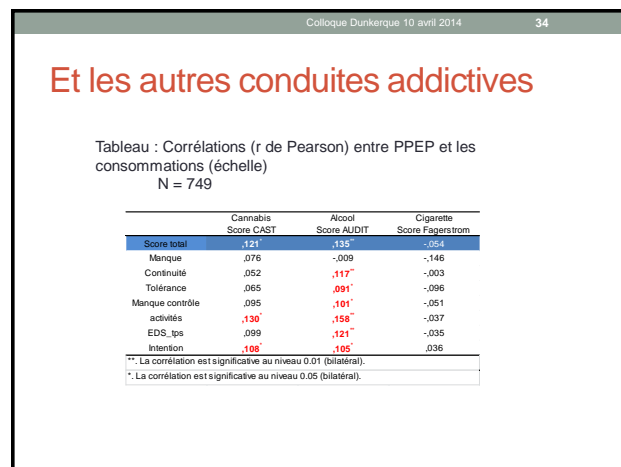
31



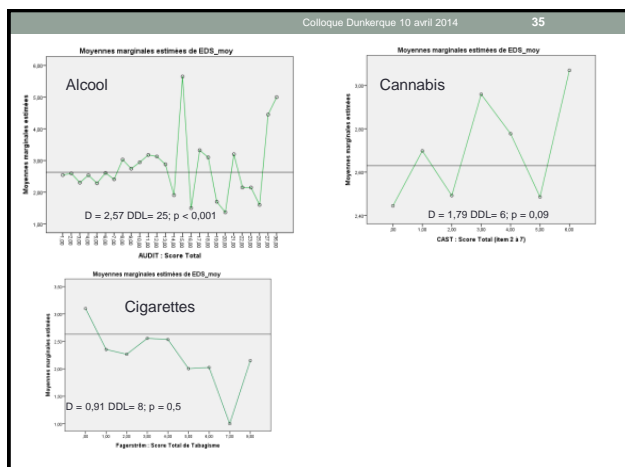
32



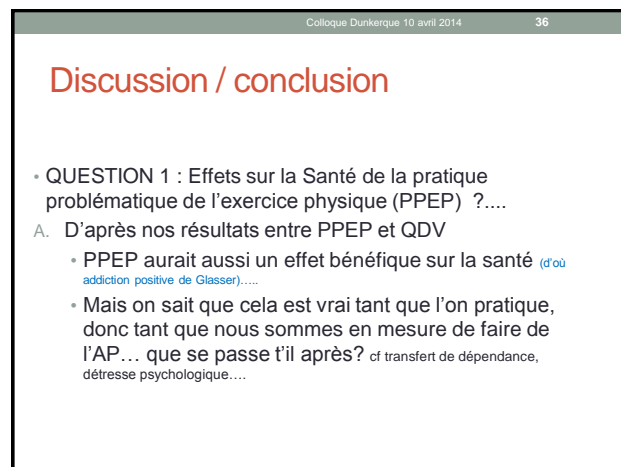
33



34



35



36

- QUESTION 1 : Effets sur la Santé de la pratique problématique de l'exercice physique (PPEP) ?
- D'après nos résultats entre PPEP et consommation:
 - Les étudiants ayant des PPEP +++ = consomment plus d'alcool et de cannabis. Pas vrai pour cigarettes... substances plus festives?....
 - On va retrouver cette notion hédonique avec la corrélation avec le bonheur...

37

- QUESTION 2 :
Mais qu'en est il des données issues de la psychologie positive (bonheur)? Les personnes ayant des scores élevés de PPEP sont elles plus heureuses???
- D'après nos résultats entre PPEP et bonheur :
 - Oui... Lien vraiment positif la PPEP..
 - Mais même question que précédemment et si blessure???

38

- Nécessité
 - 1. études longitudinales
 - 2. Contrôler blessures, en activité au moment de la passation
 - 3. vécu pas pris en compte ici...

39

- Et la prise en charge....
- Avec ces résultats => PEC difficile... la pratique physique procure une meilleure QDV, permet ainsi sûrement de réguler ses émotions...
- **L'exercice excessif ne peut pas être une réponse (coping) aux états négatifs de frustration ou représenter une punition** (Beumont et al., 1994)
- Approche motivationnelle
- Nécessité d'informer des « problèmes potentiels » liés à l'EP
- Objectifs PEC:
 - 1- diminuer les risque de PPEP (Draeger, 2005),
 - 2- Réguler les affects mais sans les conséquences négatives.

40

Merci!

41



Disponible en ligne sur

ScienceDirect
www.sciencedirect.com

Elsevier Masson France

EM|consulte
www.em-consulte.com



Communication

Pratique problématique d'exercice physique : un cas clinique

Pathological practice of physical exercise: A case study



Gayatri Kotbagi^{a,*}, Isabelle Muller^b, Lucia Romo^a, Laurence Kern^c

^a EA 4430 – CLIPSY, université Paris Ouest Nanterre-la-Défense, 200, avenue de la République, 92001 Nanterre cedex, France

^b CAPS (centre d'accompagnement et de prévention pour les sportifs), CHU Saint-André, 9, cours d'Albret, 33000 Bordeaux, France

^c Laboratoire EA 2931, centre de recherche sur le sport et le mouvement – CERSM, université Paris Ouest la-Défense, bâtiment S, 200, avenue de la République, 92000 Nanterre cedex, France

INFO ARTICLE

Historique de l'article :

Disponible sur Internet le 1 November 2014

Mots clés :

Addiction
Cas clinique
Échelle d'évaluation
Prise en charge
Sport
Trouble des habitudes et des impulsions

Keywords:

Addiction
Care management
Clinical case
Rating scale
Sport
Trouble habits and impulses

R É S U M É

Les dépendances sans substance suscitent un intérêt croissant dans nos sociétés, amenant de nouvelles modalités de prise en charge de type biopsychosocial. Parmi ces dépendances, notre expérience clinique au CAPS (Centre d'Accompagnement et de Prévention pour les Sportifs) nous a amenés à nous intéresser plus particulièrement à la pratique problématique de l'exercice physique (PPEP) dans une population de sportifs. L'objectif de cet article est de montrer comment des entretiens et des questionnaires permettent de poser un diagnostic précis et complémentaire. En s'appuyant sur un cas clinique, nous aborderons cette évaluation, mais aussi les particularités cliniques de cette pratique problématique, particulièrement sa co-occurrence avec les troubles des conduites alimentaires. En effet, contrairement aux autres dépendances où les conséquences sont dénoncées comme délétères, ce type de dépendance va être valorisé par le sportif et le milieu social car la pratique physique est synonyme de bonne santé et de performance. Cette représentation a forcément des incidences et nécessite des adaptations dans l'approche thérapeutique.

© 2014 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

A B S T R A C T

Behavioral addictions are of growing interest in today's world indicating the need for novel therapeutic methods of biopsychosocial type. Amongst the numerous behavioral addictions, our clinical experience at CAPS (Centre d'Accompagnement et de Prévention pour les Sportifs) brought to our attention the problem of exercise dependency in sports population. This addiction categorized as positive addiction faces a significant problem with respect to definitions, epidemiology, models, diagnostic criteria and measurement scales. Through this clinical case study, we intend to throw light upon the different aspects of this addiction, particularly its co-occurrence with eating disorders and methods of treatment. Unlike other addictions where the consequences are said to be harmful, exercise dependency is valorized by the individual and society. This article also throws light upon the different measurement scales used to quantify exercise dependency. It also discusses the clinical significance of a tool being currently validated which aims to evaluate the intricacy of exercise dependency and eating disorders.

© 2014 Elsevier Masson SAS. All rights reserved.

1. Introduction

Actuellement, trois types de dépendance sont reconnus dans la littérature scientifique :

- aux substances ;
- comportementales ;
- alimentaires [9].

Les dépendances comportementales sont définies par une perte de contrôle (psychologiques et physiologiques) compulsive vis-à-vis d'un ou plusieurs comportement(s) spécifique(s). Une attention

* Auteur correspondant.

Adresse e-mail : kotbagi.gayatri@gmail.com (G. Kotbagi).

accrue est donnée à ces dépendances dans le domaine scientifique. Dans le DSM-5 [3], le jeu pathologique, une addiction comportementale, est considéré comme un trouble addictif. Ce qui ne signifie pas que des pratiques problématiques en lien avec d'autres comportements ou objets n'existent pas. Au niveau clinique, nous remarquons que certains sportifs présentent des comportements problématiques vis-à-vis de leur pratique sportive [9,10,12]. Au-delà d'un simple critère de l'intensité et de fréquence de la pratique (qui confondrait tous les sportifs de haut niveau avec des dépendants), la pratique problématique de l'exercice physique (PPEP) se définit par le rapport que le sportif entretient avec sa pratique, comme la perte de contrôle, le *craving*, la poursuite de l'activité en dépit des conséquences négatives qu'elle peut induire et la souffrance psychologique que son arrêt peut provoquer [9,10,12].

La PPEP peut entraîner des conséquences négatives tant au niveau physiologique que psychologique. De nombreux auteurs parlent alors de dépendance, d'addiction ou encore de pratique compulsive envers l'exercice physique (EP) [16]. Nous préférons la dénomination pratique problématique de l'exercice physique (PPEP). Pour Hausenblas et Downs (2002), la PPEP est définie comme la participation compulsive, excessive voire incontrôlable à un EP (de modéré à vigoureux). Elle se manifeste à travers des symptômes physiologiques (blessures à répétition), des symptômes de sevrage qui disparaissent à la reprise de l'activité, comme la fatigue, l'irritabilité et psychologiques (affects négatifs si la personne ne peut pas pratiquer l'EP).

L'EP est, dans ce cas, pratiqué de façon extrême dans la fréquence et dans la durée. Il est souvent associé à une impulsion irrésistible de continuer à pratiquer en dépit des blessures, de la maladie, de la fatigue, ou d'autres obligations personnelles.

De nombreuses échelles permettent de mesurer cette pratique problématique. Les plus utilisées dans la littérature sont l'Exercice Dependence Scale-Revised (EDS-R) [14] et l'Exercice Dependence Questionnaire (EDQ) [21]. Ces deux échelles nous semblent complémentaires. En effet, si elles mesurent trois dimensions identiques qui sont le sevrage, les problèmes internes, l'interférence avec la vie sociale, nous notons quatre dimensions – la continuité, la tolérance, le temps et l'intention – spécifiques à l'EDS-R, tandis que les cinq dimensions suivantes – les récompenses positives, les motivations de pratiques liées au contrôle de son poids, des raisons sociales, des raisons de santé et le comportement stéréotypé sont spécifiques à l'EDQ. Ces deux échelles s'inscrivent dans des ancrages théoriques différents. L'EDS-R est issue d'une approche traditionnelle des dépendances et reprend donc les critères de dépendance aux substances du DSM-IV [2]. Pour l'EDQ, Ogden et al. [21] considèrent que l'ancrage dans le DSM-IV n'est pas suffisant pour décrire la PPEP. Ainsi, à ces dimensions traditionnelles, les auteurs rajoutent des dimensions motivationnelles. Ces échelles ont été utilisées par différents chercheurs français [1,17,18], américains [4,13] et dans différents contextes : marathoniens étudiants, pratiquants loisir [11,15,20], triathlètes [5]. En revanche, à notre connaissance, aucune recherche ne fait mention de l'utilisation de cet outil dans un cadre clinique, alors que l'utilisation de telles échelles peut présenter plusieurs intérêts dans ce contexte. Tout d'abord, elles permettent une approche multidimensionnelle de la PPEP en prenant en compte des facteurs comportementaux, psychologiques et physiologiques. Ensuite ces échelles ont été conçues pour évaluer la PPEP quelle que soit l'activité ; ce ne sont donc pas des échelles spécifiques à une activité, contrairement aux échelles telles la Commitment to Running Scale (CRS) [7] ou l'Obligatory Running Questionnaire [6]. Ces échelles présentent également des qualités psychométriques satisfaisantes dans leurs différentes versions (anglaise et française).

Cet article a pour objectif d'aider le clinicien dans le diagnostic de PPEP. Pour cela, les outils présentés peuvent permettre de

quantifier l'intensité du comportement problématique mais aussi de mieux cerner les motivations à la pratique. L'intérêt est de permettre au clinicien d'adapter les objectifs de la prise en charge.

2. Les outils diagnostiques

2.1. L'EDS-R

Cet outil est composé de sept dimensions constituées de trois items chacune. Les dimensions sont le sevrage (ensemble des effets psychologiques et physiques qui apparaît si la personne dépendante ne pratique pas de l'EP), la continuité (la personne va continuer son EP malgré un ou des problèmes physiques ou psychologiques persistants ou récurrents, susceptibles d'avoir été provoqués ou aggravés par l'EP), la tolérance (degré auquel la personne ressent la nécessité d'augmenter la quantité d'EP pour atteindre les effets désirés), le manque de contrôle (désir persistant ou efforts infructueux pour mettre fin à la pratique d'EP), la réduction des autres activités (réduction voire même abandon d'autres sources d'intérêts et de plaisir comme ses activités sociales, professionnelles ou de loisirs afin de s'adonner à l'EP), le temps passé (la personne va accorder beaucoup de temps aux activités liées à l'EP, que ce soit le transport, l'achat de nouveau matériel, le temps de récupération et la pratique de l'EP elle-même), l'intention (pratiquer un EP en plus grande quantité ou sur une période plus longue que celle prévue initialement par la personne). Le mode de réponse est une échelle de Likert en 6 points (1 : jamais ; 6 : toujours). Un score élevé (moyenne à l'ensemble des items (max = 6/6)) témoigne d'une pratique problématique. Ces sept dimensions sont corrélées entre elles. Les qualités psychométriques de cet outil sont satisfaisantes en anglais [8] et en français. Dans une dynamique catégorielle, cette échelle peut permettre de catégoriser les individus selon trois groupes : les individus à risque, les individus non dépendants avec des symptômes de dépendance, les individus asymptomatiques. Cependant, cette échelle peut aussi se concevoir dans une dynamique dimensionnelle.

2.2. L'EDQ

Ogden, Veale et Summers [21] estiment quant à eux que les critères du DSM-IV ne sont pas suffisants pour décrire la PPEP. Ils la conceptualisent comme une combinaison de modèles traditionnels de la dépendance (sevrage, tolérance, comportement répétitif, conséquences psychologiques) et les motivations à la pratique. Ils opérationnalisent leur conception de la PPEP à travers l'Exercice Dependence Questionnaire (EDQ). Cet outil est un questionnaire auto-rapporté constitué de 29 items, qui sont rapides et faciles à remplir. Ces 29 items saturent sur huit dimensions. Le score à l'EDQ donne le reflet de la motivation à continuer un EP en tenant compte du sevrage (défini comme pour l'EDS), des récompenses positives suivant l'EP (correspondant aux récompenses positives que la pratique de l'EP amène pour la personne), du désir de pratiquer afin de contrôler son poids et ses formes, de permettre des contacts sociaux et de rester en bonne santé. Il met en avant les problèmes internes (correspondant au manque de contrôle de sa pratique d'EP et au caractère envahissant de cette pratique dans la vie de la personne), l'interférence de la pratique de l'EP avec la vie sociale, professionnelle et familiale (correspondant aux activités qui sont abandonnées ou diminuées pour pratiquer un EP) de la personne, les problèmes internes (correspondant au manque de contrôle de sa pratique d'EP, et au caractère envahissant de cette pratique dans la vie de la personne) auxquels elle est confronté. Cet outil permet de souligner aussi le degré de rigidité du comportement, à savoir si le comportement est excessif et stéréotypé. Ces huit dimensions sont inter-corrélées.

Le point fort de ce questionnaire réside, pour des cliniciens, en la prise en compte des motivations du pratiquant. Les qualités psychométriques sont satisfaisantes en anglais [21] et en français [19]. Cet outil s'utilise tant de façon catégorielle (un score total supérieur à 116 témoigne d'une pratique problématique, en dessous non) que dimensionnelle, tout comme l'EDS-R. Ce point de césure correspondant à des réponses supérieures ou égales à quatre sur une échelle de Likert en sept points, c'est-à-dire des réponses supérieures au score moyen.

Les auteurs distinguent par ailleurs deux types de DEP, les dépendances primaire et secondaire. Ainsi, le clinicien est amené à faire un entretien avec son patient afin de mettre ou non en évidence des troubles du comportement alimentaire, comme nous le verrons dans la partie suivante.

3. La dépendance primaire et secondaire

On parlera de PPEP primaire quand la symptomatologie débute par un hyperinvestissement sportif sans problématique initiale avec le poids. L'EP est réalisé pour lui-même, ces pratiquants peuvent passer des heures à faire leur EP, à chercher le dernier accessoire à la mode, ils semblent passionnés, infatigables et leur pratique est centrale dans leur vie. Dans la PPEP secondaire, l'EP apparaît comme un comportement compensatoire à un trouble du comportement alimentaire ; ainsi la pratique physique est réalisée afin de contrôler son poids, ses formes et sa masse grasse. L'individu est alors extrinsèquement motivé, car ce qui motive sa pratique c'est bien son poids, ses formes, et non l'EP en lui-même.

Pour le premier type de dépendance (PPEP primaire), l'AP est une fin en soi (les individus sont intrinsèquement motivés par l'EP [25]). Ce sont ceux qui pratiquent des heures durant et oublient des rendez-vous avec leur famille, leurs amis et leurs collègues de travail. Là où certains les voient passionnés et motivés, d'autres pensent qu'ils sont obsédés par l'exercice physique [25]. La DEP secondaire, quant à elle, est associée à des troubles du comportement alimentaire : les individus sont extrinsèquement motivés par l'EP, dans le but de contrôler leur poids. Veale [23,24] insiste sur la nécessité de réaliser un diagnostic afin d'identifier le type de DEP, et la différence peut être établie en clarifiant l'objectif du pratiquant. Ce point nous semble fondamental car il conditionne les modalités de prise en charge du patient. En effet, dans le cas d'un trouble du comportement alimentaire (TCA), la prise en charge ne se focalisera pas uniquement sur l'activité physique qui est un comportement compensateur mais sur les troubles de l'image corporelle et les distorsions cognitives autour de l'alimentation.

Pour Veale [23], il est nécessaire d'exclure un diagnostic de trouble du comportement alimentaire (TCA) pour évoquer un diagnostic de PPEP. Les critères de PPEP [14] sont :

- la réduction du répertoire des exercices physiques conduisant à une activité physique stéréotypée, pratiquée au moins une fois par jour ;
- une activité physique est plus investie que tout autre ;
- une augmentation de la tolérance de l'intensité de l'exercice physique d'année en année ;
- des symptômes de sevrage avec tristesse lors de l'arrêt (volontaire ou contraint) de l'exercice physique ;
- une atténuation ou une disparition des symptômes de sevrage à la reprise de l'exercice ;
- la perception subjective d'un besoin compulsif d'exercice ;
- une réinstallation rapide de l'activité compulsive après une période d'interruption ;
- la poursuite de l'exercice physique en dépit de maladies physiques graves causées, aggravées ou prolongées par le sport.

Négligence des avis contraires donnés par les médecins ou entraîneurs ;

- des difficultés ou conflits avec la famille, les amis ou l'employeur liés à l'activité sportive ;
- le sujet s'oblige à perdre du poids en suivant un régime pour améliorer ses performances.

4. Étude de cas

M. Y, patient âgé de 50 ans, consulte au CAPS de l'hôpital Saint-André à Bordeaux, avec une demande d'aide dans la gestion de son activité physique (AP) et plus particulièrement dans sa pratique du cyclisme. En effet, son rapport au cyclisme est problématique et entraîne des conséquences négatives, notamment dans ses relations affectives où ses compagnes successives lui reprochent son manque de disponibilité.

Il a débuté le cyclisme à l'âge de 15 ans, sans interruption. Actuellement il le pratique dix heures par semaine avec une, voire deux courses hebdomadaires le week-end. On ne retrouve pas de pratique sportive familiale mais son père s'est beaucoup investi dans la pratique sportive de son fils, gérant pour lui toutes les questions du quotidien (planification des courses et organisation des déplacements).

La période entre 1980 et 1987 fut une période faste. M. Y a effectué entre 80 et 100 courses par an, couronnées par de nombreux succès. Sa vie sentimentale était également très épanouissante. Nous constatons une expérience de prise de produit d'aide à la performance avec du Captagon® en 1982 mais sans suite grâce au conseil de son entourage professionnel. Il reste très nostalgique de cette période. En raison de ses capacités physiques moyennes, il n'a pas pu passer en professionnel et a évolué en première catégorie. À ce jour, il continue la compétition où il obtient de très bons résultats à un niveau régional avec pour projet de devenir champion de France en catégorie senior. Concernant son mode de vie, il travaille de nuit pour disposer de plus de temps pour ses entraînements. Il vit seul depuis son divorce et a pu rencontrer une femme sur Internet avec qui il débute une relation amoureuse. Il appréhende un nouvel échec et par là-même une récurrence dépressive.

4.1. Une pratique problématique ?

Afin de définir à quel point la pratique de M. Y pourrait être problématique ou non, nous avons repris les différents critères proposés par les outils métrologiques présentés dans la partie ci-dessus.

En ce qui concerne son comportement lié à sa pratique physique, nous constatons qu'elle est très stéréotypée. En effet, M. Y suit le même programme d'entraînement depuis 15 ans avec le même parcours, le même nombre d'heures, la même distance qu'il retranscrit sur des cahiers depuis 1979. On repère des rituels dans sa préparation aux compétitions. Toute sa vie semble centrée sur le cyclisme. Il fixe ses congés en fonction des calendriers des courses ; il assortit son maillot à la couleur de son vélo ; il dit aimer particulièrement voir son reflet dans les vitrines quand il passe avec le peloton et il dépense des sommes importantes pour l'achat de ses vélos.

Au niveau des symptômes de tolérance : ce patient décrit depuis quelques années une perte de contrôle par rapport à son AP et un besoin impétueux de pratiquer de plus en plus souvent pour ressentir un état de bien-être.

En ce qui concerne le sevrage, ce patient ressent une tension interne aux moments des interruptions de pratique. Ces arrêts s'accompagnent d'une irritabilité et de ruminations anxieuses sur

la compétition suivante, mais aussi sur son travail, la peur de vieillir. Nous notons en sus, une perte d'intérêt pour le quotidien, une tristesse et une tendance à la procrastination.

La dimension réduction des autres activités et interférence avec sa vie sociale est très forte chez M. Y. Il est tout à fait conscient d'une centration de sa vie autour du cyclisme aux dépens de ses relations sociales et affectives, ce qui est une source de souffrance à ce jour. Sur le plan des relations sociales, il a très peu d'amis, ces derniers lui reprochant ne pas avoir assez de disponibilité pour eux.

L'entretien avec M. Y au sujet des autres addictions est intéressant. Nous constatons entre 1980 et 1986 la présence de symptômes pouvant évoquer un diagnostic d'achats compulsifs. On note aussi des comportements de dépendance au sexe. En effet, durant cette période il décrit une perte de contrôle de sa sexualité avec deux à trois relations par jour avec des partenaires différentes et des compulsions de masturbation qui actuellement n'existent plus. Sur le plan alimentaire, on ne retrouve pas d'argument en faveur d'un trouble des conduites alimentaires de type anorexique ou boulimique mais dans le passé, il avait décrit une préoccupation importante sur son corps qu'il ne trouvait pas assez musclé ou pas assez « affûté », entraînant des périodes de régime, des pesées avant et après les entraînements. Il pèse à ce jour 65 kg pour 1,80 m (IMC = 20).

L'entretien proposé à notre patient s'est ensuite focalisé sur les comorbidités. Dans les antécédents psychiatriques, nous retrouvons des épisodes dépressifs sévères. Ceux-ci ont été traités par différents antidépresseurs. En 2000, nous notons une tentative de suicide. Les troubles dépressifs présentés par M. Y sont associés à des troubles anxieux répondant aux critères selon le DSM-IV de phobie sociale et de trouble anxieux généralisé.

Dans ses antécédents médicaux, le patient a fait l'objet d'un accident de la voie publique avec une fracture de l'os malaire, responsable de sinusites à répétition majorées par la pratique du cyclisme.

Pour ce cas précis, le simple recueil du discours du patient, à l'aide d'un entretien, permet de poser le diagnostic de PPEP. En effet, nous constatons une perte de contrôle par rapport à son AP avec un comportement stéréotypé, des symptômes de tolérance et de sevrage, une réduction des autres activités qui interfèrent avec sa vie sociale.

Dans notre cas clinique, la passation des questionnaires – EDS-R, EDQ – a permis d'explorer, comme nous allons le constater, de façon plus précise les différentes dimensions définissant le rapport problématique à l'AP. La passation de ces questionnaires a plusieurs avantages, elle permet, d'une part, d'aider le clinicien à poser ou confirmer le diagnostic et, d'autre part, de mieux le définir. De tels questionnaires permettent ainsi :

- d'aider au diagnostic clinique avec un outil donnant un score de dépendance ;
- d'envisager des objectifs à atteindre en collaboration avec le patient ;
- d'évaluer l'évolution symptomatologique du patient au cours de la prise en charge, ce qui est un renseignement indispensable au clinicien, mais également pour le patient, afin d'augmenter la motivation au changement et de consolider l'alliance thérapeutique.

Dans un premier temps, nous avons fait passer le questionnaire EDS-R. Au vu de l'anamnèse, le patient devrait obtenir des scores élevés dans les différentes dimensions composant l'EDS-R, et plus particulièrement sur les dimensions tolérance, sevrage, réduction des autres activités. Le patient obtient un score total de 100 (min = 21 ; max = 126). Nous situant dans une approche dimensionnelle, nous constatons que ce score est relativement

élevé et corrobore le diagnostic posé à l'issue de l'entretien. La dimension ayant le score le plus saillant est la réduction des autres activités (Score moyen = 5,33). Les moyennes aux dimensions sevrage, continuité, tolérance sont égales à 5, les dimensions temps et intention ayant des moyennes de 4,33. Ainsi, il s'avère que M. Y présente des traits de dépendance à l'EP selon Hausenblas [14] puisqu'il totalise sur quatre dimensions des scores supérieurs ou égaux à cinq.

Les mêmes dimensions (tolérance, sevrage, réduction des autres activités) prégnantes sont mises en évidence lors de l'entretien et lors du test. L'avantage de cette passation est qu'elle nous a permis de mettre en évidence l'intensité des symptômes dans le cas de M. Y. Ainsi sa prise en charge pourra être plus adaptée et donc plus pertinente. En revanche, l'entretien amène une donnée complémentaire quant au comportement stéréotypé et la volonté de contrôler son poids. Cet outil peut donc éclairer l'entretien clinique.

Avant de passer le questionnaire EDQ et si nous nous référons à l'entretien, le patient devrait obtenir des scores élevés dans les différentes dimensions composant l'EDQ, et plus particulièrement en ce qui concerne le sevrage, le comportement stéréotypé et les motivations de pratique pour contrôler son poids.

L'analyse des résultats quantitatifs montre que le patient obtient un score de 175 (min = 29 ; max = 203). Nous situant dans une approche dimensionnelle, nous constatons que ce score est relativement élevé et corrobore le diagnostic posé à l'issue de l'entretien. En ce qui concerne les différentes dimensions, le score le plus important est obtenu dans les dimensions de comportement stéréotypé et pratique pour la raison de santé (Moy = 7). D'intensité moindre, mais toujours importante, les dimensions de sevrage (6,75), pratique afin de contrôler son poids (6,5) et obtenir des récompenses positives (6,25), et la dimension problèmes internes (5,75). Les dimensions d'interférence avec la vie sociale et familiale ayant une moyenne de 5,4 et celle de pratique pour des raisons sociales une moyenne de 4.

Selon cette échelle, il s'avère également que M. Y répond au diagnostic de dépendance à l'EP selon Bamber et al. [4], puisqu'il a un score total de 175 (cut-off étant de 116). Les dimensions de comportement stéréotypé et de contrôle de poids qui était prégnantes dans l'entretien sont mises en évidence par l'EDQ. De même que les dimensions sevrage, récompenses positives, problèmes internes et interférence avec la vie sociale et familiale et dans cet ordre d'importance par l'EDQ. Les symptômes sont donc classés du plus important au moins important grâce à l'échelle. Suite à ces évaluations, des entretiens motivationnels ont été proposés au patient. Les premiers entretiens ont révélé une ambivalence du patient par rapport à un changement de sa pratique physique. Le patient reste « contemplatif » selon les critères de Prochaska et Velicer [22], c'est-à-dire conscient des dommages que cause son activité mais pas assez motivé pour l'arrêter.

Ainsi, dans un premier temps, on va aider le patient à faire évoluer cette demande à travers des entretiens motivationnels, et à choisir de travailler en vue d'une reprise de contrôle EP plutôt que d'un arrêt total. Par la suite, la prise en charge s'est déroulée selon une thérapie d'orientation cognitivo-comportementale. Dans un premier temps, nous avons favorisé une auto-observation du comportement, des émotions et des pensées en lien avec l'activité physique. Dans un second temps, nous avons permis au patient de repérer des situations à risque, tout en mettant en place des stratégies pour gérer ces situations ainsi que le risque de rechute vers un EP compulsif. Nous avons, dans un troisième temps, proposé un entraînement aux compétences sociales et enfin, dans un quatrième et dernier temps, nous avons travaillé sur la gestion des émotions négatives.

Plus concrètement, cela s'est traduit par une diminution de la charge d'entraînement du patient en privilégiant certaines courses, en planifiant d'autres activités plaisantes, en abordant le cyclisme sous une forme plus ludique et moins compétitive et répétitive, tout en menant un travail sur l'estime de soi et sur l'apprentissage d'habiletés psychosociales pour l'aider à développer un réseau social en dehors du milieu cycliste.

5. Conclusion

Notre expérience clinique au CAPS (Centre d'Accompagnement et de Prévention pour les Sportifs), nous a amenés à nous intéresser à la pratique problématique de l'exercice physique (PPEP) dans une population de sportifs. L'entretien avec un tel patient caractéristique permet de mettre en évidence aisément une PPEP ; cependant, avec des cas plus difficiles, le recours à des échelles peut s'avérer approprié.

Les deux échelles sélectionnées, l'EDS-R et l'EDQ, nous semblaient pertinentes au vu de leurs qualités psychométriques, leur complémentarité, et leur application à l'ensemble des AP...

L'utilisation des questionnaires dans ce cas a permis de mettre en évidence la prégnance de la RAA (EDS-R) et des interférences avec la vie sociale (EDQ). Les dimensions de tolérance, sevrage, continuité et la réduction des autres activités qui apparaissaient dans l'entretien sont mises en évidence par l'EDS-R. D'autre part, les dimensions de comportement stéréotypé et de contrôle pondéral étaient mises en évidence par l'EDQ.

L'intérêt des questionnaires est qu'ils permettent de quantifier chaque dimension, et ainsi ils permettent au patient et au clinicien de connaître la fréquence et l'intensité des symptômes. Le manque de contrôle de sa pratique qui est évident dans l'entretien était quantifié et confirmé par les échelles. Un bref questionnaire et l'entretien sont indissociables dans l'évaluation et le suivi du patient.

La validité de contenu de ces deux échelles nous permet de mettre en évidence qu'Ogden et al. [21] et Downs et al. [5] mesurent trois dimensions identiques qui sont l'interférence avec la vie sociale (équivalant à la réduction des autres activités pour l'EDS-R), le sevrage et les problèmes internes (équivalant au manque de contrôle pour l'EDS-R). La continuité, la tolérance, le temps et l'intention sont spécifiques à l'EDS-R, tandis que les récompenses positives, la pratique d'activité physique pour contrôler son poids, pour raison sociale ou raison de santé, et le comportement stéréotypé sont spécifiques de l'EDQ.

Cela nous conduit à la nécessité de valider un outil plus exhaustif qui prenne en compte les caractéristiques de ces deux instruments et donc les motivations internes des patients, ainsi que les critères plus classiques des dépendances. Cet outil pourrait nous donner des indicateurs concrets et plus complets de la symptomatologie de PPEP. Il pourrait aussi nous permettre de mettre en évidence des troubles du comportement alimentaire et nous aider à détecter la dépendance primaire/secondaire. Cet outil pourrait enfin nous permettre d'évaluer l'évolution symptomatologique du patient au cours de la prise en charge, en vue de favoriser l'alliance thérapeutique.

Déclaration d'intérêts

Les auteurs déclarent ne pas avoir de conflits d'intérêts en relation avec cet article.

Références

- [1] Allegre B, Therme P. Confirmative study of a French version of the Exercise Dependence Scale-revised with a French population. *L'Encéphale* 2008;34:490–5.
- [2] American Psychiatric Association. Diagnostic and statistical manual of mental disorders, 4th ed., Washington, DC: American Psychiatric Publishing; 1994.
- [3] American Psychiatric Association. Diagnostic and statistical manual of mental health disorders: DSM-5, 5th ed., Washington, DC: American Psychiatric Publishing; 2013.
- [4] Bamber D, Cockerill I, Carroll D. The pathological status of exercise dependence. *Br J Sports Med* 2000;34:125–32.
- [5] Blaydon MJ, Lindner KJ, Kerr JH. Metamotivational characteristics of eating-disordered and exercise dependent triathletes: an application of reversal. *Psychol Sport Exerc* 2002;3:223–36.
- [6] Blumenthal JA, O'Toole LC, Chang JL. Is running an analogue of anorexia nervosa? An empirical study of obligatory running and anorexia nervosa. *J Am Med Assoc* 1984;27:520–3.
- [7] Carmack MA, Martens R. Measuring commitment to running: a survey of runners' attitudes and mental states. *J Sport Psychol* 1979;1:25–42.
- [8] Downs S, Hausenblas HA, Nigg C. Factorial validity and psychometric examination of the Exercise Dependence Scale-Revised. *Meas Phys Educ Exerc Sci* 2004;8:183–201.
- [9] Egorov AY, Szabo A. The exercise paradox: an interactional model for a clearer conceptualization of exercise addiction. *J Behav Addict* 2013;2:199–208.
- [10] Glasser W. Positive addiction. New York: Harper and Row; 1976.
- [11] Grandi S, Clementi C, Guidi J, Benassi M, Tossani E. Personality characteristics and psychological distress associated with primary exercise dependence: an exploratory study. *Psychiatry Res* 2011;189:270–5.
- [12] Griffiths MD. Exercise addiction: a case study. *Addict Res Theory* 1997;5:161–8.
- [13] Hausenblas HA, Downs SD. Exercise dependence: a systematic review. *Psychol Sport Exerc* 2002;3:89–123.
- [14] Hausenblas HA, Downs SD. How much is too much? The development and validation of the Exercise Dependence Scale. *Psychol Health Int J* 2002;17:387–404.
- [15] Hausenblas HA, Giacobbi PRJ. Relationship between exercise dependence symptoms and personality. *Pers Individ Diff* 2004;36:1265–73.
- [16] Kern L. Dépendance et exercice physique: une échelle de dépendance à l'exercice physique : l'EDS-R. *Rev Psychol Fr* 2007;52(4):403–16. <http://dx.doi.org/10.1016/j.psfr.2007.02.001>.
- [17] Kern L. Validation de l'adaptation française de l'échelle de dépendance à l'exercice physique : l'EDS-R. *Prat Psychol* 2007;13:425–41.
- [18] Kern L. Dépendance à l'exercice physique et personnalité. *Alcool Addictol* 2009;31:41–9.
- [19] Kern L, Baudin N. Validation française du questionnaire de dépendance de l'exercice physique. *Rev Eur Psychol Appl* 2011. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ierap.2011.08.001>.
- [20] Kjelsås E, Augestad LB. Gender differences in competitive runners and their motive for physical activity. *Eur J Psychiatry* 2003;17:157–71.
- [21] Ogden J, Veale D, Summers Z. The development and validation of the Exercise Dependence Questionnaire. *Addict Res* 1997;5:343–56.
- [22] Prochaska JO, Velicer WF. The transtheoretical model of health behavior change. *Am J Health Promot* 1997;12:38–48.
- [23] Veale D. Does primary exercise dependence really exist? In: Annett J, Cripps B, Steinberg H, editors. Exercise addiction: motivation for participation in sport and exercise. Leicester: The British Psychological Society; 1995. p. 1–5.
- [24] Veale D. Exercise dependence. *Br J Addict* 1987;82:735–40.
- [25] Zmijewski C, Howard M. Exercise dependence and attitudes toward eating among young adults. *Eat Behav* 2003;4:181–95. [http://dx.doi.org/10.1016/S1471-0153\(03\)00022-9](http://dx.doi.org/10.1016/S1471-0153(03)00022-9).

French Adaptation of the Orientation to Happiness Scale and Its Relationship to Quality of Life in French Students

Charles Martin-Krumm · Laurence Kern · Paul Fontayne ·
Lucia Romo · Abdel Halim Boudoukha · Ilona Boniwell

Accepted: 20 September 2014
© Springer Science+Business Media Dordrecht 2014

Abstract Happiness is the current hot topic whether in television, press or research. For some, it is immeasurable; for others it is quantifiable and thus has numerous measurement tools. After having defined happiness, the aim of the four studies presented below is to propose a valid French adaptation of the three-dimensional Orientation to Happiness questionnaire (Peterson et al. in *J Happiness Stud* 6:25–41, 2005). In Study 1, successive PCA and CFA revealed that

C. Martin-Krumm
CREAD EA 3875 ESPé de Bretagne, Ecole Interne UBO, Rennes, France

C. Martin-Krumm
APEMAC/EPSAM EA 4360, Metz, France

C. Martin-Krumm
IFEPSA – Les Ponts de Cé, Les Ponts de Cé, France

C. Martin-Krumm (✉)
5, impasse d’Ecosse, 49460 Montreuil-Juigné, France
e-mail: charles.martin-krumm@wanadoo.fr

L. Kern · P. Fontayne
Laboratoire, CeSRM, EA 2931-Université Paris Ouest Nanterre La Défense, Paris, France

L. Romo
CLIPSY, EA 4430, Université Paris Ouest Nanterre La Défense; CMME, CH Sainte Anne; CPN Unité Inserm U-894, Paris, France

A. H. Boudoukha
Laboratoire de Psychologie des Pays de la Loire – LPPL - EA 4638, UPRES UNAM, Université de Nantes, Nantes, France

I. Boniwell
Ecole Centrale Paris, Paris, France

I. Boniwell
Laboratoire Cognitions Humaine et Artificielle (CHArt-UPON, EA 4004), Université Paris Ouest Nanterre La Défense, Paris, France

there exists a three factor structure conforming to its theoretical framework. Study 2 was used to test different models to confirm this factor structure. We found two models that proved to be adequate. The results of Study 3 demonstrate satisfactory test–retest stability for each of the three subscales. Study 4 was undertaken to test the convergent validity of the scale. Moreover, this study showed the relationship between variables linked to quality of life and behaviours closed to happiness. To summarize, the four studies together demonstrate satisfactory psychometric qualities of the scale that is now called “Échelle Francophone d’Inclinaison au Bonheur”, and show how happiness is linked to quality of life.

Keywords Happiness · Well-being · Psychometric properties · Satisfaction · Health

“I decided to be happy because it’s good for health!” (Voltaire), is the beginning of a paragraph from *Happiness* (Diener and Biswas-Diener 2008, p. 19). It turns out, he was not wrong. Being happy is a beneficial, and not merely a pleasant state or peaceful feeling. According to the authors, being happy “is more of a resource to be used rather than just being joyful” (p. 19). With happiness as a resource, two central issues need to be explored. The first one concerns the concept of happiness itself: What is happiness and how do we understand it? The second question refers to the strong relationship between happiness and health (Schimmel 2009). What are the links between happiness and different characteristics of quality of life? What could be the short-term and enduring benefits of happiness?

1 Happiness: A Concept to Define

Happiness can have different meanings such as wellness or subjective wellbeing. Their definitions and measures have different implications. Happiness can be conceptualized as an element of “subjective well-being” in order to take into account all subjective assessments of life including life satisfaction, a high positive affect and low levels of negative affect (Diener 1984). It is both a cognitive and/or emotional assessment of life. However, well-being represents what people consider as happiness. In English, happiness is usually translated by positive emotions such as joy, as suggested by Diener (1984). Still, the definition of this term can be different. The term well-being is used in order to integrate a larger reality than the mere experience of positive emotions. This goes beyond simply feeling good and includes other attributes such as being mentally healthy or profiting from good social relations as postulated by Ryff and Singer (1998). It can also be seen as an immediate pleasure as suggested by the hedonist approach. The eudemonic approach, on the other hand, is about maximising pleasure and minimising suffering.

According to the theoretical framework underlying the “Orientation to Happiness” (OTH; Peterson et al. 2005), happiness can also be seen as a mix between pleasure, meaning and engagement. Pleasure refers to the hedonism that was formulated several 1,000 years ago by the Greek philosopher Aristotle (435–360 BC) and is the basis for a fulfilling life. According to Park et al. (2009) hedonism remains relevant in contemporary psychology, especially the development of the “psychology of hedonism” (e.g., Kahneman et al. 1999). It is operationalized through the way we appreciate our pleasurable experiences (Bryant and Veroff 2006). However, only referring to pleasure is insufficient to account for the complexity of happiness, given the fact that it fluctuates by nature, and that man has a tendency to adapt (Brickman and Campbell 1971; Lyubomirsky et al. 2012).

This is why the hedonic approach of happiness was supplemented by two other factors: meaning and engagement, representing different facets of eudemonia.

Meaning: A meaningful life is a life in which the person feels connected to something larger than him or herself. According to this point of view, happiness integrates the values of the person, the fact that it helps to develop and live in harmony with them (eudemonic vision—Aristotle 2000). Corresponding studies seek to explore the relationships between happiness, character strengths and virtues and satisfaction (e.g., Peterson et al. 2007).

1.1 Engagement

The dimension “engagement” complements both the hedonic and eudemonic visions of happiness. This dimension concerns the feeling of a total involvement in one’s undertakings. When a person has a high score on this dimension, his/her time flies, his/her attention is focused on the activity itself, and he/she feels completely absorbed (Park et al. 2009). This is what Csikszentmihalyi (1990) calls a “flow state”. This state provides energy, and people describe it as being strongly and intrinsically enjoyable (see Bassi and Delle Fave 2011, for a review).

It appears, therefore, that the framework adopted by OTH scale is a synthesis of different conceptions of happiness, to be precise, hedonism and eudemonia. However, it is necessary to go a step further to define happiness.

The relationship between happiness and different types of variables has been identified at an individual level, and also more broadly. For example, it is possible to classify nations according to their level of happiness (Veenhoven 2011). On the other hand, in order to compare happiness level between nations it is necessary, first of all, to have a consensual definition of happiness, and second of all, to agree on the measurement tools. Indeed, the very definition of happiness varies across studies. It is therefore important to take into account the definition adopted in the assessment of happiness. The strength of the self-report measure developed by Peterson et al. (2005) is in its’ breath, as it has been designed to measure three distinct factors corresponding to hedonistic happiness/pleasure, meaning and engagement. The level of hedonic pleasure is measured with items formulated as follows “life is too short to postpone the pleasures it can provide”. The meaning of life in a broad sense is measured with items such as “My life serves higher purpose”. The engagement (i.e., the flow state) is measured with items such as “Regardless of what I am doing, time passes very quickly”. Vella-Brodrick et al. (2009) compared the OTH of US and Australian respondents. US respondents scored higher on an orientation to meaning than did Australian respondents, perhaps reflecting (again) national differences in religiousness. Park et al. (2009) extended this line of work by looking at similarities and differences in the three orientations to happiness across respondents from 27 nations. Participants could fill the questionnaire in on a website. It was presented in English and only 37 French participants have contributed, so it is difficult to make any conclusive observations about differences between the French and people from other nations. A French version of a questionnaire, based on this definition of happiness, could be a way to solicit more participants. We presume that the three dimensions of happiness maybe a way to measure happiness among the French, but the way to assess them may have to be adapted according to the French culture.

The objective of the four studies presented involving more than 1,100 participants, is, to first of all, adapt the scale developed by Peterson et al. (2005) in French, in accordance with the theoretical framework on which it is based, and second of all to analyse the relationships between happiness, quality of life, and satisfaction with one’s academic results and orientation among university students. Students’ transcultural validation procedure developed by Vallerand (1989) has been met. The first study was designed to test

the structural validity of the scale using exploratory factor analysis. In the second study, the aim was to test the structural validity of the scale using confirmatory factor analysis (CFA). Here, the internal consistency was also verified. The purpose of the third study was to test the temporal stability with a test–retest procedure 3 weeks apart. The convergent validity of the scale was tested. Finally, the fourth study was conducted to test the convergent validity of the scale and to identify the relationship between happiness and different characteristics of quality of life. The scale was first translated into French.

2 Translation

The three studies that follow represent the initial validation of the scale OTH in French. The original scale is comprised of 18 items, six for each of the three dimensions: hedonism/pleasure, engagement and meaning of life (Peterson et al. 2005). The response mode is a five point Likert scale ranging from (1) “very much unlike me” to (5) “very much like me”. The content of the 12 items on the dimensions of meaning of life and pleasure are in line with the hedonic versus eudemonic conceptions of happiness observed in previous research (Peterson et al. 2005; King and Napa 1998; McGregor and Little 1998). The remaining six items measuring engagement are based on the work of Csikszentmihalyi (1990) and characterize the “flow” state of absorption in the task. Two English teachers conducted a reverse translation procedure adopted to achieve the experimental version of OTH in French. One of them translated the scale from English to French, and the other from French to English. A third teacher, expert in the field, assessed the concordance of the two versions. To ensure the clarity of each item, 10 students, five females and five males of the first academic year, were then sought. They completed the questionnaire and an interview with each of them helped validate the translation. The results showed that item 12 was not clear and two translations have been proposed. The following analysis should then be used to decide on the most appropriate version of translation. This first experimental version was thus composed of 19 items.

3 Study 1: Structural Validity of the Experimental French Version of the OTH

3.1 Methods

3.1.1 Participants and Procedure

Paper version of the questionnaire was administered during a university lecture to 271 young adults who participated voluntarily, 153 females (56.5 %) and 118 males (43.5 %), between the ages of 17 and 20 years ($M = 18.54$, $SD = .51$). The rules and regulations of the ethics committee of the department of Psychology and Educational Sciences, Paris Ouest Nanterre La Défense University were followed.

3.2 Results and Discussion

Initially we wanted to perform a principal component analysis (PCA) with varimax rotation to follow Peterson et al. (2005) validation methodology. However, we considered that does not constitute a sound solution. Actually, Peterson et al.’s results showed correlations

between the three constructs defining happiness. Accordingly, an oblimin rotation was computed instead of a varimax one.

The results revealed an accurate KMO index of .80. It indicates satisfactory correlations between items. Furthermore, the results of the Bartlett's test of sphericity are significant ($p < .001$). Therefore not all the correlations are equal to zero. We decided to proceed with the analyses. Different procedure can allow us to determine the number of factors to retain (for a review, see [Fabrigar et al. 1999](#)). To diminish the risk of "over-extraction" from the methods of scree test and Kaiser–Guttman criterion—more than one eigenvalue—it was decided to use the Horn's (1965) parallel analysis (PA) method. The analysis was performed using the Monte Carlo PCA for Parallel Analysis 2.0.3 software using calculation algorithms proposed by [Watkins \(2002\)](#) for random eigenvalues and 19.0TM SPSS software for PCA, as proposed by [Peterson et al. \(2005\)](#). A three-component solution with eigenvalues exceeded the own random value generated by the PA was extracted (Table 1). The first two factors account for 22.8 and 9 % of the variance respectively. The third factor explained 7.2 % of the variance.

This exploratory factorial analysis (EFA) with oblimin rotation ($\delta = 0$) identifies the original three-dimensional structure of the OTH (engagement, pleasure and meaning), according to the Peterson et al.'s (2005) model, but does not have the exact same composition. From this analysis, in order to obtain a more satisfactory multifactorial version, according to Tabachnick and Fidell (2007), items that did not reach a minimum weight of .40 on one factor were removed (items 1 and 8).

The results also reveal that item 9 appears to load on the dimensions of engagement and meaning, however in Peterson's model, it loads on the engagement dimension. This item will not be included in the final French scale measure of happiness. Item 16 loads on two dimensions (meaning and pleasure). Accordingly, it has been deleted too. Furthermore, item 2 (see Table 1), which loads in the original model on the dimension "meaning" loaded on the dimension of "engagement" in our analysis. Item 4 (see Table 1) loaded on the pleasure dimension in our study, but on the engagement dimension in Peterson et al.'s analysis. However, we have kept the two last items, considering that these results could be justified by cultural differences. Indeed, Hofstede (1993) or McCrae and Costa (2006) have previously shown such differences among cultures. For example, Hofstede (1993) shows that there are differences in the fundamental dimensions called competence (or assertiveness) and warmth (or communality). "It is the degree to which tough values like assertiveness, performance, success and competition, which in nearly all societies are associated with the role of men, prevail over tender values like the quality of life, maintaining warm personal relationships, service, care for the weak, and solidarity, which in nearly all societies are more associated with women's roles. Women's roles differ from men's roles in all countries; but in tough societies, the differences are larger than in tender ones" (p. 91). More specifically concerning the differences between USA and France, Hofstede (1993) shows that with the dimensions "individualism" and "masculinity", the USA is much more individualistic and chauvinistic than France. French society appears to rather define personal challenge as a notion of progress than competition or social comparison. On the other hand, US society appears to be more focused on competition and social comparison, and this may explain why these items didn't load on the same dimensions than in Peterson et al.'s study.

However, it is essential not to replicate the original questionnaire "item by item", but to reproduce the theoretical tri-partite construction of the original OTH ([Peterson et al. 2005](#)).

The remaining 14 items are divided into three factors as follows: items 15, 3, 18, 13, and 4 loaded on the pleasure dimension. Items 10, 6, 7 and 2 loaded on the "life engagement". Finally

Table 1 AFE with oblimin rotation and descriptive analysis

	Factors			Descriptive statistics			
	Meaning	Pleasure	Engagement	Min.	Max.	Mean	SD
12. My life has a lasting meaning	.567			1	5	2.87	.912
11. I have a responsibility to make the world a better place	.527			1	5	3.14	1.102
5. In choosing what to do, I always take into account whether it will benefit other people	.468			1	5	3.25	1.019
14. What I do matters to society	.455			1	5	3.07	.925
17. I have spent a lot of time thinking about what life means and how I fit into its big picture	.447			1	5	2.97	1.194
1. Regardless of what I am doing, time passes very quickly				1	5	3.61	1.055
15. I agree with this statement: "Life is short—eat dessert first"		-.718		1	5	4.31	.967
3. Life is too short to postpone the pleasures it can provide		-.648		1	5	4.01	.981
16. I love to do things that excite my senses	.432	-.523		1	5	3.75	.978
13. In choosing what to do, I always take into account whether it will be pleasurable		-.461		1	5	3.69	.935
18. For me, the good life is the pleasurable life		-.460		1	5	4.16	.951
4. I seek out situations that challenge my skills and abilities		-.442		1	5	3.67	.954
10. I am rarely distracted by what is going on around me			-.632	1	5	2.72	.991
7. I am always very absorbed in what I do			-.544	1	5	3.39	.932
9. In choosing what to do, I always take into account whether I can lose myself in it	.441		-.505	1	5	3.14	1.066
6. Whether at work or play, I am usually "in a zone" and not conscious of myself			-.501	1	5	2.86	.93
2. My life serves a higher purpose			-.481	1	5	2.89	.911
8. I go out of my way to feel euphoric				1	5	3.04	1.115

Table 1 continued

	Factors		Descriptive statistics				
	Meaning	Pleasure	Engagement	Min.	Max.	Mean	SD
Mean	.35	-.34	-.31				
SD	.13	.18	.16				
Monte Carlo analysis	1.47	1.38	1.31				
Eigenvalues	4.32	1.67	1.34				
% variance	24.1	9.3	7.5				
Internal consistency	.92	.67	.61				
Correlations		Meaning		Pleasure		Engagement	
Pleasure		-.38					
Engagement		-.39		.3			

N = 271

the last five items, 12, 11, 5, 14, and 17 loaded on the dimension called “meaningful life” of OTH. Compared to the version of [Peterson et al. \(2005\)](#), we find that the EFA can highlight the same dimensions, but some differences are worth noting with regard to the loading of some of the items on the three dimensions. These differences could arise from cultural differences between the American and French populations in the conception of happiness. In previous research some differences have already been highlighted, as for example for the German version of the OTH ([Ruch et al. 2010](#)) in which a four-factor solution appeared to show a better fit to the data. Actually, the meaning factor was split into two factors even if according to [Bollen \(1989\)](#), the 3-factor solution was favored. However, as mentioned by the authors, the German version of the OTH was an adaptation of the English version of the OTH ([Ruch et al. 2010](#), p. 2). As mentioned for the French version of the OTH, [Ruch et al. \(2010\)](#) observed differences in the loadings as for example item 9 which didn’t load on the expected factor, pleasure instead of engagement (p. 4), and item 4 and 10 showed low loading on the engagement factor, and factor 5 on the meaning dimension. “In the German and in the American version, four items had secondary loadings on other factors than intended, especially the item 9 (life of engagement). In the German OTH this item loaded higher on Pleasure than on Engagement. Nevertheless, we decided to maintain this item in order to keep the German version identical to the US version. Nevertheless, this effect should be taken into account when interpreting the results (e.g., scale intercorrelations, factor structure)” ([Ruch et al. 2010](#), p. 7). This may show some differences in the conception of happiness between the Americans and Germans, as it is the case with the Frenchs. But here it was preferred to take the results of the analysis into account and to propose a shorter version of the questionnaire, even if it was necessary to shorten it further due to the results of the next study. Further studies are needed to confirm or reject this hypothesis. To resume, the EFA with oblimin rotation highlighted a three factors and 14 items solution. This result allows for the emergence of different models, which have to be tested.

4 Study 2: Analysis of the Hierarchical Factor Structure and the Fidelity of the OTH

The objective of this study was to test the structural validity of OTH. Several models were tested using CFA performed with LISREL 8.7 software ([Jöreskog and Sörbom 1993a, b](#)). The first model tested is the null model in which no relationship is assumed with the 18 items of the experimental version of OTH (M0). Then the original structure of OTH was tested (M1–18 items, three factors as proposed by [Peterson et al. 2005](#)). The following models are subsequently tested in ascending order of the number of constraints to be imposed on the basis of models from EFA with oblimin rotation. Thus, the model 2 (M2) is composed by 14 items that load on the three dimensions. In model 3 (M3), we used the model 2 but removed the items 2 and 4, which do not load on the same dimensions as the original model. Thus we offer a shorter version of OTH. Model 4 (M4) is based on M3, proposing a second order hierarchical structure. In the second step, the internal consistency of each factor will be evaluated, as well as the temporal stability with an interval of 3 weeks with a test–retest procedure.

4.1 Methods

4.1.1 Participants and Procedures

The paper version was administered to 222 students volunteers enrolled in a training school for teachers (University Institute of Teacher Training-IUFMs) Rennes (France). The

sample consisted of 186 women (83.8 %) and 36 men (16.2 %). These proportions are in accordance with the overall proportion of male and female in this type of higher education establishment. 160 students were enrolled in school teaching (72.1 %, including 44.6 % in first year primary schools) and 62 students in High School and College Professorship. The distribution between men and women is the overall distribution within the School of the Teaching and Education of Rennes. These students have an average age of 30.27 years ($M = 24.10$ years, $SD = 5.36$). The rules and regulations of the ethics committee of the University of Rennes were followed.

4.2 Results and Discussion

4.2.1 Confirmatory Factor Analysis

The data were screened for nonnormality, and no problematic trend was detected. To ensure univariate normality, Kline (1998) suggested cut-off of absolute values of 3.0 and 8.0 for skewness and kurtosis, respectively. Univariate skewness ranged from -1.36 to $.16$, and univariate kurtosis ranged from $-.76$ to 1.81 , indicating that the responses were relatively normally distributed. In addition, relative multivariate kurtosis as reported by the output from LISREL 8.7 (Jöreskog and Sörbom 1993a, b) equalled 1.14 . Whereas there is no standard cut-off for this index, Bentler (1998) recommended that multivariate normality can be assumed if this value is <3 . So, the distribution of variables being normal a matrix of product-moment correlations was generated to evaluate the models using the maximum robust-likelihood method (ML-robust). To assess the validity of the proposed models, several fit indices were used: the Chi square (χ^2 , Jöreskog and Sörbom 1993a, b), the Goodness-of-Fit-Index (GFI, Jöreskog and Sörbom 1993a, b) the Comparative Fit Index (CFI, Bentler 1998), the Tucker–Lewis Index (TLI, McDonald and Marsh 1990), the root mean square error of approximation (RMSEA), and the root mean square residual (RMSR). The χ^2 , which is an indicator of the level of correspondence between the proposed factor structure and the data collected should be used more as an index adjustment than as a test of the null hypothesis, because its sensitivity to the number of observed variables and the number of subjects is now permitted (Marsh 1987). Although there is no test of the null hypothesis GFI, CFI and TLI, a commonly accepted rule of thumb is to consider the model as correct when these indexes are $\geq .90$. RMSEA can observe the residuals of the model and gives an indication of the degree of fit between the theoretical model and the empirical data. According to MacCallum et al. (1996) a RMSEA of the value of $.01$, $.05$ and $.08$ indicate fit indices as excellent, good and poor respectively. Finally, RMSR is a measure of the average residual variances and covariances. It is therefore preferable that it be low. Here again, the norms are empirical. According to Rupp and Segal (1989), a value between $.05$ and $.10$ is correct. Hu and Bentler (1998) suggest that these indices are among those that are most relevant to assessing the inadequacy of a model.

The main goal of the first CFA was to test the null model—M0 (18 items which saturate only one factor). Results presented in Table 3, show that this model doesn't fit with the data. Two other models have been tested. First, M1 according to Peterson et al. (2005), has been tested, and then a third one taking into account the results of the EFA with Oblimin rotation (M2). Both fit suitably to data, confirming the multidimensionality of the OTH. M2 fits slightly better to the data than does M1 (see Table 2).

Model 3 (M3), suggested by the EFA (Oblimin rotation) and Peterson et al., by removing firstly the two items that load on two dimensions (items 9 and 16), secondly the two items that do not load on any dimension (items 1 and 8), and finally items that do not

Table 2 Confirmatory factor analysis tested models ($N = 222$)

Models	χ^2	ddl	χ^2/ddl	p	TLI	CFI	GFI	RMSEA	RMR
M0 Null model (18 items)	319.3	135	2.37	.00	.87	.88	.86	.07	.07
M1 Peterson et al.'s model (18 items—3 dimensions)	227.01	132	1.72	.00	.92	.93	.90	.07	.07
M2 Model according EFA (14 items—3 dimensions)	127.12	74	1.72	.00	.91	.93	.92	.06	.07
M3 Model according EFA and Peterson et al. (12 items—3 dimensions)	84.1	51	1.65	.00	.90	.93	.94	.05	.06
M4 Second order model according to EFA and Peterson et al. (12 items—3 dimensions)	84.1	51	1.65	.00	.90	.93	.94	.05	.06

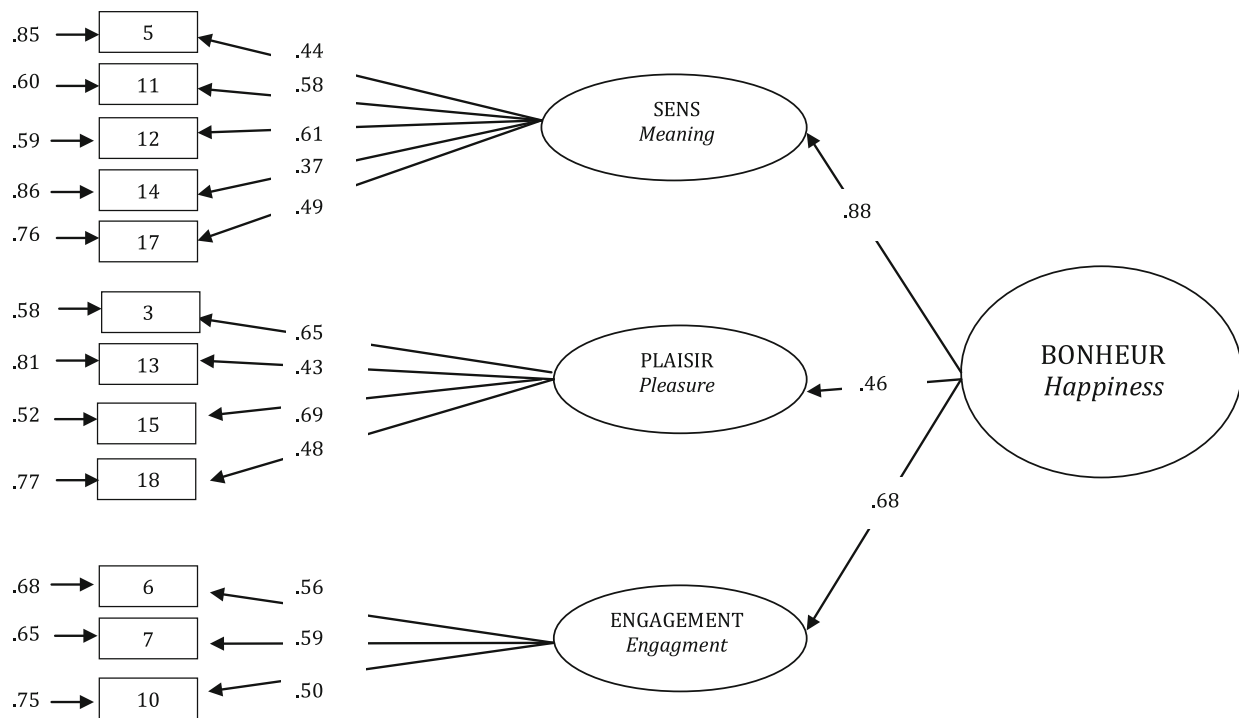


Fig. 1 Hierarchical structure of the “Échelle Francophone d’Inclinaison au Bonheur” (EFIB)

load on the same dimension as in the Peterson’s model (items 2 and 4) was then tested. The fit indexes of M3 indicate a good fit of the latter with the data (TLI = .90, CFI = .93, GFI = .94, RMSEA = .05, RMR = .06; $\chi^2 = 84.1$, $p < .001$, $\chi^2/df = 1.65$). The difference between χ^2 of model 2 and 3 is significant ($\Delta\chi^2 = 45.184$, $\Delta df = 23$, $p = .004$).

Finally, with all three factors correlated with each other (see Table 2) a model with a second-order factor was tested (M4). The fit indices are close to the model 4 (TLI = .90, CFI = .93, GFI = .94, RMSEA = .05, $\chi^2 = 84.1$, $p < .001$, $\chi^2/df = 1.65$). Following the recommendations of Marsh (1987), a hierarchical model must be chosen when the fit indices of the hierarchical model are identical to those of the first order model itself. Therefore, the results confirm the hierarchical organization of the dimensions of the adapted version of the OTH called “Échelle Francophone d’Inclinaison au Bonheur” (EFIB, see Fig. 1).

Thus, it is possible to consider the calculation of an overall score by adding the scores of the three subscales. This result is unique, as Peterson et al. (2005) advocated a model with three independent dimensions. However, their results and those obtained here revealed significant correlations between dimensions pleasure and engagement ($r = .31$ for the English version, and $r = .20$ in the French version, $p < .01$), between pleasure and meaning ($r = .18$ and $.26$ in the French version, $p < .01$), and finally between engagement and meaning ($r = .46$ and $r = .34$ in the French version, $p < .01$). These correlations could let us deduce the hierarchical organization that has been demonstrated here. So far, as the CFA was not conducted by Peterson et al. (2005), this hypothesis can neither be confirmed nor denied. Thus, as defined by Peterson et al. (2005), happiness is actually made up of three dimensions, but also retorts to a hierarchical organization as we have just demonstrated. The results also revealed that the overall alpha of .72. So actually, this scale allows us to calculate four scores, one for each dimension and an overall score.

4.3 Reliability of the Scale

The reliability of the scale was assessed using Cronbach’s alpha in accordance with standard procedures and from selected items for models 4 and 5. According to Gliem and

Gliem (2003), the results on the whole revealed acceptable consistency ($\alpha = .60, .65, .65$ and $.72$ respectively for the subscales of engagement, pleasure, meaning and overall score). These values, however, are lower than those reported for the validation of the tool in its original version (the α were respectively $.72, .82$ and $.82$ with 18 to over 65 participants, and 28 % men–72 % women, Peterson et al. 2005).

5 Study 3: Temporal Stability and Convergent Validity

The first objective of this study is to test the temporal stability of the scale. In accordance with the theoretical framework, each dimension of happiness is supposed to be closer to a trait than a state. They are assumed to be stable over time. The second objective is to test the convergent validity of the scale. Scores on happiness scale are presumed to be correlated with optimism and burnout.

5.1 Methods

5.1.1 Participants and Procedure

The paper version was administered twice at a university to unpaid and voluntary students who signed a consent form. They were 199 at time 1, and the re-test performed 3 weeks apart had to match 112 students between time 1 and time 2. At time 2, our sample consisted of 95 women and 17 men ($M = 21.24, SD = 3.2$). The remaining students did not wish to participate in the second phase of the study. The rules and regulations of the ethics committee of the department of psychology and education of Paris Ouest Nanterre La Défense University were followed. In addition to this questionnaire, at time 1, students completed a questionnaire on optimism (LOT-R, Trottier et al. 2008) and burnout (Gauthier et al. 2010). Thus, we also present the correlations between these constructs.

5.2 Results and Discussion

Taken together, the results showed good correlations for the test–retest reliability ($.60 \leq r \leq .82, p < .001$). According to Cohen (1988), these correlations ensure moderate to high relation. They are consistent with the expected stability of the different dimensions of the happiness scale. Cronbach’s alpha of the scale at time 1 is $.55$ while at time 2, it is $.69$.

Secondly, there is significant and negative relationship between EFIB and exhaustion, as well as the total score of burnout. Specifically, the lower the scores of the EFIB, the more prone an individual will be to burnout. However, we note that only one dimension of burnout, namely emotional exhaustion is significantly and negatively correlated with the dimension “meaning”. Thus, without knowing the direction; an individual who feels he or she lacks meaning in their life will have high scores on emotional burnout. It is possible to interpret this result in terms of dysfunction of a regulatory cognitive–emotional mechanism, in which patterns of negative thoughts (no meaning to life) are interconnected with unpleasant emotions (Garnefski et al. 2001).

Regarding optimism, we note a significant and positive correlation between the total score of happiness and total score of optimism and its dimensions, and a significant and negative relationship between happiness and pessimism. We observe a significant correlation between the dimension of “pleasure” and optimism and between “meaning” and

Table 3 Correlations between happiness, optimism, and burnout

	Meaning	Pleasure	Engagement	EFIB
Burn out				
Exhaustion	-.16*	ns	ns	-.16*
Devaluation	ns	ns	ns	ns
Accomplishment	ns	ns	ns	ns
Total score	ns	ns	ns	-.17*
Optimism				
Optimism	.21**	.26**	ns	.27**
Pessimism	ns	-.25**	ns	-.19**
Optimism score	.18*	.28**	ns	.26**
Satisfaction				
Satisfaction orientation	ns	.19**	ns	ns
Satisfaction results	ns	ns	ns	ns

$N = 199$

* $p < .05$; ** $p < .01$; *** $p < .001$

optimism. We also observe a significant and negative relation between pessimism and pleasure. Finally, we note a significant positive correlation between satisfaction with academic orientation and pleasure. It was decided to continue the validation process by an additional study on the convergent validity between happiness and quality of life, optimism, burnout, vitality, self-esteem and psychopathological dimensions as the anxiety and depression. According to Cohen (1988) recommendations of Cohen (1988), correlation under .10 is “low”, between .10 and .30 is “moderate”, and under .50 is “high”. Table 3 shows the moderate correlations it was possible to observe. To resume, these results ensure adequate convergent validity of the EFIB.

We conducted a student’s T test (matched sample) to check whether there was a significant difference between time 1 and 2 scores on different dimensions and the total score. Results show some differences for the dimension “meaning” ($t = -2.22$; $p < .05$) and the total score ($t = -3.20$; $p < .05$). These results can be justified by the fact that the retest was carried out during the last class before exams of the second semester. The differences between time one and time two in dimension meaning are relatively high. Thus they may affect the fluctuation in the overall score. The explanation may come from the presence of an adjustment disorder with respect to stress, which is very high amongst the students at this time of the year. On the other hand, we find that the dimensions “engagement” and “pleasure” are perfectly stable.

6 Study 4: Convergent Validity of the Scale and Relationship Between Variables Linked to Quality of Life and Happiness

Following Peterson et al. (2005) framework, the objective of this study is to test the interactions between OTH and academic performance. Indeed, the structural validity and reliability are not sufficient to fully validate a psychometric scale. It is also important to test its relationships with other psychological constructs with which it is presumed to be correlated. For example, the scientific literature indicates the existence of a strong

relationship between health and happiness (Schimmel 2009) and, particularly, between subjective health and happiness (Diener et al. 1999). In this study, correlations between each dimension of happiness and relationships with quality of life, optimism, and burnout will be investigated. Moreover, the benefits of happiness were not highlighted in the field of health behaviors, but with regard to academic success deserve further investigation (Lyubomirsky et al. 2005). So the question of the welfare of individuals arises particularly in its relationship with actual or perceived performance, whether for work, sports, school or university. Is a person happy because he gets good results, he performs well or is it because he is happy in his environment, and it's the feeling of well-being, that in turn makes him more efficient? Even if this question has long remained unanswered; some studies are now trying to answer it. Lyubomirsky et al. (2005) published an extensive review of literature in which, invariably, whatever the context, show that well-being predicted performance and not the reverse. Therefore, it is crucial to take into account this variable both from the perspective of a humanist vision of education as well as to create conditions for the expression of individual talents (Knoop 2011). Moreover, happiness seems to allow people to give the best of themselves, increasing their social meaning, making them more able to help others, and to act more ethically. Accordingly, happiness was presumed to be positively correlated with health, academic success, optimism and negatively with burnout.

6.1 Methods

6.1.1 Participants and Procedure

The questionnaire was administered during class to 426 student volunteers, 297 women and 129 men from several universities, enrolled between L1-PhD, aged 18–35 years ($M = 21.68$, $SD = 3.34$). The rules and regulations of the ethics committee of the department of psychology and education of Paris Ovest Nanterre La Défense University were followed.

6.2 Measures

6.2.1 Dependent Variable

French Version of the Orientation to Happiness Scale The 12 items of the experimental French version of the scale were used. Participants were asked to reply on a scale of 1 (not at all me) to 5 (very me). For each dimension, the average was calculated ($\alpha = .71$, see the full version of the scale in the “Appendix”).

6.2.2 Independent Variables

Quality of Life Duke Scale, validated in France in a Hospital Clinical Research Program of the Ministry of Health, provides a health profile which allows us to measure the quality of life related to health (Guillemin et al. 1997). It includes 17 items that are grouped into 10 dimensions: physical, mental, social, general perceived health, self-esteem, anxiety, depression, pain, and disability. The responses are scored 0, 1 or 2 according to increasing quality in terms of health (some questions are worded in a negative way, their coding reflects inversion).

Variables were selected to best describe our population. These variables act as control variables (gender, age), and different types of drinks:

Alcohol (Audit) Developed by the World Health Organization (WHO) in 1990, this simple tool can identify subjects with alcohol problems, abuse or excessive use of one hand, and dependence on the other. This instrument tracking abuse/alcohol dependence has 10 questions, which successively address the alcohol consumption (first 3 questions), dependency, black holes and the social consequences of alcohol (7 questions).

Cigarette Use (Fageström) The Short Tobacco Test (STT, short version of the Fageström) was used. It assesses nicotine dependence. The questionnaire consists of six items. The interpretation of the total score is the sum of the scores for two items that reflect a level of dependency.

Cannabis Use CAST was used. Principles of scoring and interpretation are as follows: The total score is the sum of the scores for each item. Consumption is said to be at risk when the total score (which corresponds to the negative consequences of use) is ≥ 2 (Legleye et al. 2007).

Level of Physical Activity (PA) To measure this indicator, the Godin Leisure Time Exercise Questionnaire (GLTEQ; Godin and Shephard 1985) was used. This questionnaire focuses on the weekly frequencies of exercise: high, moderate and low exercise lasting at least 15 min. People are placed in the context of a typical week. It consists of four items. The first three are used to calculate energy expenditure of Met (i.e., energy expenditure of a person sitting at rest or 1MET = 1 kcal/kg/h = 3.5 ml O₂/kg/min) and the fourth item allows to know the frequency of the practice. The GLTEQ is a metabolic equivalent or indicator, which lists four questions to measure the level of physical activity (PA) which is correlated with the subject's energy expenditure. This is a reference in psychology, because we cannot afford to make quantitative measurements of energy, VO₂ max or other physiological measures for the size of the population interviewed. More specific questionnaires exist but are too long to administer. This simple questionnaire allows us to have a good estimate of energy expenditure (typically expressed as a Met) in a person during a typical week.

6.3 Results and Discussion

Students who responded to the questionnaires live mainly with their parents ($N = 134$, 31.5 %), 28.9 % ($N = 123$) live with their partner or roommate, 12.2 % ($N = 52$) live in university residences. The majority did not have children ($N = 404$, 94.8 %). All years of study (L1-PhD) are represented in the sample. However, we note that a large proportion is registered Master 1 (30.8 %), while 73 students (17.1 %) were enrolled in L1, 61 (14.3 %) in L2, 63 (14.8 %) in L3 and 94 (22.1 %) in Master 2.

Regarding the students' academic orientation, 89.4 % reported being satisfied with their choice of an orientation. However, only 288 students (67.6 %) were satisfied with their results (vs. 138, 32.4 %) not satisfied. In our population, the vast majority of students do not smoke ($N = 353$, 82.9 %) and only 4.7 % ($N = 20$) are at risk of nicotine dependency. Alcohol use is more problematic with 94 students (22.1 %) indicating alcohol abuse and 46 (10.8 %) were alcohol dependent according to AUDIT. Finally 269 students do not smoke cannabis; however 61 (14.3 %) are at risk of cannabis dependence. Regarding the bivariate statistics between happiness and the demographic characteristics of students, the results show that there is no difference between men and women on the different scores of happiness ($-1.20 \leq t \leq 1.57$; see Table 4).

Table 4 Scores and descriptive statistics of male and female participants

	Gender	<i>N</i>	Mean	SD	<i>t</i>	ddl	<i>p</i>
Happiness meaning	Male	126	3.40	.76	1.57	417	.12
	Female	293	3.52	.72			
Happiness pleasure	Male	126	3.91	.80	.20	417	.84
	Female	293	3.93	.74			
Happiness engagement	Male	126	2.98	.71	−1.21	417	.23
	Female	293	2.89	.73			
Happiness total	Male	126	3.46	.53	.63	417	.53
	Female	293	3.50	.52			

We note a significant positive correlation only between the dimension “meaning” of happiness and age ($r = .10$, $p < .05$). Older students tend to have more meaning in life. This seems consistent with respect to one’s choice of an academic pathway, given that one’s studies are usually more general in their youth and specialized thereafter, but also not many life choices are thoughtful, matured for a majority of students. Regarding habits, results show that there is a significant negative correlation between the total score of happiness and alcohol consumption ($r = -.17$; $p < .01$). The correlation between the score of pleasure and the practice of PA is positive and significant ($r = .14$; $p < .05$), but moderate according to [Cohen \(1988\)](#). The relationship between alcohol and happiness (engagement) are interesting to observe, and support the idea of a link between the use of alcohol and negative experiences of life ($r = -.11$; $p < .01$). Two further directions could be worth investigating: firstly, whether the less happy students would drink in order to have pleasant experiences (alcohol as a coping strategy), or whether students who do not have meaning in their lives, drink to avoid negative emotions caused by this lack of meaning (alcohol as a strategy of emotional regulation). Further investigations are needed to understand the links between happiness and different kinds of consumptions.

Existing studies are somewhat controversial, for example, the study by [Walter et al. \(2011\)](#) shows the relationship between alcohol intake and “social” behaviour, also behaviour which is more aggressive in nonverbal communication; with alcohol they feel they are able to reach out more to others, this applies especially to people who have problems with social phobia. However, most studies show that happiness is more correlated with lower levels of alcohol consumption among adults ([Murphy et al. 2005](#); [Kelloniemi et al. 2005](#)). Other studies such as [Kawada et al. \(2009\)](#) find no link between “unhappiness” and alcohol. In children aged from 10 to 15 years, less alcohol, tobacco, and drugs consumption is observed if the scores in happiness and family communication are high ([Farmer and Hanratty 2012](#)).

With respect to bivariate statistics between happiness and academic data, there are significant gender differences in terms of satisfaction with academic results. The persons, who are satisfied with their academic orientation, are significantly happier ($t = -1.96$; $p < .05$) and experience significantly more pleasure ($t = -2.53$; $p < .01$). Furthermore, a positive and significant, but modest relationship was observed between satisfaction linked to the results and pleasure. *t* test revealed that the students, which are satisfied with their results are happier overall ($t = -3.57$; $p < .01$), obtaining higher scores on the pleasure ($t = -3.28$; $p < .01$), and meaning dimensions ($t = -2.93$; $p < .05$).

Table 5 Correlations between happiness and quality of life

	Quality of life									
	Phys.	Ment.	Soc.	General	Perceived health	Self esteem	Anxiety	Depression	Pain	Incapacity
Happiness-meaning	.14**	.25**	.31**	.29**	.10*	.32**	-.27**	-.27**	-.15**	-.10*
Happiness-pleasure	ns	.12*	ns	ns	ns	ns	-.13**	-.13**	ns	ns
Happiness-engagement	.22**	.30**	.42**	.39**	.13**	.38**	-.28**	-.28**	-.18**	-.11*
Happiness-total	ns	.12*	.19**	.15**	ns	.20**	-.15**	-.15**	ns	ns

N = 426

* $p < .05$; ** $p < .01$

Regarding the bivariate statistics between happiness and quality of life, the results show significant and positive correlation between total score of happiness, physical and mental health, and the scores on the QOL. Results show moderate correlations with physical, mental, social, general perceived health, self-esteem, anxiety, depression, pain, and disability subscales of the QOL. More precisely, significant and negative correlations were noted for anxiety, depression, pain and disability. We note a significant positive relationship between pleasure and perceived physical health, mental, social, and general self-esteem. Relationships are significant and negative between pleasure and anxiety, depression, pain, disability. The dimensions of meaning and engagement are also correlated with QOL dimensions, but to a lesser extent (Table 5).

7 General Discussion

According to the work of Peterson et al. (2005), it is possible to distinguish three different orientations of happiness (Seligman 2002). In studies that have been done here, these three dimensions are effectively identified. They are correlated and can be pursued simultaneously by the individual. Each is associated with life satisfaction. However, the results showed that it was quite possible to envisage a hierarchical organization of happiness; a hypothesis that could have been tested by CFA in the validation of the original version, but the authors has not done so at that time (Peterson et al. 2005). It is likely that the results would have been close to those obtained here. Indeed, correlations between dimensions were found to be comparable in both the English version and the version tested here. Anyway, the AFC showed the compatibility of the EFIB and the postulation of a hierarchical organization of happiness. This opens the possibility, in subsequent studies in French to keep the scores for each subscale or perform analysis from a global score.

More than 1,100 participants were involved in the procedure for validating the “Échelle Francophone d’Inclinaison au Bonheur (EFIB)”. The results of different studies show good construct validity and reliability of the scale. The test–retest stability was also satisfactory. Overall, the psychometric qualities of the French version of the scale are comparable to the original English version. It is therefore suitable for further studies for Francophone countries. It has been therefore used in the fourth study to show the links between different variables or behaviours close to health and happiness.

However, certain limitations or concerns should be noted. For example, why are there significant differences between T1 and T2 in the test–retest procedure for the “meaning” dimension? The differences may be due to the contextual disparities that are related to the fact that T1 was held during the second semester and T2 during last week before exams. Does this mean that students arrive at a period of the academic year in which they feel lost and at the end they lose a sense of direction, or do they realize that some of them will need academic re-orientation?

Further studies are now required to test the effects of these different orientations to happiness on emotional, cognitive or behavioural variables in order to understand how they are involved in processes related to well-being, health or performance. Another direction is to study how these orientations to happiness interact with personality variables such as optimism to predict the performance or well-being.

Furthermore, the links between the meaning of life and burnout are particularly interesting. Indeed, two lines of interpretations can be proposed. First, people looking for pleasure, life satisfaction and having a meaningful life live more rewarding experiences (Capri et al. 2012). Meaning of life can be considered as a positive way of experiencing life

that includes both cognitive and emotional mechanisms. On the opposite, burnout is comprised of three dimensions: emotional exhaustion, depersonalization and lack of personal accomplishment, being a negative way of experiencing life. Cognitive and emotional mechanisms of meaning in life could act as a protective factor for burnout emotional exhaustion. Consequently, people with high level of meaning of life are less likely to develop a state of burnout than other individuals. Secondly, people who are more heavily involved in their lives lose the ability to regulate their emotions and would present a greater risk of developing a state of burnout. Excessive involvement could be a vulnerability factor for burnout. In fact, burnout could affect happiness because of emotional exhaustion: people with significant levels of emotional exhaustion would not be able to feel happy especially when they would lack sense to their life (an inverse form of the meaning of life). These links between happiness and burnout reinforce the work done on the relationship between burnout and depression (Ahola and Hakanen 2010; Boudoukha et al. 2011; Khoo and Tan 2007; Shirom and Ezrachi 2003).

In Study 4 we did not find significant differences in the various facets of happiness between men and women or in connection with the achievement. However, the dimension “meaning” is of particular importance and appears to be subject to external influences (upcoming event here in this case). We also observe this through established relationships where only this dimension (meaning) is correlated with burnout. One hypothesis could be that at the end of the year, students “are sick and tired” to the point of losing any meaning in their work, or maybe they become aware of the changes they would need to make in their professional life.

8 Conclusion

Additional research is needed to provide some validation or refutation of these hypotheses. One of the aims of future studies could be to explore the temporal stability of the different dimensions of happiness and life satisfaction. The aim was to validate a measurement tool based on the theoretical framework of Peterson et al. (2005). In further studies, it will be possible to compare the results between the original English and the French versions, and to study the usefulness of this scale with clinical populations (i.e., patients with mood disorders, addictions, of anxiety disorders). Studying these three orientations to happiness may require other types of methodologies, including a longitudinal plane with repeated measurements. In the same manner, some individuals had low scores on three dimensions. According to Peterson et al. (2005), they may be at risk for developing depression, anxiety disorders, or other types of pain, hence one needs to provide support based on their current happiness scores, given that well-being is a cognitive evaluation process of one’s own life (Berrocal et al. 2011). It may be appropriate to combine this quantitative data with a qualitative approach. And it might also be appropriate to focus on those who have particularly high scores on life satisfaction, which could help to identify ways to increase levels of happiness and satisfaction for others (Diener and Seligman 2002).

Conflict of interest There were no actual or potential conflicts of interest, including financial and personal conflicts, or any other relationships with people or organizations within 3 years of starting the submitted work that could inappropriately influence, or be perceived to influence, this work.

Appendix

Date de naissance :/..../..... SEXE : M F

Première lettre du prénom et 2 premières lettres du nom

ANNEXE

Version adaptée de l'Échelle Française d'Inclination au Bonheur

IMPRESSIONS CONCERNANT VOTRE PHILOSOPHIE DE LA VIE

POUR RÉPONDRE AUX QUESTIONS :

Vous devez indiquer à quel point chaque phrase proposée correspond vraiment à ce que vous pensez.

Entourez **une seule case**, c'est-à-dire celle qui correspond le mieux à ce que vous pensez.

Cela ne me ressemble pas du tout	Cela me ressemble rarement	Cela me ressemble parfois	Cela me ressemble fréquemment	C'est tout à fait moi
1	2	3	4	5

- * Il n'y a pas de bonnes ou de mauvaises réponses
- * Répondez juste ce que vous pensez vraiment, aussi honnêtement que possible.
- * Rappelez vous que toutes les réponses sont **confidentielles**.

Dans quelle mesure les affirmations qui suivent correspondent-elles à ce que vous pensez ?

1. La vie est trop courte pour ne pas en profiter à chaque instant	1	2	3	4	5
2. Avant de décider de faire quoi que ce soit, je me pose toujours la question de l'intérêt commun	1	2	3	4	5
3. Pour moi, une bonne vie est une vie de plaisir	1	2	3	4	5
4. Je suis toujours très absorbé(e) par ce que je fais	1	2	3	4	5
5. Ma vie a un sens sur le long terme	1	2	3	4	5
6. Je pense que j'ai une part de responsabilité pour rendre le monde meilleur	1	2	3	4	5
7. Je me laisse rarement distraire par ce qui se passe autour de moi	1	2	3	4	5
8. Je choisis toujours des activités qui potentiellement vont m'apporter du plaisir	1	2	3	4	5
9. Ce que je fais compte pour les autres et cela donne du sens à ma vie	1	2	3	4	5
10. Je suis d'accord avec l'affirmation suivante : "la vie est courte, il faut en profiter"	1	2	3	4	5
11. J'ai déjà passé beaucoup de temps à réfléchir sur le sens de la vie et comment je me situe dans la vie	1	2	3	4	5
12. Que ce soit au travail ou lors de mes loisirs, je rentre habituellement dans un état où je m'oublie	1	2	3	4	5

Sens : 2, 5, 6, 9, 11 ; Plaisir : 1, 3, 8, 10 ; Engagement : 4, 7, 12

References

- Ahola, K., & Hakanen, J. (2010). Job strain, burnout, and depressive symptoms: A prospective study among dentists. *Journal of Psychosomatic Research*, *69*(1), 51–57.
- Aristotle. (2000). *The Nicomachean ethics* (R. Crisp, Trans.). Cambridge: Cambridge University Press.
- Bassi, M., & Delle Fave, A. (2011). Sélection psychologique et expérience optimale: construire le bien-être dans le temps. In C. Martin-Krumm & C. Tarquinio (Eds.), *Traité de psychologie positive: Fondements théoriques et implications pratiques* (pp. 183–199). Bruxelles: De Boeck.
- Bentler, P. (1998). *Kurtosis, residuals, fit indices*. Message posted to SEMNET discussionlist. Available from <http://bama.ua.edu/cgi-bin/wa?A2=ind9803&L=semnet&T=0&O=D&P=20612>.
- Berrocacal, C., Ruini, C., & Fava, G. A. (2011). Aplicaciones clinicas de la terapia del bienestar. In C. Vazquez & G. Hervás (Eds.), *Psicología positiva aplicada*. Bilbao: Desclee de Brouwer.
- Bollen, K. A. (1989). *Structural equations with latent variables*. New York: Wiley.
- Boudoukha, A. H., Hautekeete, M., Abdellaoui, S., Groux, W., & Garay, D. (2011). Burnout et victimisations: effets des agressions des personnes détenues envers les personnels de surveillance. *L'Encéphale*, *37*(4), 284–292.
- Brickman, P., & Campbell, D. T. (1971). Hedonic relativism and planning the good society. In M. H. Appley (Ed.), *Adaptation-level theory* (pp. 287–305). New York: Academic Press.
- Bryant, F. B., & Veroff, J. (2006). *The process of savoring: A new model of positive experience*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Capri, B., Ozkendir, O. M., Ozkurt, B., & Karakus, F. (2012). General self-efficacy beliefs, life satisfaction and burnout of university students. *Proceedings of the Social and Behavioral Sciences*, *47*, 968–973. doi:10.1016/j.sbspro.2012.06.765.
- Cohen, S. (1988). *Statistical power analysis for behavioral sciences* (2nd ed.). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Publishers.
- Csikszentmihalyi, M. (1990). *Flow: The psychology of optimal experience*. New York: Harper & Row.
- Diener, E. (1984). Subjective well-being. *Psychological Bulletin*, *95*, 542–575.
- Diener, E., & Biswas-Diener, R. (2008). *Happiness: Unlocking the mysteries of psychological wealth*. Malden: Blackwell.
- Diener, E., & Seligman, M. E. P. (2002). Very happy people. *Psychological Science*, *13*, 80–83.
- Diener, E., Suh, E. M., Lucas, R. E., & Smith, H. L. (1999). Subjective well-being: Three decades of progress. *Psychological Bulletin*, *125*, 276–302.
- Fabrigar, L. R., Wegener, D. T., MacCallum, R. C., & Strahan, E. J. (1999). Evaluating the use of exploratory factor analysis in psychological research. *Psychological Methods*, *4*, 272–299.
- Farmer, S., & Hanratty, B. (2012). The relationship between subjective wellbeing, low income and substance use among schoolchildren in the north west of England: A cross-sectional study. *Journal of Public Health*, *34*(4), 512–522. doi:10.1093/pubmed/fds022.
- Garnefski, N., Kraaij, V., & Spinhoven, P. (2001). Negative life events, cognitive emotion regulation and emotional problems. *Personality and Individual Differences*, *30*(8), 1311–1327.
- Gauthier, S., Oger, M., Guillet, E., & Martin-Krumm, C. (2010). Validation of a French version of the Athlete Burnout Questionnaire in competitive sport and physical education contexts. *European Journal of Psychological Assessment*, *26*(3), 203–211.
- Gliem, J. A., & Gliem, R. R. (2003). Calculating, interpreting and reporting Cronbach's alpha reliability coefficient for Likert-type scales. *Midwest Research-to-Practice Conference in Adult, Continuing, and Community Education*, 82–88.
- Godin, G., & Shephard, R. J. (1985). A simple method to assess exercise behavior in the community. *Canadian Journal of Applied Sport Sciences*, *10*(3), 141–146.
- Guillemain, F., Paul-Dauphin, A., Virion, J.-M., Bouchet, C., & Briançon, S. (1997). Le Profil de santé de Duke: un instrument générique de mesure de qualité de vie liée à la santé. *Santé publique*, *1*, 35–44.
- Hofstede, G. (1993). Cultural constraints in management theories. *Academy of Management Executive*, *7*(1), 81–94.
- Horn, J. L. (1965). A rationale and test for the number of factors in factor analysis. *Psychometrika*, *30*, 179–185.
- Hu, L., & Bentler, P. M. (1999). Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation Modeling*, *6*, 1–55.
- Jöreskog, K., & Sörbom, D. (1993a). *LISREL 8.54 for Windows (computer software)*. Lincolnwood, IL: Scientific Software International.
- Jöreskog, K. G., & Sörbom, D. (1993b). *LISREL 8 user's reference guide*. Chicago: Scientific Software International.

- Kahneman, D., Diener, E., & Schwartz, N. (Eds.). (1999). *Well-being: The foundations of hedonic psychology*. New York: Russel Sage.
- Kawada, T., Kuratomi, Y., & Kanai, T. (2009). Lifestyle determinants of depressive feeling and a feeling of unhappiness among workers: A study in Japan. *Journal of Prevention, Assessment & Rehabilitation*, 33(3), 255–260.
- Kelloniemi, H., Ek, E., & Laitinen, J. (2005). Optimism, dietary habits, body mass index and smoking among young Finnish adults. *Appetite*, 45(2), 169–176.
- Khoo, T. K., & Tan, T. S. (2007). Burnout, depression, and quality of life in medical students. *Mayo Clinic Proceedings*, 82(2), 251–252.
- King, L. A., & Napa, C. N. (1998). What makes a life good? *Journal of Personality and Social Psychology*, 75, 156–165.
- Kline, R. B. (1998). *Principles and practice of structural equation modeling*. New York: Guilford.
- Knoop, H. H. (2011). Education in 2015: How Positive Psychology can Revitalize Education. In S. Donaldson, M. Csikszentmihalyi, & J. Nakamura (Eds.), *Applied Positive Psychology: Improving everyday life, health, schools, work, and society* (pp. 97–115). New York: Routledge Taylor & Francis Group.
- Legleye, S., Karila, L., Beck, F., & Reynaud, M. (2007). Validation of the CAST, a general population Cannabis abuse screening test. *Journal of Substance Use*, 12, 233–242.
- Lyubomirsky, S., King, L., & Diener, E. (2005). The benefits of frequent positive affect: Does happiness lead to success? *Psychological Bulletin*, 131, 803–855.
- Lyubomirsky, S., Martin-Krumm, C., & Nelson, S. K. (2012). Psychologie Positive et Modèle de l'Adaptation Hédonique. *Pratiques Psychologiques*, 18, 133–146.
- MacCallum, R. C., Browne, M. W., & Sugawara, H. M. (1996). Power analysis and determination of sample size for covariance structure models. *Multivariate Behavioral Research*, 29, 1032.
- Marsh, H. W. (1987). The hierarchical structure of self-concept and the application of hierarchical confirmatory factor analysis. *Journal of Educational Measurement*, 24, 17–39.
- McCrae, R. R., & Costa, P. T. (2006). Perspectives de la théorie des cinq facteurs (TCF): traits et culture—A five-factor theory perspective on traits and culture. *Psychologie Française*, 51, 227–244.
- McDonald, R. P., & Marsh, H. W. (1990). Choosing a multivariate model: Noncentrality and goodness of fit. *Psychological Bulletin*, 107, 247–255.
- McGregor, I., & Little, B. R. (1998). Personal projects, happiness, and meaning: On doing well and being yourself. *Journal of Personality and Social Psychology*, 74(2), 494–512.
- Murphy, J. G., McDevitt-Murphy, M. E., & Barnett, N. P. (2005). Drink and be merry? Gender, life satisfaction, and alcohol consumption among college students. *Psychology of Addictive Behavior*, 19(2), 184–191.
- Park, N., Peterson, C., & Ruch, W. (2009). Orientations to happiness and life satisfaction in twenty-seven nations. *The Journal of Positive Psychology*, 4(4), 273–279.
- Peterson, C., Park, N., & Seligman, M. E. P. (2005). Orientation to Happiness and life satisfaction: The full life versus the empty life. *Journal of Happiness Studies*, 6, 25–41.
- Peterson, C., Ruch, W., Beermann, U., Park, N., & Seligman, M. E. P. (2007). Strengths of character, orientations to happiness, and life satisfaction. *Journal of Positive Psychology*, 2, 149–156.
- Ruch, W., Harzer, C., Proyer, R. T., Park, N., & Peterson, C. (2010). Ways to happiness in German-speaking countries: Adaptation of the German version of the Orientations to Happiness Questionnaire in paper-pencil and internet samples. *European Journal of Psychological Assessment*, 26(3), 227–234.
- Rupp, M.T., & Segal, R. (1989). Confirmatory factor analysis of a professionalism scale in pharmacy. *Journal of Social and Administrative Pharmacy*, 6, 31–38.
- Ryff, C. D., & Singer, B. (1998). The contours of positive human health. *Psychological Inquiry*, 9, 1–28.
- Schimmel, J. (2009). Development and happiness: The subjective perception of happiness and UNDP's analysis of poverty, wealth and development. *Journal of Happiness Studies*, 10, 93–111.
- Seligman, M. E. P. (2002). *Authentic happiness*. New York: Free Press.
- Shirom, A., & Ezrachi, Y. (2003). On the discriminant validity of burnout, depression and anxiety: A re-examination of the burnout measure. *Anxiety, Stress and Coping*, 16(1), 83–97.
- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. (2007). *Using multivariate statistics* (5th ed.). Boston: Allyn & Abacon Edition.
- Trottier, C., Mageau, G., Trudel, P., & Halliwell, W. R. (2008). Validation de la version canadienne-française du Life Orientation test-revised. *Canadian Journal of Behavioural Science/Revue Canadienne des Sciences du Comportement*, 40(4), 238–243.
- Vallerand, R. J. (1989). Vers une méthodologie de validation transculturelle de questionnaires psychologiques: implications pour la recherche en langue française. *Canadian Psychology*, 30, 662–680.

- Veenhoven, R. (2011). Le plus grand Bonheur du plus grand nombre : Est-ce possible? Si oui, comment? In C. Martin-Krumm & C. Tarquinio (Eds.), *Traité de psychologie positive: Fondements théoriques et implications pratiques* (pp. 151–163). Bruxelles: De Boeck.
- [Vella-Brodrick, D., Park, N., & Peterson, C. \(2009\). Three ways to be happy: Pleasure, engagement, and meaning—Findings from Australian and US samples. *Social Indicator Research*, 90, 165–179.](#)
- [Walter, N. T., Mutic, S., Markett, S., Montag, C., Klein, A. M., & Reuter, M. \(2011\). The influence of alcohol intake and alcohol expectations on the recognition of emotions. *Alcohol*, 46\(6\), 680–685.](#)
- [Watkins, M. W. \(2002\). *Monte Carlo PCA for parallel analysis \[computer software\]*. University Park: Pennsylvania State University.](#)

Anorexie mentale, activité physique et nutrition : quelles potentialisations ?

Anorexia nervosa, physical activity and nutrition: What potentiation?

Melissa Rizk^{a,b,c}, Laurence Kern^d, Nathalie Godart^{a,b,c,*}, Jean-Claude Melchior^e

^a Département de psychiatrie, institut mutualiste Montsouris, 75014 Paris, France

^b École de Médecine, université Paris-Descartes, 75013 Paris, France

^c Unité Inserm U669, Maison de Solenn, 97, boulevard du Port-Royal, 75679 Paris cedex 14, France

^d EA 2931, CEsRM, UFR-STAPS, université Nanterre-Paris-Ouest, 92000 Nanterre cedex, France

^e EA 4497, unité nutrition-TCA, école de Médecine, R. hôpital Poincaré, université de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines, AP-HP, 92380 Garches, France

Reçu le 2 juillet 2014 ; reçu sous la forme révisée le 22 septembre 2014 ; accepté le 13 octobre 2014

Disponible sur Internet le 18 novembre 2014

Résumé

L'hyperactivité physique est souvent présente dans les symptômes de l'anorexie mentale. Quel impact a-t-elle sur l'évolution et notre compréhension des troubles ? Comment la prendre en compte dans les soins aux cours de l'évolution ? L'activité physique (AP) dans l'anorexie mentale (AM) peut devenir problématique, grévant le pronostic en compromettant l'efficacité des soins. Les mécanismes contribuant à cette hyperactivité composent une mosaïque comportant des éléments très variés : une part est volontaire destinée à maigrir, une part est involontaire, pouvant être compulsive, contrôlée ou non, ou d'intensité variable, voire inexistante. Il semblerait que plus la maladie se chronicise, plus l'AP échappe à la volonté du sujet. En fonction du moment et des individus, les mécanismes impliqués variés sont responsable de l'AP. Selon les recommandations de prise en charge, les soins se doivent de prendre en compte l'hyperactivité au cours de l'AM par une approche incluant une aide à prendre conscience de ces symptômes et de leur caractère directement associé au trouble du comportement alimentaire, et ceci, dans le but de définir un objectif commun entre le patient et l'équipe de soins qui serait la diminution progressive du niveau d'AP. Quand une anxiété importante est associée au sevrage de cette hyperactivité, un traitement anxiolytique pourra être proposé, car l'anxiété favorise l'hyperactivité. Aucune molécule n'a, à ce jour, fait preuve de son efficacité spécifique sur les symptômes d'hyperactivité ; des programmes d'exercice adaptés apparaissent prometteurs.

© 2014 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

Mots clés : Trouble du comportement alimentaire ; Hyperactivité physique ; Étiopathogénie ; Traitement

Abstract

Hyperactivity is often present in the symptoms of anorexia nervosa (AN). What impact does it have on the evolution and our understanding of these disorders? How do we take it into account in the care during the disorder's evolution? Physical activity (PA) in AN can become problematic, worsening prognosis by compromising the efficiency of care. The mechanisms contributing to this hyperactivity form a mosaic that includes highly various elements: one part is voluntary for weight loss purposes, another part is involuntary; it can be compulsive, controlled or not, with variable intensity, or completely in-existent. It seems that the more the disease becomes chronic, the more PA escapes from the subject's control. Depending on the moment and the individual, diverse mechanisms involved are responsible of the PA. According to the recommendations of medical treatment, care must take into account hyperactivity during AN with an approach including help to consciously acknowledge these symptoms and their character directly associated with the eating disorder, and this, in order for the patient and the care team to have as a common goal the progressive decrease of the PA's level. When a significant anxiety is associated with the withdrawal of this hyperactivity, an anxiolytic treatment could be proposed since anxiety promotes hyperactivity. No molecule has demonstrated its effectiveness so far; sessions of adapted physical activity appear promising.

© 2014 Elsevier Masson SAS. All rights reserved.

Keywords: Eating disorder; Hyperactivity; Etiopathogeny; Treatment

* Auteur correspondant. IMM 42, boulevard Jourdan, Paris, France.

Adresse e-mail : nathalie.godart@imm.fr (N. Godart).

1. Introduction

L'anorexie mentale (AM) est une entité clinique qui se manifeste sous la forme d'une combinaison de symptômes somatiques et psychiques. Selon l'angle sous lequel on la regarde, les modèles étiopathogéniques développés peuvent prendre un aspect très variable. La position actuellement la plus consensuelle voit dans ce trouble l'incarnation de difficultés psychologiques, pour des raisons restantes à ce jour hypothétiques [1,2].

Si l'on base la description clinique sur les critères de recherche les plus utilisés en psychiatrie, ceux de l'American Psychiatric Association [3] (critères du DSM-IV-R puis du DSM 5), on adopte une position diagnostique transversale à un temps *t*, purement centrée sur un ensemble de symptômes physiques et psychologiques limités aux trois derniers mois. Ce tableau symptomatique associe, avec une intensité variable pour chaque type de symptômes, le refus de maintenir un poids normal, une peur intense de prendre du poids ou de devenir gros, des perturbations de la perception de soi (au niveau corporel et de l'estime de soi) et une aménorrhée (exclue dans la dernière version de ces critères). On décrit classiquement deux formes, l'une restrictive (pas de vomissements provoqués ou d'usage abusif de laxatifs, diurétiques, ou lavements) et l'autre associant des comportements boulimiques ou les comportements sus cités.

Par ailleurs, cette définition en quatre ou cinq points de l'AM, bien qu'elle soit utile à la recherche, est bien trop réductrice en clinique. Tout d'abord, elle n'intègre pas un cortège symptomatique associé et très fréquent comme l'anxiété, la dépression, les obsessions compulsions, les symptômes alimentaires, les symptômes somatiques et psychiques consécutifs à la dénutrition [2,4] ou encore l'hyperactivité.

Enfin, cette définition n'intègre pas les notions développementales temporelles indispensables pour comprendre l'évolution des difficultés présentées par les personnes souffrantes de ce trouble. La présentation clinique de l'AM se modifie au cours du temps chez un même sujet. Par exemple, les deux versants, restrictifs et boulimiques, peuvent se succéder voire s'alterner dans le temps ou non chez un même individu ; des attitudes initialement volontaires et sous le contrôle du sujet (se restreindre sur le plan alimentaire, être actif pour perdre du poids) vont progressivement s'automatiser et ne plus être contrôlées par le sujet.

Au fil de l'évolution, l'état nutritionnel et l'activité physique (AP) vont interagir, et impacter l'évolution voire le pronostic. Ainsi, plus l'indice de masse corporelle minimal atteint au cours de l'évolution est bas, pire est le pronostic [5]. L'AP chez ces sujets dénutris peut être incroyablement importante, délétère et compromettre la renutrition et donc le pronostic [6].

On parle bien souvent d'hyperactivité dans l'AM, de compulsion, de dépendance à l'AP, d'« exercice poussé », d'« agitation motrice », de « sur-exercice », de « suractivité » [7]. Est-il légitime d'utiliser l'un ou l'autre de ces termes ? Quels impacts ont-ils sur l'évolution ou notre compréhension des troubles ? Quelle place faire à l'AP en clinique ? Comment la prendre en compte dans les soins aux cours de l'évolution ?

Pour essayer de répondre à ces questions, nous allons faire un détour en population générale pour caractériser ce qu'est l'AP normale ou pathologique et définir les termes utilisés, puis nous envisagerons la question de l'AP chez les sujets souffrant d'AM et enfin, nous proposerons quelques pistes pour le traitement.

2. Activité physique en population générale

En population générale, la pratique régulière d'une AP est ordinairement envisagée dans la perspective des conséquences favorables qui peuvent en résulter. Ainsi le Programme national nutrition et santé (PNNS) recommande une demi-heure par jour d'AP (marche rapide par exemple), comme activité optimum pour la santé [8]. Ces conséquences comprennent à la fois des améliorations psychologiques et physiques [9,10]. Selon Norman et al. [11], l'AP régulière est reconnue comme un élément clé d'un mode de vie sain et permet d'apporter des bénéfices au niveau de la santé mentale, physique et sociale. Cependant, le comportement envers une AP peut être compris sur un continuum où les individus sédentaires et les individus qui pratiquent de façon excessive représentent les deux extrémités. Au milieu de ce continuum se trouvent les individus qui pratiquent de façon modérée et régulière. Ce sont ces derniers qui semblent bénéficier le plus de la pratique d'une AP [12]. Définir l'AP, si l'on se réfère à l'OMS [13], nécessite de connaître sa fréquence, son intensité, son volume et ses caractéristiques (AP de loisir, déplacement, travail). Cependant, d'autres auteurs [14] décrivent un exercice physique selon sa fréquence, l'assiduité, l'intensité, le temps consacré à cette AP, la progressivité (durées et intensités), la récupération (durée, alternance), et la spécificité (type d'exercice). Ceci dit, définir quand un exercice est excessif n'est pas aisé et reste bien souvent une donnée subjective. Une pratique excessive est une pratique qui a donc des niveaux plus ou moins élevés d'intensité, fréquence, volume, assiduité... et une combinaison de ces variables à analyser. Cependant, ce regard objectif n'est pas suffisant. Une pratique excessive se caractérise également par le rapport que la personne entretient avec son AP. Ainsi, quand l'activité devient de plus en plus envahissante, répétitive, voire incontrôlée ; quand son arrêt entraîne une souffrance chez la personne qui la pratiquait et sa poursuite une souffrance chez ses proches ; quand elle entraîne des dommages physiques (telles que des blessures à répétitions) et des conséquences psychologiques (syndrome de surentraînement, *burnout*, dépression), alors nous pouvons parler de pratique problématique plutôt que de pratique excessive.

Selon Franques [15], la pratique excessive peut être associée à une dépendance à l'exercice physique, ou en tout cas, à une pratique de l'AP problématique et/ou à la possibilité du recours à des pratiques dopantes, ces deux risques pouvant évoluer conjointement. Au terme « dépendance à l'AP » largement employé dans la littérature, sans définition précise approuvée et non reconnu par le DSM 5, nous préférons utiliser le terme de pratique problématique de l'exercice physique ; cette dernière repose donc sur les relations problématiques qui lient la personne à sa pratique sportive avec comme point centraux et se basant sur les critères de dépendance à l'exercice physique de

Hausenblas et al. [16] : la perte de contrôle, le sevrage, la tolérance, la centration sportive et la réduction des autres activités, la poursuite de l'AP malgré les problèmes physiques ou psychologiques récurrents et connus et enfin la souffrance de la personne ou de son entourage. En France, des travaux récents ont pu estimer à 4 % environ, dans la population générale, la proportion de sujets susceptibles de « glisser » vers une dépendance à l'AP [17], ou encore, ce que nous pourrions nommer une pratique problématique de l'exercice physique. Lejoyeux et al. [18] évaluent à 42 % les personnes ayant une pratique addictive dans la population qui fréquente les salles de fitness parisiennes. Cependant, le genre (filles moins vulnérables), mais également le type de sport pratiqué (solitaire ou en équipe), le niveau de pratique, mais également des facteurs plus psychosociologiques comme l'environnement socio-familial ou les facteurs de personnalité sont autant de facteurs amplifiant ou limitant cette vulnérabilité.

Par ailleurs, la pratique problématique de l'exercice physique en population générale est fortement associée à des troubles du comportement alimentaire (TCA) [19]. C'est pour cela qu'Ogden et al. [20] expliquent l'importance d'identifier les raisons qui poussent les personnes à pratiquer :

- soit elles sont intrinsèquement motivées par l'exercice physique, qui est au final une fin en soi, mais il est possible aussi que ces personnes contrôlent leur poids uniquement pour améliorer leur performance [21]. Dans ce cas, nous ne notons pas de distorsion du schéma corporel rencontré dans le tableau classique de l'AM. Veale [22] parle alors de dépendance à l'exercice physique primaire ;
- soit les individus sont extrinsèquement motivés par l'AP et pratiquent dans l'espoir de contrôler leur poids ou de changer leur taille ; nous parlerons de dépendance secondaire et c'est ce que nous rencontrons souvent chez des patients souffrant de TCA. La différence entre la dépendance primaire et secondaire peut donc être établie en clarifiant l'objectif du pratiquant [23]. Cette différenciation est fondamentale afin d'adapter la prise en charge des patients ou de mieux comprendre et expliquer leur pratique problématique de l'exercice physique.

3. Activité physique et anorexie mentale

3.1. Hyperactivité dans l'anorexie mentale

Il est décrit dans la littérature qu'il existe fréquemment une hyperactivité dans l'AM, classiquement entre 30 % et 75 % des cas [7]. Cette amplitude de fréquence s'explique par des définitions tout aussi variables que les critères et les méthodes d'évaluation. Sous le terme d'hyperactivité se cachent des notions multiples : l'AP des patients AM est excessive en quantité (durée), en intensité et en fréquence, surtout compte tenu de leur état de dénutrition [24]. Classiquement, une AP est considérée, dans les articles de recherche, comme excessive pour les patients anorexiques dénutris, quand elle est pratiquée plus de six heures par semaine [25] (sans même que l'intensité ou une autre caractéristique de l'exercice soient prises compte). Cependant, cela doit être nuancé et adapté à chaque situation. Par exemple,

une patiente ayant un indice de masse corporelle très bas, de 10 kg.m^{-2} , sera considérée comme trop active pour un volume d'activité qui serait bien inférieur à six heures par semaine. En pratique clinique, l'intensité de l'AP doit en outre être prise en compte ; marcher pendant six heures n'est pas la même chose que courir pendant six heures. Mais au-delà de ces notions quantitatives, la nature qualitative de l'AP est complexe. En effet, cette activité est décrite par les patients comme volontaire, involontaire, ou mixte. L'importance de cette AP n'est d'ailleurs pas toujours consciente pour les patients qui en souffrent. En outre, dans certains cas, elle est vécue comme répétitivement obligatoire (ou compulsive). Enfin, certains auteurs ont décrit une véritable addiction à ces comportements [26]. La littérature témoigne de cette complexité en qualifiant l'AP des patients souffrant d'AM sous des termes variés décrits dans l'introduction.

Les recherches ont évalué l'AP des patients AM principalement en termes de caractéristiques quantitatives de cette activité (quantité [durée], intensité, fréquence) associée ou non à des caractéristiques psychologiques telles que la compulsion ou la dépendance. Cependant, très peu d'attention a été accordée à la description clinique détaillée de l'AP problématique dans l'AM. Cela avait été fait il y a bien longtemps, mais les évaluations ont simplifié à outrance et perdu beaucoup de caractéristiques importantes. Ainsi, Kron et al. [27] ont rapporté une description qualitative de l'hyperactivité par des patients AM qui ont révélé certaines caractéristiques similaires dans les phases de pré- et post-perte de poids et pendant la phase de perte de poids excessif et régime restrictif. Selon eux, au cours des phases de pré- et post-perte de poids, l'AP a été décrite comme « orientée vers un but, organisée et planifiée ». Toutefois, au cours de la phase aiguë de la maladie, l'activité était décrite comme « plus intense et entraînée, mais aussi plus désorganisée et parfois sans but précis » ; certains patients déclarant ne jamais être en mesure de littéralement tenir en place ou de s'asseoir, décrivant une agitation diffuse [27]. Casper [28] discute aussi dans sa revue du caractère disproportionné entre le niveau élevé d'AP et la sévérité de la maigreur observée chez les patients très malades. Elle cite Waller et al. [29] qui parlent d'une « envie interne vers une activité accrue » dans l'AM. Récemment dans la littérature des années 2000, seuls Kohl et al. [30] se sont penchés sur la question et ont décrit quatre aspects cliniques distincts :

- « l'activité incessante, sans repos est la plus frappante. Le patient ne peut rester en place, même durant une courte période ; s'il est contraint à le faire apparaissent des signes d'irritabilité et d'anxiété. Ce type d'activité est stéréotypé, sans but précis, inefficace ;
- une autre forme d'activité est celle utilisée pour maximiser la dépense d'énergie dans la vie de tous les jours. Par exemple, ne pas s'asseoir quand on peut rester debout, ne pas rester debout quand on peut marcher. . . Les patients tentent de rationaliser un tel comportement auprès de leur entourage et d'eux-mêmes au moyen d'ingénieux arguments ;
- un exercice physique que l'on pratique de façon solitaire et routinière est aussi une forme d'hyperactivité. Beaucoup de patients pratiquaient initialement un loisir ou un sport de

compétition, afin de se distraire ou d'entretenir une bonne santé physique. Peu à peu, cette AP s'est dégagée de ses buts initiaux, devenant plus un moyen pour perdre du poids et modeler la silhouette, le sujet perdant le plaisir qu'il avait à la pratiquer ;

- certains calquent l'intensité de leur AP sur la quantité de nourriture ingérée. Ainsi l'exercice pratiqué avant les repas permet aux patients de manger plus, alors qu'après les repas l'exercice est là pour compenser [30] ».

L'AP dans l'AM peut être qualifiée de problématique (en termes quantitatifs et qualitatifs). Elle rend difficile la prise en charge des personnes souffrants d'AM, du fait notamment de l'augmentation considérable des besoins caloriques, de sa résistance aux thérapeutiques médicamenteuses et de complications somatiques plus fréquentes qui lui sont liées (fractures, lésions des pieds, complications cardiaques) [6]. Les apports journaliers totaux nécessaires peuvent être augmentés de manière impressionnante : on décrit jusqu'à 2899 ± 656 kcal par jour [31]. De plus, cette hyperactivité physique serait un facteur prédictif d'un temps de traitement plus long et d'une moindre efficacité de la prise en charge [6] et serait l'une des variables associées significativement au risque de chronicisation [32].

3.2. Étiopathogénie

De nombreux auteurs font de l'hyperactivité physique un symptôme clé de l'AM, mais avec des hypothèses étiopathogéniques variées [33] ; ces modèles voient dans l'AP, pour certains, un simple facteur d'entretien de l'AM s'aggravant lors de la dénutrition et pour d'autres, un phénomène étiologique de l'AM. D'ailleurs, un modèle murin d'anorexie induite par l'hyperactivité a été développé depuis de nombreuses années et se propose comme un modèle AM [34].

De multiples mécanismes étiopathogéniques ont été impliqués dans l'origine de cette AP problématique dans l'AM. Sur le plan neurobiologique, se basant sur la dimension addictive de l'AP dans l'AM, certains auteurs ont attribué ce phénomène à des perturbations du système de la récompense impliquant des anomalies des voies dopaminergiques et sérotoninergiques [35]. D'autres ont développé l'idée d'une « fuite de la famine » (en anglais connus sous les termes de *fleeing-famine* et *foraging behavior*) ; selon cette théorie issue d'une perspective évolutionniste, l'augmentation de l'activité des rongeurs dénutris (rats ou souris) dans la roue est un mécanisme adaptatif au manque de nourriture rencontré dans la nature. Cette AP aurait pour but de permettre à l'animal de se déplacer ou de migrer d'un endroit dépourvu de nourriture vers de nouveaux habitats, augmentant ainsi leur chance de survie [36]. Ce mécanisme adaptatif serait présent chez les humains de par notre filiation avec nos ancêtres nomades. La comparaison entre les rongeurs et les humains a des limites. Les rongeurs ont une espérance de vie très courte, ne tolèrent que très mal la sous-alimentation et ne survivent que grâce à un taux de reproduction très élevé. Dans cette configuration, l'hyperactivité en cas de carence alimentaire serait une solution possible. Pour l'espèce

humaine, qui peut survivre longtemps au jeûne total ou partiel et dont l'espérance de vie est grande, la problématique est différente.

Sur le plan clinique, des hypothèses ont aussi été développées quant aux mécanismes responsables de l'augmentation d'activité chez les sujets souffrant d'AM. Suite à l'observation que l'AP était inversement proportionnelle à la température ambiante liée aux saisons dans l'AM en phase aiguë, l'AP a été modélisée par certains comme un moyen pour le patient souffrant d'AM de palier au refroidissement ambiant lié à la saison par une thermogénèse accrue [33]. Ceci a amené à proposer de chauffer de manière importante l'environnement des patients AM dans l'espoir de baisser leur hyperactivité comme cela a pu être fait pour les souris [33,37,38]. Mais, force est de constater que certaines patientes anorexiques très dénutries et qui sont alors hypothermes, se vêtissent légèrement, ouvrent leur fenêtres et ferment leur chauffage, le tout pour perdre encore plus d'énergie.

D'autres encore ont considéré l'hyperactivité physique comme une stratégie de régulation émotionnelle (e.g. en population générale [39,40] et chez des patients à TCA [19]). Ainsi, les patients souffrant d'AM qui développent une hyperactivité physique auraient des caractéristiques psychopathologiques spécifiques : elle concernerait davantage les AM de type restrictif, les AM avec des obsessions et des compulsions [41], avec une anxiété généralisée [42] ou encore, avec un niveau élevé de perfectionnisme [43] ou une mauvaise image de soi [44].

En fait, comme nous le disions en introduction, l'AP dans l'AM est une mosaïque qui comporte des éléments très variés : une part est volontaire, destinée à maigrir, une part est involontaire, elle peut être compulsive, contrôlée ou non, d'intensité variable, voire inexistante. Il semblerait que plus la maladie se chronicise, plus l'AP échappe à la volonté du sujet [45]. On peut imaginer qu'en fonction du moment et des individus, des mécanismes variés soient responsables de l'AP.

3.3. Activité physique et restriction alimentaire

La restriction alimentaire, l'état nutritionnel et l'AP sont intriqués. Le plus souvent, les patients souffrant d'AM débutent leur trouble par une AP importante puis réduisent leur alimentation et non l'inverse [24]. L'AP associée à la restriction alimentaire produit une perte rapide de poids comme cela a été observé chez l'homme en dehors de l'AM [46] et chez la souris [34]. Les modèles murins d'hyperactivité nous montrent que la dénutrition occasionne une hyperactivité qui, à son tour, renforce la restriction et donc la dénutrition et boucle ainsi un cercle vicieux, qui conduit certains animaux à la mort (Fig. 1). Et que dire des sportifs de « compétition » dont les normes sociales imposent des limites de poids à de jeunes adolescents en pleine croissance qui se voient obligés (le plus souvent, avec la complicité voir l'incitation de leur entraîneurs) de restreindre leur alimentation pour poursuivre leur AP en compétition ?

Les niveaux d'AP des patientes souffrants d'AM sont positivement corrélés au niveau de restriction alimentaire et d'anxiété des patients : plus ils sont importants, plus l'AP est élevée ; à

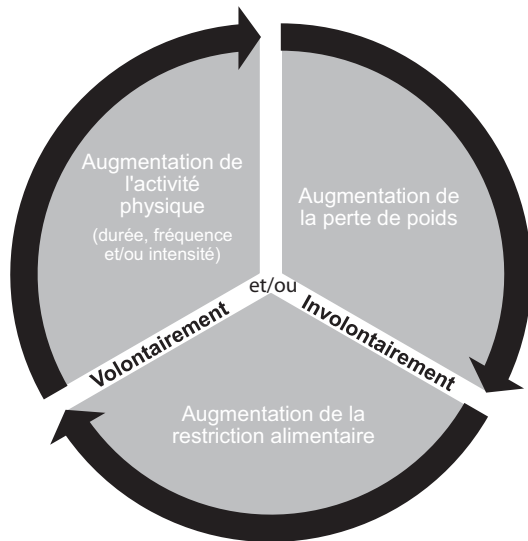


Fig. 1. Cercle vicieux entre AP, perte de poids et restriction alimentaire.

l'inverse, on observe une baisse de l'AP quand la restriction diminue [47].

Par contre, l'état nutritionnel est un facteur qui interagit avec l'AP de différentes manières. Tout d'abord, lors de l'installation du processus de perte de poids au début de la maladie, l'AP est très importante voire croissante ; à la phase d'état, on observe, en cas de cachexie extrême, un épuisement important. Il limite l'intensité de l'activité de beaucoup de patients, sauf dans un sous-groupe de patients qui maintient une activité intense malgré cet épuisement. Les équipes spécialisées parlent avec inquiétude de ces patientes très dénutries, hyperactives à outrance et impossible à renourrir, car très restrictives et dans l'opposition aux soins. Rien ne semble pouvoir les arrêter ; ni la fatigue, ni la douleur, ni la sédation. Certaines vont jusqu'à marcher sur des fractures. Elles s'activent sans cesse, à l'exception de quelques heures par jour, où elles tombent de fatigue.

De plus, la plupart des patientes voient leur AP involontaire diminuer au cours de la renutrition, mais beaucoup développent des stratégies volontaires d'AP pour se muscler (et ne pas être « grasses et molles » selon leurs termes), ou pour éviter de prendre du poids. Bouten et al. [48] ont montré que l'AP augmente au fil de la renutrition à partir d'un seuil d'indice de masse corporelle supérieur ou égal à 15 kg/m².

4. Gestion de l'hyperactivité chez des patients ayant des troubles alimentaires

À notre connaissance, la littérature sur des approches thérapeutiques claires et précises pour la gestion de l'hyperactivité chez les patients ayant un TCA est très limitée [49].

Selon les recommandations de prise en charge, les soins de l'hyperactivité au cours de l'AM doivent combiner initialement une aide à prendre conscience de ces symptômes (mouvements de gymnastique, station debout prolongée, déplacements incessants) et de leur caractère directement associé au TCA. Ceci permettrait de déterminer un objectif commun entre la patiente et l'équipe de soins qui serait la diminution progressive du

niveau d'AP [50]. Il est même possible d'utiliser des podomètres pour faire prendre conscience à certaines patientes de leur hyperactivité. Cette mesure pourrait ensuite être utilisée comme renfort positif et non négatif, comme on pourrait être tenté de le faire.

Aucune molécule n'a à ce jour fait preuve de son efficacité. Il existe de multiples publications de cas sur des molécules variées, peu convaincantes.

Certains ont proposé des techniques, transposées de modèles animaux, comme le fait d'augmenter la température de l'environnement [51], pour palier à l'augmentation de l'AP par les patients souffrant d'AM pour se réchauffer, ou d'augmenter les apports alimentaires en sucre [36], pour lutter contre le *foraging behavior*, cité précédemment. Landolfi [52] a suggéré l'implantation d'interventions cognitivo-comportementales, pour les sujets addictifs à l'AP, axées sur l'assistance des patients à changer leurs attitudes envers l'AP, tout en revenant progressivement à des niveaux d'AP sains. Ces pistes techniques simples restent à tester. Hausenblas et al. [53] ont proposé des programmes d'exercices adaptés comme traitement des patients très préoccupés par l'AP et souffrant de TCA. Dans les cas les plus simples cela suffira. Quand une anxiété importante est associée à l'hyperactivité ou son sevrage, un traitement médicamenteux anxiolytique pourra être proposé, car l'anxiété favorise l'hyperactivité.

Dans les états très aigus en termes de dénutrition, associés à une hyperactivité majeure, il semblerait que certains auteurs recommandent une heure de repos supervisé au lit après un repas [51], la présence d'un soignant pouvant limiter l'hyperactivité et calmer l'angoisse.

5. Place de l'AP au cours des soins dans l'AM

Longtemps on a privilégié le sevrage total d'AP dans l'AM surtout en hospitalisation. Zschucke et al. [54], dans une revue sur l'effet de l'exercice et l'AP comme traitement d'appoint dans plusieurs troubles mentaux, y compris l'anxiété, le trouble obsessionnel compulsif, affectif, l'abus de substances et les troubles alimentaires, ont suggéré que l'exercice pourrait être une intervention prometteuse et rentable (notamment pour l'état dépressif majeur et l'anxiété). Or, anxiété et dépression sont très fréquentes dans l'AM, et l'AP pourrait être comprise comme tentative de régulation de ces états. Ceci suggère l'intérêt d'intégrer aux soins une AP adaptée, en quantité et en qualité, à l'état physique et nutritionnel des patients. Ces actions pourraient avoir un but d'éducation thérapeutique : expliquer l'intérêt de contrôler son AP en intensité, en durée et de la limiter. Il s'avère également pertinent de promouvoir une AP respectueuse de son corps (respecter les temps de récupération, les charges de travail, éviter les déséquilibres musculaires...). En effet, de nombreux patients s'engagent dans une activité forcée causant des lésions (ecchymose, nécrose cutanée, hyper musculature des abdominaux alors qu'elles ont des planchers pelviens dé-musclés).

Ng et al. [55], Zunker et al. [49] et Hausenblas et al. [53] ont montré que l'intégration de séances d'AP adaptée au traitement des patients souffrant d'AM, dans des conditions appropriées, semblerait non seulement être sans danger, n'ayant aucun effet

nuisible significatif sur l'anthropométrie (poids corporel, indice de masse corporelle, pourcentage de masse grasse et de masse maigre), mais serait également associée à une évolution positive [49], avec baisse significative de la préoccupation du poids corporel, de la forme, de la dépression ainsi que de la perception de l'exercice [55]. Il est à noter qu'il n'existe toujours pas de définition des caractéristiques optimales d'une séance d'AP adaptée à des patients souffrants d'AM. Par contre, de manière consensuelle, les objectifs d'une telle séance devraient être de :

- baisser le niveau d'activité en termes de fréquence et de durée ;
- apprendre à pratiquer des exercices en toute sécurité (progressivité, travail des muscles agonistes et antagonistes, récupération) pendant et en dehors des séances ;
- délivrer une éducation à cette bonne pratique.

Pour cela, nous proposons dans les ateliers que nous avons développés au sein de notre département, à partir des données de la littérature [56–58] et de notre expérience clinique, des sessions d'AP adaptée. Elles sont d'une heure maximum et incluent une discussion sur la pratique actuelle des patients, sans jugement, mais explicitant en quoi certaines pratiques sont des activités non respectueuses de leur corps, voire ayant des conséquences dangereuses. Par exemple : développement d'ecchymoses, frottements sur le sol dur responsables d'irritations cutanées, abdominaux hypertrophiés avec risque de fuites urinaires, risque de fractures de fatigue, etc. Puis, la séance se poursuit par la pratique d'activités d'intensité faible à modérée, avec une sollicitation équilibrée des groupes musculaires opposés. Ces exercices s'actualisent dans des séances d'expression corporelle, de jeux collectifs et traditionnels. Des exercices d'étirements, mais aussi de renforcements musculaires variés (types d'exercices et groupes musculaires sollicités) sont systématiquement vus lors des séances. Les exercices proposés sont idéalement réalisés en binômes afin qu'ils ne soient pas repris dans une hyperactivité individuelle en dehors des séances.

Dans tous les cas, il semblerait que la renutrition de patients gravement dénutris devrait comporter une part d'AP raisonnable qui optimiserait l'efficacité de la renutrition et la reprise de poids [49]. Sans AP, aucune masse musculaire ne peut se restaurer. Mais la juste mesure doit être la règle et le type et le niveau d'activité doivent être adaptés à chaque patient pour éviter de basculer vers le pathologique si prégnant chez ces patients.

6. Conclusion

La question du lien entre AP, nutrition et AM est cruciale pour la prise en charge des patients avec AM, à la fois pour optimiser les soins et l'alliance des patients. Elle nécessite de plus amples investigations de recherche pour développer des programmes de soins complémentaires performants.

Déclaration d'intérêts

Les auteurs déclarent ne pas avoir de conflits d'intérêts en relation avec cet article.

Références

- [1] Treasure J, Schmidt U. The cognitive-interpersonal maintenance model of anorexia nervosa revisited: a summary of the evidence for cognitive, socio-emotional and inter-personal predisposing and perpetuating factors. *J Eat Disord* 2013;1(13):1–10.
- [2] Godart N, Ducloux J, Gueffi JD, Rouillon F. *Étiopathogénie des troubles des conduites alimentaires*. Manuel de psychiatrie. Paris (France): Masson; 2011.
- [3] American Psychiatric Association DSM-IV (APA). *Manuel diagnostique et statistique des troubles mentaux*. 4^e édition; 1996.
- [4] Mattar L, Huas C, group EVHAN, Godart N. Relationship between affective symptoms and malnutrition severity in severe anorexia nervosa. *PLoS ONE* 2012;8(10):10–8 [serial only].
- [5] Berkman N, Lohr K, Bulik C. Outcomes of eating disorders: a systematic review of the literature. *Int J Eat Disord* 2007;40:293–309.
- [6] Dalle Grave R, Calugi S, Marchesini G. Compulsive exercise to control shape or weight in eating disorders: prevalence, associated features, and treatment outcome. *Compr Psychiatry* 2008;49(4):346–52.
- [7] Meyer C, Taranis L. Exercise in the Eating Disorders: Terms and Definitions. *Eur Eat Disord Rev* 2011;19(3):169–73.
- [8] Ministère du Travail, de l'Emploi et de la Santé. *Programme national nutrition santé (PNNS) 2011–2015*; 2011.
- [9] United States Department of Health and Human Services (USDHHS). *Physical activity and health: a report of the surgeon general*; 1996.
- [10] United States Department of Health and Human Services (USDHHS). *Nutrition and your health: dietary guidelines for Americans*; 2000.
- [11] Norman P, Conner M, Russel B. The theory of planned behaviour and exercise: evidence for the moderating role of past behaviour. *Br J Health Psychol* 2000;5(3):249–61.
- [12] Spirduso WW. *Physical dimensions of aging*. Champaign (IL): human kinetics; 1995.
- [13] Organisation mondiale de la santé (OMS). *Questionnaire mondial sur la pratique d'activités physiques*. Guide pour l'analyse; 2005.
- [14] Cazorla G, Leger L. Utilisation des tests de terrain dans l'orientation du contenu d'entraînement dans les sports individuels et collectifs. Les tests des terrains dans l'orientation du contenu d'entraînement des filières énergétiques. In: *Colloque*. 2004.
- [15] Franques P, Auriacombe M, Tignol J. Sports, use of performance enhancing drugs and addiction. A conceptual and epidemiological review. *Ann Med Intern* 2001;152 Suppl. 7:37–49.
- [16] Hausenblas HA, Downs DS. How much is too much? The development and validation of the exercise dependence scale. *Psychol Health* 2002;17(4):387–404.
- [17] Institut national de la santé et de la recherche médicale (Inserm). *Activité physique : contextes et effets sur la santé [rapport]*. Paris: Les éditions Inserm; 2008.
- [18] Lejoyeux M, Avril M, Richoux C, Embouazza H, Nivoli F. Prevalence of exercise dependence and other behavioral addictions among clients of a Parisian fitness room. *Compr Psychiatry* 2008;49(4):353–8.
- [19] Bratland-Sanda S, Martinsen E, Rosenvinge J, Rø Ø, Hoffart A, Sundgot-Borgen J. Exercise dependence score in patients with longstanding eating disorders and controls: the importance of affect regulation and physical activity intensity. *Eur Eat Disord Rev* 2011;19(3):249–55.
- [20] Ogden J, Veale D, Summers Z. The development and validation of the Exercise Dependence Questionnaire. *Addict Res* 1997;5:343–56.
- [21] Zmijewski CF, Howard MO. Exercise dependence and attitudes toward eating among young adults. *Eat Behav* 2003;4(2):181–95.
- [22] Veale D. Exercise dependence. *Br J Addict* 1987;82(7):735–40.
- [23] Hausenblas H, Downs S. Exercise dependence: a systematic review. *Psych Sport Exerc* 2002;3(2):89–123.
- [24] Davis C. Eating disorders and hyperactivity: a psychobiological perspective. *Can J Psychiatry* 1997;42(2):168–75.
- [25] Davis C, Fox J. Excessive exercise and weight preoccupation in women. *Addict Behav* 1993;18(2):201–11.
- [26] Davis C, Claridge G. The eating disorders as addiction: a psychobiological perspective. *Addict Behav* 1998;23(4):463–75.

- [27] Kron L, Katz J, Gorzynski G, Weiner H. Hyperactivity in anorexia nervosa: a fundamental clinical feature. *Compr Psychiatry* 1978;19(5):433–40.
- [28] Casper RC. Behavioral activation and lack of concern, core symptoms of anorexia nervosa. *Int J Eat Disord* 1998;24:381–93.
- [29] Waller J, Kaufman M, Deutsch F. Anorexia nervosa: a psychosomatic entity. *Psychosom Med* 1940;11:3–16.
- [30] Kohl M, Foulon C, Guelfi JD. Aspects comportementaux et biologiques de l'hyperactivité dans l'anorexie mentale. *Encephale* 2003;30(5):492–9.
- [31] Pirke K, Trimborn P, Platte P, Fichter M. Average total energy expenditure in anorexia nervosa, bulimia nervosa, and healthy young women. *Biol Psychiatry* 1991;30(7):711–8.
- [32] Strober M, Freeman R, Morrell W. The long-term course of severe anorexia nervosa in adolescents: survival analysis of recovery, relapse, and outcome predictors over 10–15 years in a prospective study. *Int J Eat Disord* 1997;22:339–60.
- [33] Carrera O, Adan R, Gutierrez E, Danner U, Hoek H, Elburg A, et al. Hyperactivity in anorexia nervosa: warming up not just burning-off calories. *PLoS ONE* 2012;7(7):1–7 [serial only].
- [34] Adan RA, Hillebrand JJ, Danner UN, Cardona S, Kas MJ, Verhagen LA. Neurobiology driving hyperactivity in activity-based anorexia. *Curr Top Behav Neurosci* 2011;6:229–50.
- [35] Giel K, Kullmann S, Preißl H, Bischoff SC, Thiel A, Schmidt U, et al. Understanding the reward system functioning in anorexia nervosa: crucial role of physical activity. *Biol Psychol* 2013;94(3):575–81.
- [36] Duclos M, Ouerdani A, Mormède P, Konsman JP. Food restriction-induced hyperactivity: addiction or adaptation to famine? *Psychoneuroendocrinology* 2012;38(6):884–97.
- [37] Raimbaud G, Eliacheff C. Les indomptables, figures de l'anorexie. Paris: Odile Jacob, Poche; 2001.
- [38] Cerrato M, Carrera O, Vazquez R, Echevarría E, Gutierrez E. Heat makes a difference in activity-based anorexia: a translational approach to treatment development in anorexia nervosa. *Int J Eat Disord* 2012;45(1):26–35.
- [39] Penas-Lledo E, Vaz Leal F, Waller G. Excessive exercise in anorexia nervosa & bulimia nervosa: relations to eating characteristics & general psychopathology. *Int J Eat Disord* 2012;31:370–5.
- [40] Goodwin H, Haycraft E, Meyer C. The relationship between compulsive exercise and emotion regulation in adolescents. *Br J Health Psychol* 2012;17(4):699–710.
- [41] Shroff H, Reba L, Thornton L, Tozzi F, Klump K, Berrettini W, et al. Features associated with excessive exercise in women with eating disorders. *Int J Eat Disord* 2006;39:454–61.
- [42] Thornton L, Dellava J, Root T, Lichtenstein P, Bulik C. Anorexia nervosa and generalized anxiety disorder: further explorations of the relation between anxiety and body mass index. *J Anxiety Disord* 2011;25(5):727–30.
- [43] Goodwin H, Haycraft E, Williams AM, Meyer C. Compulsive exercise: the role of personality, psychological morbidity, and disordered eating. *Int J Eat Disord* 2011;44(7):655–60.
- [44] Adkins Keel. Does “excessive” or “compulsive” best describe exercise as a symptom of bulimia nervosa? *Int J Eat Disord* 2005;38:24–9.
- [45] Godart N, Lamas C, Nicolas I, Corcos M. Anorexie mentale à l'adolescence. In: EMC Pédiatrie. Paris: Elsevier Masson; 2010. p. 16.
- [46] Keys A, Brožek J, Henschel A, Mickelsen O, Taylor HL. The biology of human starvation. Minnesota (US): University of Minnesota Press; 1950.
- [47] Holtkamp K, Hebebrand J, Herpertz-Dahlmann B. The contribution of anxiety and food restriction on physical activity levels in acute anorexia nervosa. *Int J Eat Disord* 2004;36:163–71.
- [48] Bouten C, Van Marken Lichtenbelt W, Westerterp K. Body mass index and daily physical activity in anorexia nervosa. *Med Sci Sports Exerc* 1996;28(8):967–73.
- [49] Zunker C, Mitchell J, Wonderlich S. Exercise interventions for women with anorexia nervosa: a review of the literature. *Int J Eat Disord* 2011;44:579–84.
- [50] Haute Autorité de santé (HAS). Anorexie mentale : prise en charge, 2010. Available from URL: http://www.has-sante.fr/portail/jcms/c_985715/fr/anorexie-mentale-prise-en-charge
- [51] Hebebrand J, Exner C, Hebebrand K, Hotkamk C, Casper RC, Remschmidt H, et al. Hyperactivity in patients with anorexia nervosa and in semistarved rats: evidence for a pivotal role of hypoleptinemia. *Physiol Behav* 2003;79(1):25–37.
- [52] Landolfi E. Exercise addiction. *Sports Med* 2013;43:111–9.
- [53] Hausenblas H, Cook B, Chittester N. Can exercise treat eating disorders? *Exerc Sport Sci Rev* 2008;36(1):43–7.
- [54] Zschucke E, Gaudlitz K, Ströhle. Exercise and physical activity in mental disorders: clinical & experimental evidence. *J Prev Med Public Health* 2013;46 Suppl. 1:S12–21.
- [55] Ng L, Ng D, Wong W. Is supervised exercise training safe in patients with anorexia nervosa? A meta-analysis. *Physiotherapy* 2013;99(1):1–11.
- [56] Landolfi E. Exercise addiction. *Sports Med* 2013;43(2):111–9.
- [57] Södersten P, Bergh C, Zandian M. Psychoneuroendocrinology of anorexia nervosa. *Psychoneuroendocrinology* 2006;31(10):1149–53.
- [58] Freimuth M, Moniz S, Kim SR. Clarifying exercise addiction: differential diagnosis, co-occurring disorders, and phases of addiction. *Int J Environ Res Public Health* 2011;8(10):4069–81.

Anorexie mentale: De l'hyperactivité à l'activité physique adaptée


Mélicca Rizk^{1,2}, Nathalie Godart^{1,2}, Laurence Kern³

¹Département de Psychiatrie, Institut Mutualiste Montsouris, Paris, France ; ²Ecole de Médecine, Université Paris Descartes ;
³INSERM U669, Université Paris Descartes, Paris Sud ;
⁴EA 2931, CÉRIM, UFR-STAPS, Université Paris ouest Nanterre la Défense

1

Plan


1. Introduction
2. Revue systématique de la littérature
 - 2.1. Sélection des études
 - 2.2. Termes, définitions et instruments de mesure
 - 2.3. Classification en 2 groupes
 - 2.4. Résultats et modèle compréhensif
3. Activité physique adaptée
 - 3.1. Programmes d'APA: Littérature
 - 3.2. APA à l'IMM 2011-2014
 - 3.3. APA à l'IMM 2014-2015
4. Perspectives d'avenir



2

1. Introduction



1. AM & « hyperactivité » : classique Gull Lasségue
2. En clinique présentation hétérogène (Kohl et al 2004), et variable peu explorée
 - Début : volontaire?
 - Phase état : +/- volontaire, +/- compulsive, +/- ritualisée+/-tension
 - Variable en intensité quelque soit la phase...peut être extrême...complications
 - Très peu "vitale" ex S
3. Traitement : impuissance...
 - Résistance remission
 - Résistant à tous les traitements
 - Complications
4. Etiopathogénie:
 - Maigrir
 - Lutte contre dépression? Anxiété?
 - Dénutrition: effet on /off?
 - Anti-pensée (compulsion face obsessions)
 - Addiction?
 - Question du normal vs pathologique



3

1. Introduction

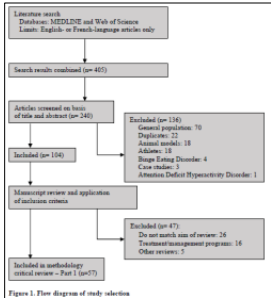
1. AM & « hyperactivité » : mieux comprendre (M Rizk)
 - « déjà vu » Hagger (2014): qualitatif & quantitatif
 - Définition, Fréquence, Facteurs de risque
 - Modèle
2. AM & « hyperactivité » : mieux soigner (L Kern)
 - Comment traiter : "sevrer", "éduquer", reprendre du plaisir....
 - APA
3. AM & « hyperactivité » en lien avec neurobiologie et modèles animaux: à vous de discuter

4

2. Revue systématique de la littérature*

2.1. Sélection des études



^{*}Rizk, M., Kern, L., Berthou, S., Duclos, J., Vitaru, O. & Godart, N. (2015). Physical activity in Eating Disorders: Systematical critical review (1970-2015) - part1. *International Journal of Eating Disorders*. Submitted

5

2.2. Termes et définitions

- ✓ Instruments de mesure de l'AP
- ✓ Moment de l'évaluation
- ✓ Termes et définitions employés

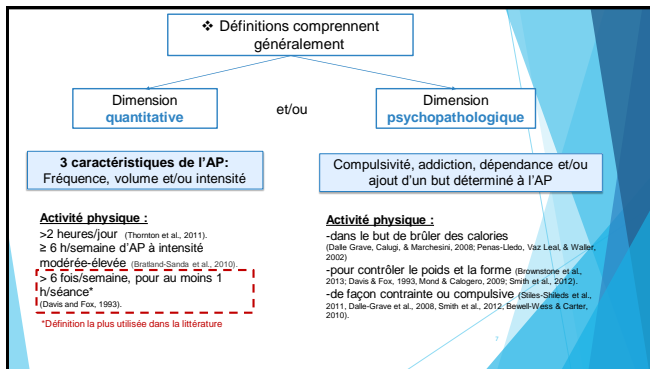
❖ Hétérogénéité méthodologique importante

❖ Chercheurs ont donné une pléthore de termes pour décrire ce qu'ils considèrent une « hyperactivité » chez des patients souffrant de TCA (Meyer and Tataris, 2011).

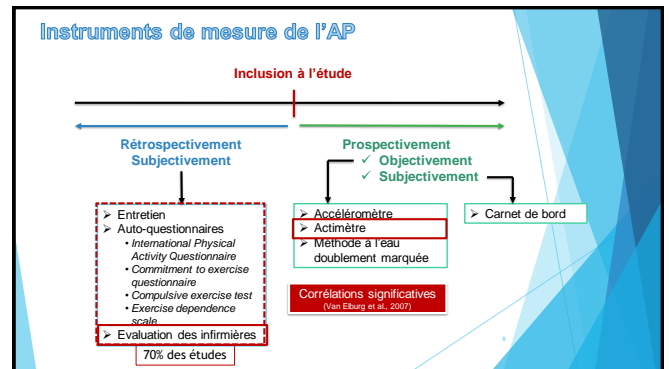
- "Hyperactivity"
- "Compulsive exercise"
- "Excessive exercise"
- "Driven exercise"
- "Motor restlessness"
- "Over-exercise"
- "Overactivity"
- "Hard exercise"
- "Drive to exercise"
- "Drive for activity"
- "Exercise dependence".

Activité Physique Problématique

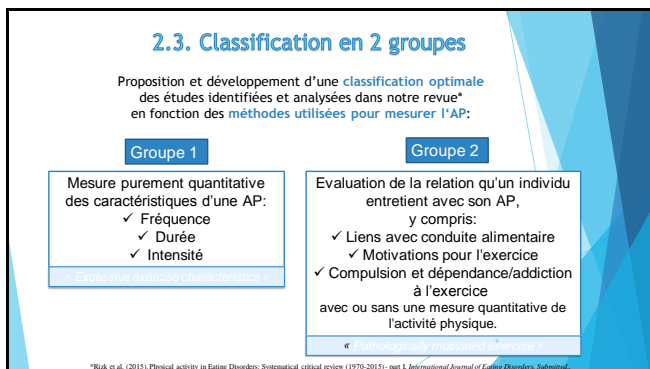
6



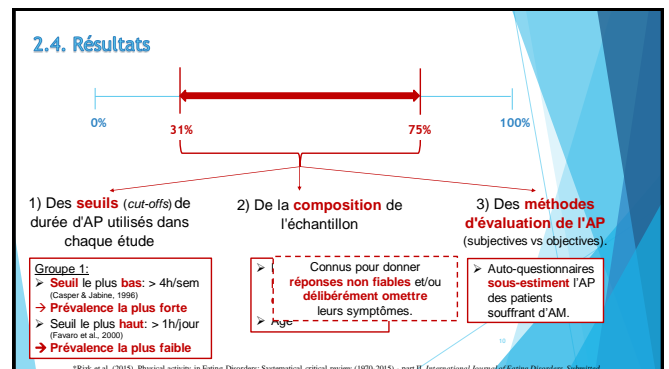
7



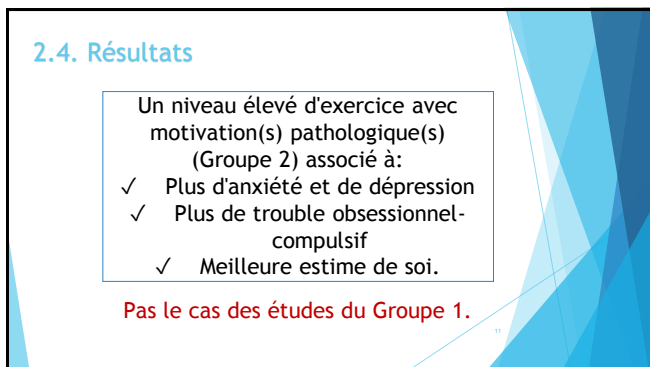
8



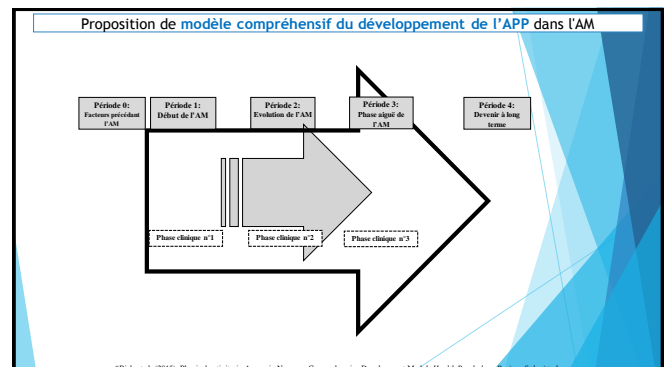
9



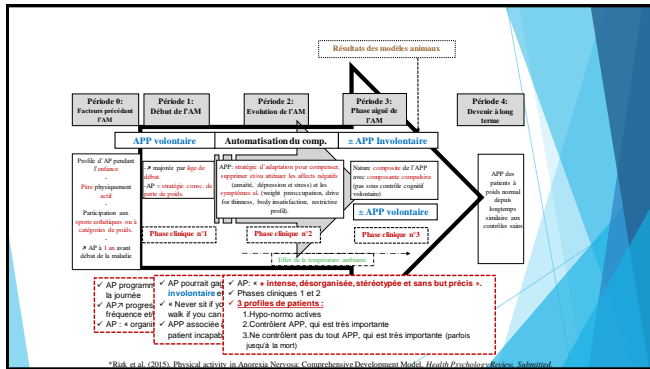
10



11




12



13

Plan

1. Introduction
2. Revue systématique de la littérature
 - 2.1. Sélection des études
 - 2.2. Termes, définitions et instruments de mesure
 - 2.3. Classification en 2 groupes
 - 2.4. Résultats et modèle compréhensif
3. Activité physique adaptée
 - 3.1. Programmes d'APA: Littérature
 - 3.2. APA à l'IMM 2011-2014
 - 3.3. APA à l'IMM 2014-2015
4. Perspectives d'avenir



14

3. Activité physique adaptée (APA)

Tout mouvement, activité physique et sport, essentiellement basés sur les aptitudes et les motivations des personnes ayant des besoins spécifiques qui les empêchent de pratiquer dans des conditions ordinaires.

De Potter (2004)

15

3.1. Programmes d'APA : Littérature

- ❖ L'intégration de séances d'APA au traitement des patients souffrant d'AM, dans des conditions appropriées:
- ✓ **Sans danger**
- ✓ **Aucun effet nuisible** significatif sur l'**anthropométrie**

Poids corporel, IMC, % de masse grasse et de masse maigre corporelles
- ✓ Associée à une **évolution positive** avec baisse significative de:
 - Préoccupation du poids corporel
 - Dépression
 - Perception de l'exercice

Hausenblas et al., 2008 ; Ng et al., 2013, Zunker et al., 2011

16

3.1. Programmes d'APA : Revue de la littérature

Revue systématique : APA et TCA (AM + Boulimie) = 7 086 articles
 → 8 articles répondant aux critères d'éligibilité

- ✓ Diagnostic TCA
- ✓ Essai randomisé
- ✓ Groupes contrôlés avec même durée d'intervention

❖ **Résultats**

- Exercice aérobic et entraînement en résistance ➢ **significativement**
 - ✓ Force musculaire,
 - ✓ IMC,
 - ✓ % de grasse chez les patients AM
- Exercice aérobic, yoga, massage ➢ **significativement**
 - ✓ Scores aux échelles TCA,
 - ✓ Symptômes dépressifs (Patients souffrant AM et Boulimie)

❖ **Conclusions**
 La rareté et l'hétérogénéité des études disponibles limitent les conclusions générales et soulignent la nécessité de poursuivre les recherches

Vancomperfit et al. (2013)

17

3.1. Programme d'APA : Institut Mutualiste Montsouris 2011-2014

2011-2014= Programmes : Renforcement musculaire + jeux traditionnels + information sur "anatomie" (muscles agonistes/antagonistes) + principes sécuritaires de l'AP

6 séances de 1h « RENFORCEMENT MUSCULAIRE »

1 fois par semaine,

Questionnaires :


- DEP (EDS + Motivation EDQ),
- AP (GPAQ, GLTEQ),
- Estime de soi (VPP),
- QDV (Duke),
- EDE-Q,

Comparaison pop Générale: Collèges/ lycées

18

3.1.1 Objectifs programme APA

- Retrouver la notion de **plaisir** que procure **l'activité physique**
- Proposer une **pratique adaptée et sécuritaire**
 - Apprendre à pratiquer de façon **sécuritaire**
 - **Baisser le niveau** d'activité physique (fréquence, durée, intensité, rapport) **non contrôlée**
- "Renforcer" les parties du corps totalement négligées



19

3.1.2 Résultats / Discussion

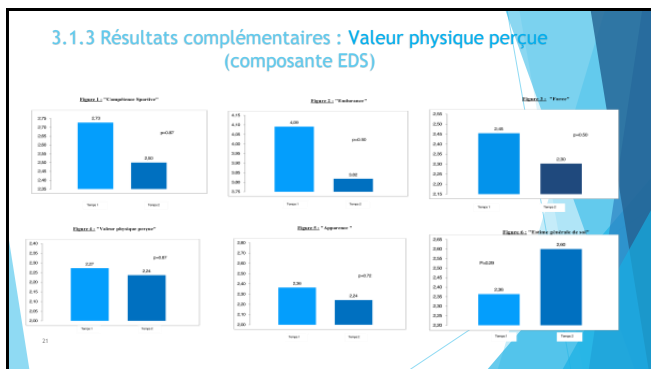
- Données anthropométriques: **Pas de différence significative** entre T0 et T1
- Taux d'AP : **Pas de différence significative**(GPAQ)
- Sédentarité : **Augmentation** (tendance)

Question de l'**impact de l'hospitalisation et des limites de celle-ci sur l'AP** → Espace réduit et limité pour réaliser l'AP comme ils le désirent (ex. faire du vélo ou courir)?

⚠ Cependant: Rapport à l'APP
 ➢ Diminution significative :
 ✓ APP (3.08 to 2.63) et
 → Tolérance (3.70 to 2.70)

? Les patient ont moins (pas, plus?) besoin d'augmenter la quantité d'AP pour obtenir l'effet désiré ou pour la même quantité d'AP ils obtiennent les mêmes effets...

20



21

3.1. Programme d'APA : Institut Mutualiste Montsouris 2014-2015

Programmes : Renforcement musculaire ou Aérobique (technique de boxe + expression corporelle)
 + jeux traditionnels + informations sur "anatomie" (muscles agonistes/antagonistes)
 + principes sécuritaires de l'AP

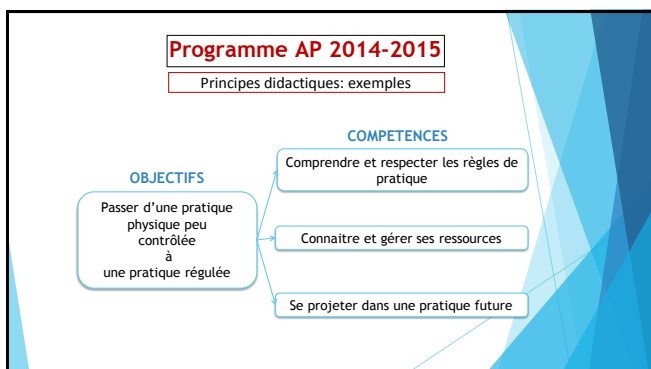
6 séances de 1h30: 1 fois par semaine

Questionnaires :

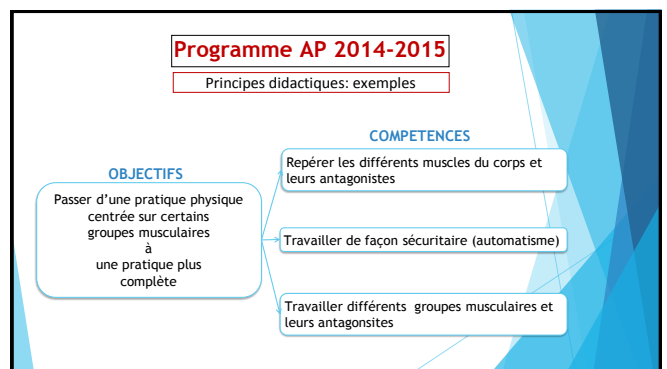
- ✓ DEP (EDS + Motivation EDQ),
- ✓ AP (GLEQ),
- ✓ Estime de soi (VPP),
- ✓ QDV (Duke),
- ✓ EDE-Q,
- ✓ Condition physique subjective (IFIS, Ortega et al, 2011),
- ✓ Condition physique objective (Batterie Bouge, une priorité pour ta santé)

2 Groupes expé simultanés: APA différentes

22



23




24

Programme AP 2014-2015

→ Une session d' 1 heure 30 par semaine durant 6 semaines

❖ Séance divisée en 4 parties:

1. Prise en main
2. Activation
3. Renforcement musculaire (groupe 1) ou aérobique (groupe 2)
4. Jeux trad ou création de jeu (donner du plaisir, jouer...)
5. Etirements et retour au calme




25

Programme AP 2014-2015

Principes pédagogiques

- Expliquer de différentes façons les consignes (différents canaux...)
- Progressivité dans la séance et d'une séance à l'autre (prise en compte de la fatigue, des envies...)
- Informations générales sur l'AP et la sécurité, l'hydratation, la récupération...
- données pendant la séance, de façon "informelle". Ce n'est pas un cours, mais un échange....
- Travail par binôme valorisé et encouragé
- Travail intermittent (travail/ repos – passif, actif)
- Travail progressivement en autonomie : Rôle actif pour échauffement, exercices



26

Plan

1. Introduction
2. Revue systématique de la littérature
 - 2.1. Sélection des études
 - 2.2. Termes, définitions et instruments de mesure
 - 2.3. Classification en 2 groupes
 - 2.4. Résultats et modèle compréhensif
3. Activité physique adaptée
 - 3.1. Programmes d'APA: Littérature
 - 3.2. APA à l'IMM 2011-2014
 - 3.3. APA à l'IMM 2014-2015
4. Perspectives d'avenir



27

Perspectives de recherches

Nécessité de nouvelles recherches:

1. Pour décrire les différentes composantes de l'APP (volontaire et involontaire) et leurs mesures.
2. Pour affiner et optimiser la prise en charge d'APA liée à l'APP

D'un point de vue clinique

Établir un diagnostic consensuel clair de l'APP, incluant:

- ✓ Définition (distinction précise des différentes composantes de l'APP dans AM)
- ✓ Evaluation.

D'un point de vue de recherche

Précautions méthodologiques

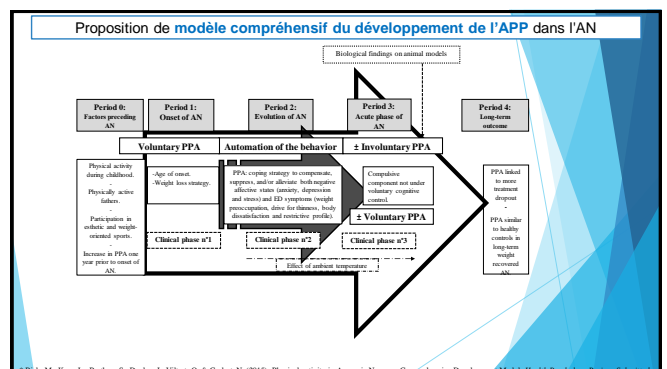
- 1) Considérer séparément chaque type de TCA
- 2) Développer plus de protocoles de recherche communs entre les équipes de recherche fondamentale et clinique ainsi que des professionnels spécialisés dans l'activité physique adaptée.

28

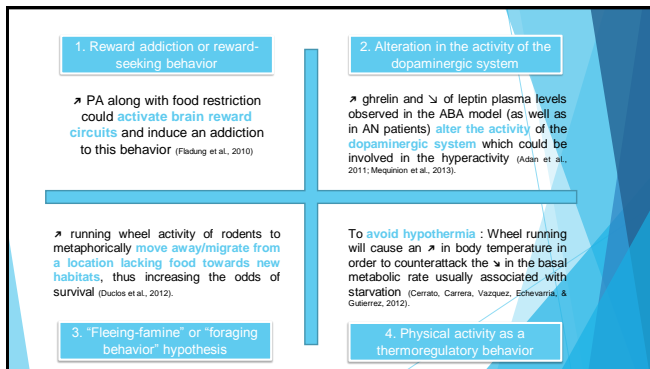
Merci pour votre attention.



29



30



31

Journal of Individual Differences

Your article has appeared in a journal published by Hogrefe Publishing.

This e-offprint is provided exclusively for the personal use of the authors. It may not be posted on a personal or institutional website or to an institutional or disciplinary repository.

If you wish to post the article to your personal or institutional website or to archive it in an institutional or disciplinary repository, please use either a pre-print or a post-print of your manuscript in accordance with the publication release for your article and our “Online Rights for Journal Articles” (www.hogrefe.com/journals).



The Hierarchical Model of Exercise Dependence

The Development of the Problematic Practice of Physical Exercise Scale

Gayatri Kotbagi, Laurence Kern, Lucia Romo, and Ramesh Pathare

Department of Sports Science, Université Paris Ouest Nanterre La Défense, Nanterre, France

Abstract. Physical exercise when done excessively may have negative consequences on physical and psychological wellbeing. There exist many scales to measure this phenomenon. The purpose of this article is to create a scale measuring the problematic practice of physical exercise (PPPE Scale) by combining two assessment tools already existing in the field of exercise dependency but anchored in different approaches (EDS-R and EDQ). This research consists of three studies carried out on three independent sample populations. The first study ($N = 341$) tested the construct validity (exploratory factor analysis); the second study ($N = 195$) tested the structural validity (confirmatory factor analysis) and the third study ($N = 104$) tested the convergent validity (correlations) of the preliminary version of the PPPE scale. Exploratory factor analysis identified six distinct dimensions associated with exercise dependency. Furthermore, confirmatory factor analysis validated a second order model consisting of 25 items with six dimensions and four sub-dimensions. The convergent validity of this scale with other constructs (GLTEQ, EAT26, and The Big Five Inventory [BFI]) is satisfactory. The preliminary version of the PPPE must be administered to a large population to refine its psychometric properties and develop scoring norms.

Keywords: exercise dependency, measurement, psychometric validation

The field of addiction today faces a significant problem with respect to definitions. Russell (1976) has proposed a broad definition of dependence, of which the crucial feature is a negative affect experienced in the absence of a drug, object, or activity. Dependence is not restricted to consumption of drugs and can include behavioral addictions (Griffiths, 2005a; Holden, 2001; Orford, 2001). By widening the boundaries of dependence, activities such as excessive gambling (Griffiths, 1995), eating disorders (Davis & Claridge, 1998), or excessive Internet use (O'Reilly, 1996) have the potential to be described as an addiction. Griffiths (2005a) claims that all addictions (substance or non-substance) consist of a number of distinct common components. He also argues that addictions are a part of a biopsychosocial process and an eclectic approach to studying addictive behaviors appears to be the most rational way forward in the field. An individual's biological and/or genetic predispositions, their psychological constitution (e.g., personality factors, unconscious motivations, attitudes, etc.), and their social environment (i.e., situational characteristics, interact and interplay in the development of addictive behaviors; Griffiths, 1999, 2005b).

The concept of addiction can be extended to exercise as well, primarily because the inability to engage in exercise can result in withdrawal symptoms such as depression, anxiety, irritability, and anger (Szabo, 1998). This group of individuals is characterized by low self-esteem, they use

exercise as a control mechanism for managing and/or manipulating psychological states, though they are controlled by the activity, display increased body dissatisfaction, and are vulnerable to serious and long-lasting injuries related to overtraining (e.g., Ackard, Brehm, & Steffen, 2002; Cockerill & Riddington, 1996; Downs, Hausenblas, & Nigg, 2004). Even though, exercise addiction is not cited in the DSM-V (American Psychiatric Association, 2013) or the ICD-10, on the basis of symptoms with diagnostic values, exercise addiction could potentially be classified within the category of behavioral addictions (For review, Berczik et al., 2012). To our knowledge, to date only two case studies (Griffiths, 1999; Kotbagi et al., 2014) have documented this phenomenon. We shall be addressing this phenomenon as "problematic practice of physical exercise."

There exist many scales to measure this pathological practice of physical exercise. We identified two scales that seem relevant: The Exercise Dependence Scale-Revised (EDS-R, Hausenblas & Downs, 2002) and the Exercise Dependence Questionnaire (EDQ, Ogden, Veale, & Summers, 1997). These two scales held our attention in particular because not only do these scales have satisfactory psychometric properties but they also are multidimensional and not directed toward one particular physical activity. These scales can be applied to any person practicing any sport. Also, these two scales are widely used internationally, making cross-cultural comparisons possible.

These two scales seem complementary to each other. In fact, they have three dimensions in common between them: Withdrawal, insight into the problem (lack of control for the EDS-R), and interference with social and family life (similar to reduction in other activities on the EDS-R). Continuity, tolerance, time and intent are specific to the EDS-R, while positive rewards, the practice of PE for weight control, or social reasons, health reasons, and stereotyped behavior are specific to EDQ. Both the scales are anchored in different perspectives. On one hand, the EDS-R (Hausenblas & Downs, 2002) is embedded in a traditional approach to addiction and thus incorporates the criteria for substance dependence in DSM-IV. On the other hand, the EDQ (Ogden et al., 1997) considers that anchoring in the DSM-IV is not sufficient to describe the problematic, and has taken into account the motivational dimensions too.

The Exercise Dependence Questionnaire (Ogden et al., 1997)

The Exercise Dependence Questionnaire (EDQ; Ogden et al., 1997) aims to measure the dependence on physical exercise regardless of the type of exercise or physical activity. This scale of 29 items consists of eight dimensions: Interference with social activities, family, and work; positive reward; withdrawal symptoms; weight control; insight into the problem; exercise for social reasons; exercise for health reasons and stereotyped behavior (Ogden et al., 1997).

The EDQ reflects the motivations to continue exercising based on the fear of withdrawal symptoms, experience of positive reward following exercise, a desire to control body weight and shape, a need for social contact, and a drive for physical health. It reflects some recognition of problem behavior in terms of insight into the problem, the acknowledgment that the exercising behavior is interfering with the individual's social and family life and perceptions of low control. It also reflects the degree to which the behavior is rigid, stereotyped, and excessive. In addition, exercise dependence appeared to be related to more recent uptake of the behavior. These characteristics are similar to those found in discussions of other addictive behaviors and represent a combination of traditional biomedical approaches to addictions (e.g., withdrawal symptoms, stereotyped behaviors) and more recent psychosocial models (e.g., interferences with social and family life, positive rewards) (Marlatt & Gordon, 1985; Orford, 1985). Furthermore, the EDQ enables exercise dependence to be conceptualized within a continuum model of behavior.

The Exercise Dependence Scale-Revised (Hausenblas & Downs, 2002)

The Exercise Dependence Scale-Revised (EDS-R) developed by Hausenblas and Downs (2002) is a 21-itemed multidimensional measure of exercise dependence symptoms

based on the *DSM-IV* criteria for substance dependence. *Exercise dependence* is a maladaptive pattern of excessive exercise behavior that manifests in physiological, psychosocial, and cognitive symptoms. The following seven criteria for exercise dependence were adopted from the DSM-IV criteria for substance dependence (APA, 2013; Hausenblas & Downs, 2002):

1. *Tolerance* is defined as either a need for increased amounts of exercise to achieve the desired effect or diminished effect with continued use of the same amount of exercise.
2. *Withdrawal* is manifested by either the characteristic withdrawal symptoms for exercise or the same amount of exercise is engaged in to relieve or avoid withdrawal symptoms.
3. *Intention effects* represent when exercise is taken in larger amounts or over a longer period than was intended.
4. *Lack of control* is defined as a desire or unsuccessful effort to cut down exercise.
5. *Time* represents a great deal of time spent in activities necessary to obtain exercise.
6. *Reduction in other activities* assesses social, occupational, or recreational activities which are given up or reduced because of exercise.
7. *Continuance* represents exercise that is continued despite knowledge of having a persistent or recurrent physical or psychological problem that is likely to have been caused or exacerbated by the exercise (e.g., continued running despite injury).

A series of five studies allowed Hausenblas and Downs (2002b) to achieve progressively the final form of the EDS-Revised scale which measures seven dimensions with the help of 21 items on a 6-point Likert scale. These seven dimensions are "tolerance, withdrawal, lack of control, reduction other activities, intent, time, and continuity." All these studies reflect the satisfactory psychometric properties of this scale.

In a study conducted by Grandi, Clementi, Guidi, Benassi, and Tossani (2011) significant differences were found in the EDQ exercise for weight control subscale with regard to gender. Weik and Hale (2009) investigated whether the two questionnaires (the EDS-R and the EDQ) may measure different dimensions of exercise dependence. They found that men scored significantly higher on withdrawal, continuance, tolerance, lack of control, time, and intention effect subscales on the EDS-R. They also found that women on the other hand scored significantly higher on the EDQ scales of interference, positive rewards, withdrawal, and social reasons subscales. Their results suggest that both the scales are gender sensitive and measure different aspects of exercise dependence that favor either gender. The authors raise concerns about the construct validity of the EDQ and suggest that more in-depth validity studies using both questionnaires should be undertaken.

The purpose of this article is to create and validate a scale measuring the problematic practice of physical

exercise by combining the two assessment tools mentioned above. The aim is to provide researchers and clinicians an assessment tool which could help them to identify the different motivations toward PA which, in turn, may indicate possible codependences. Three independent studies were carried out for the same. The project followed the ethical recommendations given by the department of psychology (UFR SPSE) of Université Paris Ouest Nanterre La Défense.

Method

Study 1

The purpose of this study is to test the construct validity of the preliminary version of the PPPE scale in an Indian population.

Subjects

A total of 341 participants were recruited (232 males = 68.03%, 109 females = 31.9%). Individuals, who participated, did so voluntarily after giving a clear consent. Subjects recruited were those who exercised for leisure.

Procedure and Questionnaires

Sets of questionnaires were distributed in different universities, gyms, swimming pools, sports complexes, dance schools, and yoga academies. Certain subjects were also recruited from various jogging parks and open air recreation centers. The questionnaires used for the current study were in English. Standardized instructions were read out to the participants. The battery of questionnaires was administered after their exercise session. Individuals took approximately 20 min to respond to the questionnaire. They were presented the questionnaire under the title "Physical Activity Survey."

The battery of questionnaires administered consisted of brief biography, Godin's Leisure-Time Exercise Questionnaire (GLTEQ; Godin, Jobin, & Bouillon, 1986), Exercise Dependence Scale-Revised (Hausenblas & Downs, 2002), and Exercise Dependence Questionnaire (Ogden et al., 1997). Participants were also asked to provide information on their gender, age, height, weight, physical activity practiced, and its quantity (number of days per week and number of hours per week).

The Exercise Dependence Scale-Revised

The EDS-R operationalizes exercise dependence based on the Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorder-IV (DSM-IV) criteria for substance dependence (APA, 2013) and provides the following information:

(1) Mean overall score of exercise dependence symptoms.

- (2) Differentiates between: (a) At-risk for exercise dependence, (b) nondependent-symptomatic, and (c) nondependent-asymptomatic.
- (3) Specifies whether individuals have evidence of: (a) Physiological dependence (i.e., evidence of tolerance or withdrawal) or (b) no physiological dependence (i.e., no evidence of tolerance or withdrawal).

This scale measures seven distinct dimensions. The seven dimensions are correlated (correlation coefficients of inter-dimensions, between 0.40 and 0.80, are significant at $p < .001$). The internal consistency of each dimension is satisfactory (Cronbach's alphas for this range between 0.78 and 0.92). The test-retest reliability (7 days apart) shows excellent results ($r = 0.95$, r subscale = 0.75 to 0.95). The fit indices are acceptable (Tucker-Lewis index [TLI] = 0.95, Comparative Fit Index [CFI] = 0.96, Root Mean Square Error of Approximation [RMSEA] = 0.06, Average Absolute Standardized [AASR] = 0.03). Thus, the scale is reliable and valid.

The Exercise Dependence Questionnaire

The EDQ by Ogden et al. (1997) aims to measure the dependence on physical exercise regardless of the type of exercise of physical activity. This scale of 29 items consists of eight dimensions. Participants were considered possibly to be exercise dependent if their scores on the EDQ were > 116 . Items are scored on a 1–7 point Likert scale. However, a 6-point Likert scale was used for this research.

Dependence is calculated on the basis of scores on eight subscales. The internal reliability (Cronbach's alpha) of each subscale is: withdrawal symptoms, $\alpha = 0.80$; exercise for weight control, $\alpha = 0.78$; positive reward, $\alpha = 0.80$; stereotyped behavior, $\alpha = 0.52$; interference with family/social life, $\alpha = 0.81$; positive reward, $\alpha = 0.80$; insight into problem, $\alpha = 0.76$; exercise for health reasons, $\alpha = 0.70$; total score, $\alpha = 0.84$.

Leisure-Time Exercise Questionnaire (LTEQ)

The LTEQ is a self-report instrument that assesses the frequency of strenuous, moderate, and mild leisure-time exercise done for at least 20 min during a typical week (Godin et al., 1986). A total exercise index (weekly metabolic equivalents) is calculated by weighing the frequency of each intensity and summing for a total score using the following formula:

$$3(\text{mild}) + 5(\text{moderate}) + 9(\text{strenuous}). \quad (1)$$

The LTEQ is a reliable and valid measure of exercise behavior (Godin et al., 1986). This scale has already been helpful in the construction of different scales on Exercise Dependency (Hausenblas & Downs, 2002; Ogden et al., 1997).

Analysis and Results

A total of 341 responses were obtained (232 males = 68.03%; 109 females = 31.9%). Their average age was 28.26 years (min = 17; max = 83; $SD = 10.83$). The activities practiced included yoga, cricket, football, gymnastics, swimming, tennis, and dancing.

The responses were subjected to factor analyses to examine the psychometric properties of the PPPE scale. The exploratory factor analysis was conducted first to identify the underlying structure of the PPPE scale.

The method of parallel analysis by Horn (1965) was adopted. The analysis was performed using Monte Carlo software PCA for Parallel Analysis 2.0.3 and SPSS 17.0TM for exploratory factor analysis. Assuming the inter-correlations between factors, a solution with oblimin rotation direct and a delta set at 0 were chosen. The factor analysis conducted on the first sample of 341 ($M = 232$, $F = 109$) showed that the EDS-R-EDQ scale was composed of seven dimensions. We hence forced a model for seven dimensions. In order to obtain a multifactorial version, the items that did not reach a minimum weight of 0.50 (items EDQ2, EDQ22, EDQ24, EDQ1, EDS-R1, EDQ9, EDQ11, EDS-R12, EDQ19, EDQ10, EDQ5) on a factor as well as those that saturated on two dimensions (items EDS-R16, EDSR20, EDQ6, EDS-R6, EDQ29, EDQ13, EDQ7, EDQ12, EDQ16, EDQ21, EDQ4, EDS-R5, EDQ10, EDQ19, EDS-R12) were deleted. Dimensions where only one or two items saturated were also deleted from the model (items EDQ19 and EDQ11). The remaining 25 items whose eigenvalue was greater than the random eigenvalue generated by the parallel analysis are distributed on six dimensions (Table 1). These factors explain 22.52% to 2.98% of the variance (Table 2).

The EFA results show us that the PPPE scale will consist of 25 items that saturate on six different dimensions. The items EDS-R11, EDS-R4, and EDS-R18 saturate on a dimension called "lack of control." We find this dimension with the same items on the original EDS-R. The items EDS-R8, EDS-R15, and EDQ5 are components of the dimension of withdrawal on the EDS-R and the EDQ, respectively. These three items saturate on the dimension called "withdrawal for the PPPE scale" too. The items EDQ26, EDQ18, EDQ28 (dimension of exercise for health reason on the EDQ) and EDQ23, EDQ2, and EDQ3 (dimension of positive reward on the EDQ) fall under the dimension called "motivation for health" on the PPPE. The items EDS-R21, EDS-R14, EDS-R7 (dimension of intention on the EDS-R) EDS-R2, EDS-R9 (dimension of continuity on the EDSR), and EDS-R13 (dimension of time on the EDS-R) saturate on a dimension which we would like to call "stereotyped behavior." The items EDQ20, EDQ17, EDQ25 and EDQ15 fall on the dimension called "interference with social life." Finally, the items EDS-R3, EDS-R10 and EDS-R17 fall on the dimension called tolerance which is the same as in the original EDS-R.

The above-mentioned dimensions have a satisfactory internal consistency as their Cronbach's alphas tend to lie between 0.67 and 0.85.

Study 2

Different goals were set during this research. We wanted to test the structural validity of the PPPE scale. To verify the factor structure identified through EFA, CFA was performed and many models were tested. Goodness of fit was assessed using a number of fit indices, including chi square, RMSEA, CFI, and IFI.

Subjects

A total of 195 valid responses were obtained (121 males, 74 females). Individuals, who participated, did so voluntarily after giving a clear consent. Subjects recruited were those who exercised for leisure. The same battery of questionnaires was administered.

Analysis and Results

A total of 195 valid responses were obtained (121 males = 62.05%, 74 females = 37.9%). Their average age was 31.34 years ($SD = 18.34$, min = 17, max = 66).

Confirmatory factor analysis (maximum likelihood estimation) was performed on the obtained data. The purpose of the first CFA is to test the relevance of the six factor model proposed by the EFA. We assessed the quality of the model observed through several goodness of fit indices such as the normed Chi square (χ^2/df), RMSEA (Root Mean Square Error of Approximation), CFI (Comparative Fit Index), and IFI (Incremental Fit Index). The latter two indices are quite reliable in small sample size ($n < 250$).

Different models were tested. The first model tested (M1) is a solution to a single factor. Hence, all the items saturate on a single dimension. However, the goodness of fit indices for this model are not satisfactory ($\chi^2/df = 1,159.9/275$; RMSEA = 0.13; CFI = .36; IFI = .37; RMR = .14). The second model tested (M2) takes into consideration all the six dimensions proposed by the EFA in the first study along with its 25 items. The goodness of fit indices for this model are satisfactory (IFI = 0.89; CFI = 0.89; RMSEA = 0.06; RMR = 0.06; $\chi^2/df = 411.8/260$). However, the GFI value (0.82) suggests us that a more parsimonious model exists. The third model (M3) which was tested took into consideration the six dimensions with four sub-dimensions. Of the six dimensions the dimensions of stereotypical behavior and motivations for health are composed of two sub-dimensions each. The sub-dimensions of intention and continuity saturate on the second order dimension of stereotypical behavior. On the other hand, the dimension of motivations for health is composed of two sub-dimensions called motivation for physical fitness and motivation for psychological wellness. The goodness of fit indices are satisfactory, see Table 4. This confirms the multidimensionality of the PPPE scale. The second order model with six dimensions and four sub-dimensions is more appropriate than the first order model with six dimensions. An analysis of the fit indices shows us that

Table 1. Exploratory factor analysis: PPPE scale

		Exploratory factor analysis (oblimin rotation direct and a delta set at 0)						
Item No	Item	Factor						
		1	2	3	4	5	6	7
EDS21	I exercise longer than I plan.	0.80						
EDS14	I exercise longer than I expect.	0.80						
EDS7	I exercise longer than I intend.	0.70						
EDS16	I exercise despite persistent physical problems.	0.66				0.41		0.43
EDS20	A great deal of my time is spent exercising.	0.57				0.41	0.49	
EDS13	I spend most of my free time exercising.	0.60						
EDS2	I exercise despite recurring physical problems.	0.50						
EDS9	I exercise when injured.	0.50						
EDQ3	If I cannot exercise, I feel irritable.							
EDQ26	I exercise to feel fit.		0.70					
EDQ23	After an exercise session I feel more positive about myself.		0.70					
EDQ18	I exercise to be healthy.		0.70					
EDQ28	I exercise to prevent heart disease and other illnesses.		0.60					
EDQ8	After an exercise session. I feel that I am a better person.		0.50					
EDQ14	I exercise to control my weight.		0.50					
EDQ2	After an exercise session I feel happier about life.		0.49					
EDQ6	I exercise to look attractive.		0.47			0.44		
EDQ22	I exercise for the same amount of time each week.		0.43					
EDQ24	My weekly pattern of exercise is repetitive.							
EDS11	I am unable to reduce how often I exercise.			0.80				
EDS4	I am unable to reduce how long I exercise.			0.80				
EDS18	I am unable to reduce how intense I exercise.			0.80				
EDQ1	My level of exercising makes me tired at work.							
EDS8	I exercise to avoid feeling anxious.					0.90		
EDS15	I exercise to avoid feeling tense.					0.70		
EDQ5	After an exercise session. I feel less anxious.					0.60		
EDS1	I exercise to avoid feeling irritable.							
EDQ9	If I cannot exercise, I feel agitated.							
EDS10	I continually increase my exercise frequency to achieve the desired effects/benefits.					0.80		
EDS3	I continually increase my exercise intensity to achieve the desired effects/benefits.					0.80		
EDS17	I continually increase my exercise duration to achieve the desired effects/benefits.					0.67		

(Continued on next page)

Table 1. (Continued)

		Exploratory factor analysis (oblimin rotation direct and a delta set at 0)						
Item No	Item	Factor						
		1	2	3	4	5	6	7
EDS6	I spend a lot of time exercising.	0.43				0.55		
EDQ20	My level of exercise has become a problem.						0.60	
EDQ17	I feel guilty about the amount of exercise.						0.60	
EDQ25	My pattern of exercise interferes with my social life.						0.50	
EDQ15	I have little energy for my partner, family and friends.						0.50	
EDQ29	If I cannot exercise, I miss the social life.	0.49					0.59	
EDS19	I choose to exercise so that I can get out of spending time with family/friends.	0.51			0.44		0.57	-0.40
EDQ27	My exercising is ruining my life.							
EDQ13	If I cannot exercise, I feel I cannot cope with life.				0.45		0.52	
EDQ7	I sometimes miss time at work to exercise.	0.41					0.50	
EDQ12	I exercise to keep me occupied.				0.44		0.47	
EDQ16	Being thin is the most important thing in my life.						0.44	
EDQ21	I make a decision to exercise less but I cannot stick to it.						0.41	
EDQ4	The rest of my life has to fit in around my exercise.						0.41	
EDS5	I would rather exercise than spend time with family/friends.							
EDQ10	I exercise to meet other people.							
EDQ19	After an exercise session, I feel thinner.							
EDS12	I think about exercise when I should be concentrating on school/work.							
EDQ11	I hate not being able to exercise.							0.43
	Random eigenvalues	1.83	1.74	1.68	1.58	1.53	1.49	1.45
	Standard deviation	0.20	0.21	0.18	0.15	0.17	0.20	0.17
	Eigenvalues	11.12	4.54	2.48	2.17	1.96	1.62	1.49
	% of variance	22.52	9.08	4.97	4.36	3.92	3.24	2.98
	Cronbach	0.82	0.78	0.85	0.74	0.82	0.67	

Factor loadings less than 0.50 were suppressed
Dimension with only two items saturating was suppressed

Note. Items that are retained for the scale are in bold.

there exists a significant difference in the chi square ($\chi^2(4, n = 196) = 27.8, p = .01$). Marsh (1987) proposed that a hierarchical model must be chosen over a model of first order when the fit indices of the hierarchical model are identical or closely similar to those of the first order model. Our results support the hierarchical organization of dimensions of the PPPE scale. Please see Figure 1 for illustration.

The correlations between the different factors are as below, Table 3.

The CFA proposes us a second order model of six dimensions and four sub-dimensions consisting of 25 items. The first dimension confirmed by the CFA is “lack of self-control” (Control). The items EDS-R11 (“I am unable to reduce how often I exercise”), EDS-R4 (“I am unable to

Table 2. Correlations between factors

Correlations between the factors							
Factor	1	2	3	4	5	6	7
1							
2	.134						
3	.154	.077					
4	.358	.287	.133				
5	.288	.338	.099	.310			
6	.381	-.019	.148	.358	.188		
7	-.013	.152	.065	.142	.011	-.047	

reduce how long I exercise”), and EDS-R18 (“I am unable to reduce how intense I exercise”) reflect the individual’s incapacity to decide his exercising habits.

The second dimension confirmed by the CFA is called “stereotypical behavior” (SB). This dimension consists of two sub-dimensions called intention and continuity. The items EDS-R21 (I exercise longer than I plan), EDS-R14 (“I exercise longer than I expect”), and EDS-R7 (“I exercise longer than I intend”) fall under the sub-dimension of “intention” (intent), whereas items EDS-R2 (“I exercise despite recurring physical problems”), EDS-R9 (“I exercise when injured”), and EDS-R13 (“I spend most of my free time exercising”) fall under the sub-dimension of “continuity” (conti). Thus, stereotypical behavior here is characterized by a resolve or a determination to act in a certain way (in this case exercising) and by the fact that the same behavior is continuous in time (recurring frequently or at times even without interruption).

The third dimension confirmed by the CFA is called “motivation for health” (Health). This dimension also comprises of two sub-dimensions. The first sub-dimension, which includes items EDQ26 (“I exercise to feel fit”), EDQ18 (I exercise to be healthy), and EDQ28 (“I exercise to prevent heart disease”), describes the motivation for “physical health” (Physical). On the other hand, the second sub-dimensions, which include EDQ23 (“After an exercise session I feel more positive about myself”), EDQ2 (“After an exercise session I feel happier about life”), and EDQ8 (“After an exercise session I feel I am a better person”), refer to the drive for “psychological health” (Psychological) of an individual.

The fourth dimension found by the CFA is the dimension of “withdrawal symptoms.” It consists of items EDS-R8 (“I exercise to avoid feeling anxious”), EDS-R15 (“I exercise to avoid feeling tensed”), and EDQ5 (“After an exercise session I feel anxious”). Withdrawal symptoms are uncomfortable physical or mental changes that happen when the body is deprived of a substance (alcohol or drugs) that it is accustomed to getting. Here, the changes are attributed to the deprivation of exercise.

The fifth dimension confirmed by the CFA is called “interference with social life” (ISL). It consists of items EDQ20 (“My level of exercising has become a problem”), EDQ17 (“I feel guilty about the amount I exercise”), EDQ25 (“My pattern of exercise interferes with my social

life”), and EDQ15 (“I have little energy for my partner, family and friends”). This dimension is similar to the dimension of reduction of other activities found in the EDS-R. This basically is the result of devoting more time to exercising.

The last dimension confirmed by the CFA is that of “tolerance” (Tolerance). The items EDS-R3 (“I continually increase my exercise intensity activity to achieve the desired effects of benefits”), EDS-R10 (“I continually increase my exercise frequency to achieve the desired effects/benefits”), and EDS-R17 (“I continually increase my exercise duration to achieve the desired effects/benefits”) fall under this dimension. This reflects the individual’s capacity to challenge himself and endure more hardships while exercising.

Study 3

The objective of this study was to verify the convergent validity of the newly constructed PPPE scale. Convergent validity refers to the degree to which scores on a test correlate with scores on other tests that are designed to assess the same construct. According to Vallerand (1989), if a measurement instrument is correlated with other variable in a manner consistent with the theory, the construct validity of the instrument gets supported by some additional proof. At first, we evaluate the correlation between the PPPE scale and other constructs. We hypothesize that the correlations between the PPPE scale and the GLTEQ are positive and significant. Secondly, we also hypothesize that the relation between the PPPE and EAT26 will be positive and significant. This hypothesis is already justified in earlier literature (Bamber, Cockerill, & Carroll, 2000; Cook & Hausenblas, 2008). Similarly, we searched for correlations between the PPPE and the big five dimensions of personality using the BFI.

Subjects

A total of 104 responses were obtained (55 males, 49 females). Subjects recruited were those who exercised for leisure. The participants filled a battery of questionnaires which consisted of a brief biography, EDS-R, EDQ, GLTEQ, EAT26, and BFI.

The Eating Attitude Test

The Eating Attitude Test by Garner, Olmstead, Bohr, and Garfinkel (1982) consists of 26 items and includes three dimensions: Dieting, Bulimia, and Food Preoccupation, Oral Control. However, it does not meet the DSM-IV criteria for anorexia nervosa. Participants rate the intensity of attitudes from six possible options: *Never*, *Rarely*, *Sometimes* (0), *Often* (1), *Very Often* (2), and *Always* (3). The first three responses are scored zero, with the other three responses being scored 1, 2, and 3 accordingly.

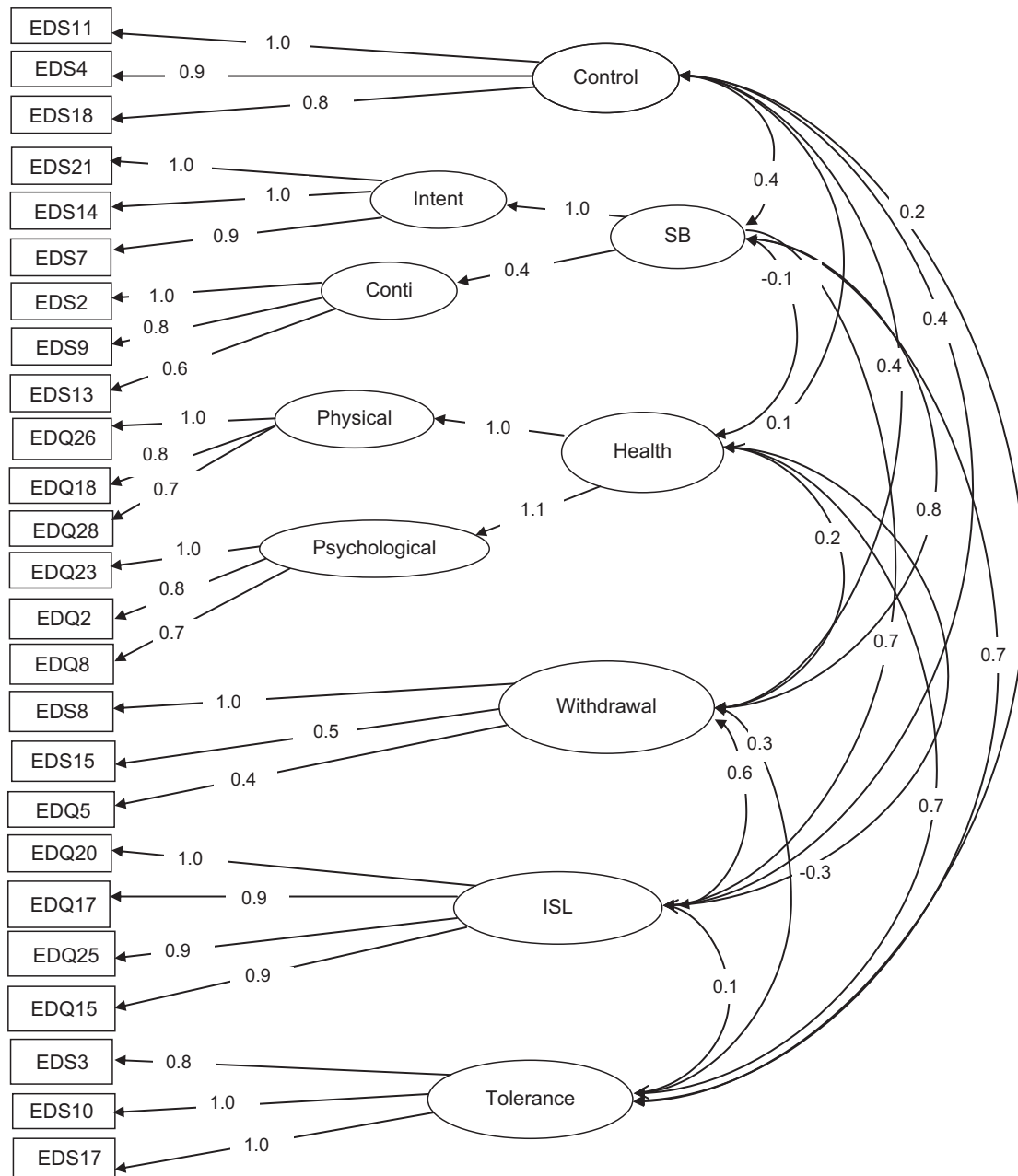


Figure 1. Confirmatory factor analysis: PPPE: Second order model. SB = Stereotypical behavior; Intent = Intention; Conti = Continuality; ISL = Interference with social life.

A score greater than 20 is considered to be an indicator of a possible eating disorder problem, and individuals who score 20 or more should seek clinical support. Internal consistency of the scale is as follows:

(Cronbach) $\alpha = .76$ (total score); $\alpha = .74$ (Diet Scale); $\alpha = .66$ (Bulimia and Food Preoccupation Scale); $\alpha = .63$ (Oral Control).

The Big Five Inventory

The BFI (John, Donahue, & Kentle, 1991) is a self-report inventory designed to measure the Big Five dimensions

(Openness to Experience, Conscientiousness, Extraversion, Agreeability, and Neuroticism). It is quite brief for a multidimensional personality inventory (44 items total) and consists of short phrases with relatively accessible vocabulary. No permission is needed to use the BFI for noncommercial research purposes.

Analysis and Results

A total of 104 responses were obtained (55 males = 52.8%, 49 females = 47.119%). Their average age is 27 ($SD = 12.49$, min = 17, max = 81).

Table 3. Internal consistencies between variables

Dimension/Sub-dimension	Alpha
Control	0.74
Intention	0.81
Continuity	0.31
Stereotype behavior	0.70
Physical health	0.66
Psychological health	0.70
Motivations for health	0.78
Withdrawal	0.55
Interference social life	0.69
Tolerance	0.82

We calculated the correlations between latent variables in order to verify the convergent validity of the PPPE with the EAT26 and the GLTEQ. Analysis of the table below shows us that there is exists a correlation between the PPPE and the GLTEQ ($\alpha = 0.283$). It also shows that a correlation exists between the EAT26 and the PPPE scale ($\alpha = 0.513$). Finally, it was also seen that correlations exist between the PPPE and the dimensions of conscientiousness, neuroticism, openness to experience, and agreeability on the BFI ($\alpha = 0.824, 0.715, 0.538, \text{ and } 0.305$, respectively), see Table 5.

The objective of this study was to verify the convergent validity of the PPPE. Correlations with various constructs show that the convergent validity of the PPPE is satisfactory.

Firstly, GLTEQ is positively correlated to the PPPE with an alpha of 0.283. This result reinforces the validity of PPPE according to Vallerand (1989).

Second, the PPPE is positively related to the EAT26 with an alpha of 0.513. Recent studies reveal that exercise dependence symptoms, and not exercise behavior, are positively related to eating disorder symptoms (Bratland-Sanda et al., 2011; Cook & Hausenblas, 2008; Hausenblas & Fallon, 2002).

Third, we found that neuroticism is correlated with exercise dependence symptoms. Individuals with high neuroticism display limited impulse control, cope poorly with stress, and are often irrational (Costa & McCrae, 1990). These results are consistent with the findings of Hausenblas and Giacobbi (2004), and Kern (2010) where low scores were found on the emotional stability scale among sports science students who scored high on exercise dependency. It is believable that exercise dependent individuals may be using exercise as a maladaptive coping strategy for their stress. Exercise dependent individuals have reported of guilt, depression, irritability, restlessness, tension, anxiety, and sluggishness (Hausenblas & Downs, 2002).

Fourth, high correlations were observed on the conscientiousness dimension too. These findings have been consistent with the findings of Courneya and Hellsten (1998). Individuals with high conscientiousness have a need for perfection, are perseverant and meticulous. These traits could be associated to the stereotypical behavior exhibited in exercise dependent individuals.

Fifth, no correlations were observed between extraversion and exercise dependency. These findings are inconsistent with the results of Hausenblas and Giacobbi (2004) where they found that extraversion was a predictor of exercise dependency. Further research must be carried out in order to ascertain the relationship between the different components of exercise dependency and extraversion. The differences between our results and those found by above-mentioned researchers may be due to cultural differences since most of the researches carried out in the field of exercise dependency have been associated with occidental populations. As stated earlier, this research is one of the first ever to be conducted on an Indian population.

Exercise dependent individuals also showed positive correlations on the dimension of openness to experience. People high on openness to experience tend to be imaginative, curious, and interested by new and nonconventional ideas. According to Kern (2010) those individuals who engage in sports at hobby level and who score high on exercise dependency tend to score high on the openness to experience dimension of personality.

Discussion

The first study undertaken consisted of a combined exploratory factor analysis of the EDS-R and the EDQ. The EFA results show us that the PPPE scale will consist of 25 items which saturate on six different dimensions. These six dimensions were called lack of control, withdrawal, stereotyped behavior, motivation for health, interference with social life, and tolerance. Apart from the dimension of "continuity" which has an internal consistency of 0.30, all the other dimensions have satisfactory internal consistency (from 0.55 to 0.82).

Different goals were set during this research. We wanted to test the structural validity of the PPPE scale. This was done by conducting a confirmatory factor analysis of the six dimensions found through the EFA. Many models were tested. The third model which was tested took into consideration the six dimensions with four sub-dimensions. The goodness of fit indices are satisfactory. (IFI = 0.90; CFI = 0.90; RMSEA = 0.05; RMR = 0.07,

Table 4. Goodness of fit indices

Model tested		χ^2	df	RMSEA	CFI	IFI	RMR
M1	One dimension	1,159.9	275	0.13	0.36	0.37	0.14
M2	Six dimensions	411.8	260	0.06	0.89	0.89	0.06
M3	Six dimensions hierarchical	384.0	256	0.05	0.90	0.90	0.07

Table 5. Correlations between latent variables

	Correlations									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Age – 1										
Sex – 2	–0.037									
GLTEQ – 3	–0.133	–0.131								
PPPE – 4	–0.172	–0.101	0.283**							
Eat – 5	–0.087	0.077	0.059	0.513**						
Extraversion – 6	–0.208*	0.121	0.111	–0.074	–0.171					
Agreeability – 7	–0.075	–0.094	0.851**	0.305**	0.029	0.132				
Conscience – 8	–0.213*	–0.201*	0.382**	0.824**	0.387**	0.077	.398**			
Neuroticism – 9	–0.235*	–0.081	0.246*	0.715**	0.430**	0.066	.233*	.753**		
Openness – 10	0.059	0.102	0.135	0.583**	0.187	0.052	.250*	.354**	.269**	

Notes. *Correlation significant at 0.05 (two-tailed). **Correlation significant at 0.01 (two-tailed).

$\chi^2/df = 384/256$). This confirms the multidimensionality of the PPPE scale. The second order model with six dimensions and four sub-dimensions is more appropriate than the first order model with six dimensions. An analysis of the fit indices shows us that there exists a significant difference in the chi square ($\chi^2(4, n = 196) = 27.8, p = .01$). Marsh (1987) proposed that a hierarchical model must be chosen over a model of first order when the fit indices of the hierarchical model are identical or closely similar to those of the first order model.

The first dimension confirmed by the CFA is lack of self-control which reflects the individual's incapacity to decide his exercising habits. The second dimension confirmed by the CFA is called stereotypical behaviors. This dimension consists of two sub-dimensions called intention and continuity. Stereotypical behavior here is characterized by a resolve or a determination to act in a certain way (in this case the practice of physical activity) and by the fact that the same behavior is continuous in time (recurring frequently or at times even without interruption). The third dimension confirmed by the CFA is called motivation for health. This dimension also comprises of two sub-dimensions. The first sub-dimension describes the motivation for physical healthiness. On the other hand, the second sub-dimension refers to the drive for psychological health of an individual. The fourth dimension found by the CFA is the dimension of withdrawal symptoms. Withdrawal symptoms refer to uncomfortable physical or mental changes that happen when the body is deprived of a substance (alcohol or drugs) that it is accustomed to getting. Here, the changes are attributed to the deprivation of exercise. The fifth dimension confirmed by the CFA is called interference with social life which is a result of devoting excessive time to exercising. The last dimension confirmed by the CFA is that of tolerance. This reflects the individual's capacity to challenge himself and endure more hardships while exercising.

Thirdly, we wanted to test the convergent validity of the preliminary version of the PPPE. Correlations with various constructs show that the convergent validity of the PPPE is satisfactory. The GLTEQ and the EAT26 correlated positively with the PPPE. This reinforced the validity of PPPE

(Vallerand, 1989). Also, by using the BFI for personality analysis, positive correlations were found between scores on the PPPE and the dimension of conscientiousness, neuroticism, and openness to experience. No correlations were observed between extraversion and PPPE.

The sample size of this study did not include those who practiced PA as a profession. The participants recruited for the studies were those who practiced physical activity for leisure. It would be interesting to replicate the studies on professional athletes and sportspersons in order to highlight the role of motivations in the development of PPPE.

The preliminary version of the PPPE must be administered to a large population to refine its psychometric properties and develop scoring norms. Future research should aim to replicate these findings and consider using longitudinal or experimental designs to verify the causal nature of these self-critical tendencies. Considering the role of personality traits and eating disorders, a typological approach to determine the profiles of exercise dependent individuals and at-risk individuals is necessary to study the phenomena of exercise dependency.

Conflict of Interest

There are no conflicting interests.

References

- Ackard, D. M., Brehm, B. J., & Steffen, J. J. (2002). Exercise and eating disorders in college-aged women: Profiling excessive exercisers. *Eating Disorders, 10*, 31–47.
- American Psychiatric Association. (1994). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders* (4th ed.). Washington, DC: Author.
- American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders* (5th ed.). Washington, DC: Author.
- Bamber, D., Cockerill, I., & Carroll, D. (2000). The pathological status of exercise dependence. *British Journal of Sports Medicine, 34*, 125–132.
- Berczik, K., Szabó, A., Griffiths, M., Kurimay, T., Kun, B., Urbán, R., & Demetrovics, Z. (2012). Exercise addiction:

- Symptoms, diagnosis, epidemiology, and etiology. *Substance Use & Misuse*, 47, 403–417. doi: 10.3109/10826084.2011.639120
- Bratland-Sanda, S., Martinsen, E. W., Rosenvinge, J. H., Ro, O., Hoffast, A., & Sundgot-Borgen, J. (2011). Exercise dependence score in patients with longstanding eating disorders and controls: The importance of affect regulation and physical activity intensity. *European Eating Disorders Reviews*, 19, 249–255.
- Cockerill, I. M., & Riddington, M. E. (1996). Exercise dependence and associated disorders: A review. *Counselling Psychol Quarterly*, 9, 119–130.
- Cook, B., & Hausenblas, H. (2008). The role of exercise dependence for the relationship between exercise behavior and eating pathology: Mediator or moderator? *Journal of Health Psychology*, 13, 495–502.
- Courneya, K. S., & Hellsten, L. M. (1998). Personality correlates of exercise behavior, motives, barriers, and preferences: An application of the five-factor model. *Personality and Individual Differences*, 24, 625–633.
- Davis, C., & Claridge, G. (1998). The eating disorders as addiction: A psychobiological perspective. *Addictive Behaviors*, 23, 463–475.
- Downs, S., Hausenblas, H. A., & Nigg, C. (2004). Factorial validity and psychometric examination of the Exercise Dependence Scale-Revised. *Measurement in Physical Education and Exercise Science*, 8, 183–201.
- Garner, D. M., Olmstead, M. P., Bohr, Y., & Garfinkel, P. E. (1982). The eating attitude test: Psychometric features and clinical correlates. *Psychological Medicine*, 12, 871–878.
- Godin, G., Jobin, J., & Bouillon, J. (1986). Assessments of leisure time exercise behavior by self-report: A concurrent validity study. *Canadian Journal of Public Health*, 77, 359–361.
- Grandi, S., Clementi, C., Guidi, J., Benassi, M., & Tossani, E. (2011). Personality characteristics and psychological distress associated with primary exercise dependence: An exploratory study. *Psychiatry Research*, 189, 270–275.
- Griffiths, M. D. (1995). *Adolescent gambling*. London, UK: Routledge.
- Griffiths, M. D. (1999). Gambling technologies: Prospects for problem gambling. *Journal of Gambling Studies*, 15, 265–283.
- Griffiths, M. D. (2005a). A “components” model of addiction within a biopsychosocial framework. *Journal of Substance Use*, 10, 191–197.
- Griffiths, M. D. (2005b). The biopsychosocial approach to addiction. *Psyke & Logos (Journal of the Danish Psychological Society)*, 26, 9–26.
- Hausenblas, H. A., & Downs, S. D. (2002a). Exercise dependence: A systematic review. *Psychology of Sport Exercise*, 3, 89–123.
- Hausenblas, H. A., & Downs, S. D. (2002b). How much is too much? The development and validation of the Exercise Dependence Scale. *Psychology and health. An International Journal*, 17, 387–404.
- Hausenblas, H. A., & Giacobbi, P. R. J. (2004). Relationship between exercise dependence symptoms and personality. *Personality and Individual Differences*, 36, 1265–1273.
- Holden, C. (2001). Behavioral addictions: Do they exist? *Science*, 294, 980–982.
- Horn, J. L. (1965). A rationale and test for the number of factors in factor analysis. *Psychometrika*, 30, 179–185.
- John, O. P., Donahue, E. M., & Kentle, R. L. (1991). *The Big Five Inventory – Versions 4a and 54*. Berkeley, CA: University of California, Berkeley, Institute of Personality and Social Research.
- Kern, L. (2010). Relation entre la dépendance à l'exercice physique et les cinq dimensions de la personnalité. *L'encéphale*, 36, 212–218. doi: 10.1016/j.encep.2009.06.007
- Marlatt, G. A., & Gordon, J. R. (1985). *Relapse prevention: Maintenance strategies in the treatment of addictive behaviors*. New York, NY: Guilford Press.
- Marsh, H. W. (1987). The hierarchical structure of self-concept and the application of hierarchical confirmatory factor analysis. *Journal of Educational Measurement*, 24, 17–39.
- Ogden, J., Veale, D., & Summers, Z. (1997). The development and validation of the Exercise Dependence Questionnaire. *Addiction Research*, 5, 343–356.
- O'Reilly, M. (1996). Internet addiction. A new disorder enters the medical lexicon. *Canadian Medical Association Journal*, 154, 1882–1883.
- Orford, J. (1985). *Excessive appetites: A psychological review of addictions*. Chichester, UK: Wiley.
- Russell, M. A. H. (1976). What is dependence. In G. Edwards (Ed.), *Drugs and drug dependence* (pp. 182–187). Lexington, MA: Lexington Books.
- Szabo, A. (1998). Studying the psychological impact of exercise deprivation: Are experimental studies hopeless? *Journal of Sport Behaviour*, 21, 139–147.
- Vallerand, R.-J. (1989). Vers une méthodologie de validation transculturelle de questionnaires psychologiques: Implications pour la recherche en langue française. *Canadian Psychology/Psychologie canadienne*, 30, 662–680.
- Weik, M., & Hale, B. D. (2009). Contrasting gender differences on two measures of exercise dependence. *British Journal of Sports Medicine*, 43, 204–207.

Date of acceptance: November 26, 2014

Published online: November 18, 2015

Gayatri Kotbagi

Department of Sports Science
 Université Paris Ouest Nanterre La Défense
 Bat S., 200 Avenue de la République
 92001 Nanterre
 France
 Tel. +33 66 657-5871
 E-mail kotbagi.gayatri@gmail.com

RESEARCH ARTICLE

Problematic Exercise in Anorexia Nervosa: Testing Potential Risk Factors against Different Definitions

Melissa Rizk^{1*}, Christophe Lalanne², Sylvie Berthoz^{3,4}, Laurence Kern⁵, EVHAN Group[¶], Nathalie Godart^{3,4}

1 CESP, INSERM, University Paris-Descartes, USPC, Paris, France, **2** University Paris Diderot, Paris Sorbonne Cité, EA 7334 (REMES), Patient-Centered Outcomes Research, Paris, France, **3** CESP, INSERM, University Paris-Sud, UVSQ, Université Paris-Saclay, Paris, France, **4** Psychiatry Unit, Institut Mutualiste Montsouris, Paris, France, **5** Laboratory EA 2931, CERSM, UFR-STAPS, Nanterre, France

¶ Membership of the EVHAN Group is provided in the Acknowledgments.

* melissarizk@hotmail.com



OPEN ACCESS

Citation: Rizk M, Lalanne C, Berthoz S, Kern L, EVHAN Group, Godart N (2015) Problematic Exercise in Anorexia Nervosa: Testing Potential Risk Factors against Different Definitions. PLoS ONE 10 (11): e0143352. doi:10.1371/journal.pone.0143352

Editor: Andreas Stengel, Charité-Universitätsmedizin Berlin, Campus Benjamin Franklin, GERMANY

Received: August 19, 2015

Accepted: November 3, 2015

Published: November 30, 2015

Copyright: © 2015 Rizk et al. This is an open access article distributed under the terms of the [Creative Commons Attribution License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.

Data Availability Statement: All relevant data are within the paper.

Funding: The authors received no specific funding for this work. EVHAN study was supported by grants from the French Ministry of Health (PHRCN 2007, 2011 AOM11197; ANR Jeunechercheur, Bourse de thèse Eiffel) and from CNAM-TS, Fondation de France, Fondation MGEN, EHESP, AP-HP, CIFRE, and Contrats d'interface INSERM. The funders had no role in study design, data collection and analysis, decision to publish, or preparation of the manuscript.

Abstract

“Hyperactivity” has a wide prevalence range of 31% to 80% in the anorexia nervosa literature that could be partly due to the plethora of definitions provided by researchers in this field. The purpose of this study was two-fold: 1) To assess the variance across prevalence rates of problematic exercise encountered in patients with anorexia nervosa, in relation to seven different definitions found in the literature. 2) To examine how core eating disorder symptoms and the dimensions of emotional profile are associated with these different definitions and the impact of these definitions on the assessment of patients’ quality of life. Exercise was evaluated in terms of duration, intensity, type and compulsion using a semi-structured questionnaire administered to 180 women suffering from severe anorexia nervosa. Seven different definitions of problematic exercise were identified in the literature: three entailing a single dimension of problematic exercise (duration, compulsion or intensity) and four combining these different dimensions. Emotional profile scores, obsessive-compulsive symptoms, eating disorder symptomatology, worries and concerns about body shape, self-esteem and quality of life were assessed using several established questionnaires. The prevalence of problematic exercise varied considerably from, 5% to 54%, depending on the number of criteria used for its definition. The type and level of eating disorder symptomatology was found to be associated with several definitions of problematic exercise. Surprisingly, a better self-reported quality of life was found among problematic exercisers compared to non-problematic exercisers in three of the definitions. The different definitions of problematic exercise explain the broad prevalence ranges and the conflicting associations generally reported in the literature between problematic exercise and eating disorder-related psychological parameters. There is an urgent need for a valid consensus on the definition of problematic exercise in anorexia nervosa. This will support the development of further research on the etiology and treatment of problematic exercise.

Competing Interests: The authors have declared that no competing interests exist.

Introduction

Anorexia Nervosa (AN) is a severely debilitating eating disorder (ED) with considerable morbidity [1] and mortality [2]. With a chronicity incidence of 21% [3], it seems that, despite the best available treatment, many patients remain chronically ill [4]. Undoubtedly, the mechanisms triggering and maintaining this behavior are still insufficiently understood [5]. Patients suffering from ED have been found to have the highest frequency of physical activity and participation in sports compared to all other psychiatric disorders [6]. This “hyperactivity”, affecting 31% to 80% of AN patients [7], has been identified as a complex and multifaceted feature commonly present in AN. This wide range in prevalence range could be partly due to the plethora of definitions provided by researchers for patients with AN. Different terms, such as “hyperactivity” and “excessive exercise” have been used in the literature [8]. However, there is no international consensus on a clear and valid definition in AN. As the exercise involved is problematic, both in quantity (frequency, duration and intensity) and quality (compulsion to exercise), we will use the term “problematic exercise” (PE) in this paper and will carefully examine several ways of defining it. It should be noted that exercise is a subgroup of physical activity: it is a physical activity that is planned, structured, repetitive, and purposeful. General physical activity includes any body movement that contracts the muscles to burn more calories than the body would normally do at rest [9].

In a systematic review including 37 papers assessing physical activity in AN [10], PE was mainly evaluated using subjective methods centered on exercise (self-reports, semi-structured questionnaires, interviews, clinical charts or diaries (29 out of 37 studies)). It was less frequently evaluated using objective instruments that measure physical activity, and not solely exercise (14 out of 37 studies). Each of these methods has its own limitations. On the one hand, objective methods are based on complex methodologies and are therefore only used in small samples (on average 31 patients included in studies using accelerometers [11]). In addition, they can be difficult to implement, especially in an inpatient setting, leading to problems of refusal or compliance [11]. Subjective methods on the other hand, are mainly limited by the fact that they rely on patient recall. Patients, especially in AN, might give unreliable answers and/or deliberately omit to talk about PE as a symptom [12, 13]. Despite the fact they may underestimate physical activity [13–15], subjective methods seem easier to implement than an objective method in research that includes a large sample. Recently, Keyes et al. [16] found a significantly positive correlation between a subjective (international physical activity questionnaire) and an objective (actimetry) measure of physical activity in their AN sample.

Many studies have investigated factors that could explain PE in AN, with conflicting results. During the acute phase of AN, patients have been found to use physical activity as a coping strategy to compensate for, remove, and/or alleviate both negative affective states (anxiety [17, 18], depression [18] and stress [16, 19]) and ED symptoms [16] (including weight preoccupation [16, 20], drive for thinness [21–23], body dissatisfaction [21] and restrictive profile [24, 25]). Past research has mainly studied these elements separately or using different definitions of PE. Some authors have found links between PE and an early age at AN onset [26]. Quality of life also seems negatively impacted by the effect of PE interacting with ED severity [27]. In addition, alexithymia appears to have an important role in maintaining AN [28] by affecting the patient’s well-being [29]. To our knowledge, very few studies have simultaneously investigated all these factors and their implication in PE in AN. Furthermore, no study has taken into account the various qualitative characteristics (compulsive exercise) and/or the quantitative characteristics of exercise (frequency, duration and intensity) to investigate their association with the different predictive factors identified.

The purpose of this study was two-fold: 1) to assess the variance of prevalence rates of PE based on seven different definitions found in the literature. 2) To examine how ED symptoms, emotional profile and quality of life scores are associated with PE according to these different definitions.

Methods

Procedure and Ethics

This study was part of a larger longitudinal multi-centered study named EVHAN (Evaluation of Hospitalization for AN, Eudract number: 2007-A01110-53, registered in Clinical trials). The study protocol was approved by the Ile-de-France III Ethics Committee and the CNIL (Commission nationale de l'informatique et des libertés). In accordance with the Helsinki declaration, written informed consent was obtained from each patient before inclusion, and from the parents of those who were under 18 years old. Both patients (either adults or children and their parents) gave a written consent.

Prior to inclusion in the study, all participants were hospitalized in an inpatient care unit for life-threatening physical and/or mental states (including a body mass index (BMI) below 14 and/or rapid weight loss and/or compromised vital functions, severe depression, high suicide risk, chronic under-nutrition with low weight, and/or failure of out-patient care). The EVHAN inclusion criteria were patients aged 8 to 65 years old referred for an acute anorexia nervosa episode to one of the 11 French specialized inpatient treatment facilities participating in the EVHAN study. Individuals were excluded if they: 1) refused to participate in the research; 2) had insufficient knowledge of the French language; 3) were suffering, in addition to their ED, from potentially confounding somatic pathologies (diabetes, Crohn's disease, or metabolic disorders); 4) had already been included in the protocol during a previous hospitalization.

Participants

A total sample of 233 patients was included in the EVHAN study between April 2009 and July 2012. Current AN diagnosis was based on the DSM-IV-TR criteria (APA, 2000) and assessed using the CIDI 3.0 [30]. The following BMI criteria were applied: BMI < 10th percentile up to 17 years of age, and BMI < 17.5 for 17 years of age and older. Purging symptoms were evaluated using the Eating Disorder Examination Questionnaire (EDE-Q v. 5.2) [31]. At inclusion: (1) seven patients did not meet DSM-IV-TR criterion A. However, two of them had shifted from a BMI above the 97th percentile to a BMI on the 10th percentile relative to their age in the three months preceding hospitalization. The remaining five had had a BMI < 17.5 in the previous three months but had been initially admitted to a medical ward. They had gained weight just before their transfer to a psychiatry unit and inclusion in the study; (2) 39 patients did not meet DSM-IV-TR criterion B; (3) 16 patients did not meet DSM-IV-TR criterion C; (4) 10 patients did not meet DSM-IV-TR criterion D. We considered all the patients (AN full syndrome and sub-threshold) in our analyses.

The exclusion criteria for the present analyses were male gender ($n = 10$) and age younger than 13 years ($n = 11$) (age from which all patients had the same versions of the questionnaires of interest). Participants who had significant missing data for the variables of interest ($n = 32$) were also excluded.

Measures

All data were collected during the first 2 weeks of inpatient admission.

Anthropometry. Body weight and height were measured using standard beam balance scales (Omega-SECA, Germany) and a stadiometer (wall mounted model 222-SECA, Germany) respectively. BMI was derived from weight (kg) divided by the square of height (meters) [32].

Emotional profile. Anxiety and depressive symptoms were evaluated using the Hospital Anxiety and Depression scale (HADS) [33]. In the present analyses, a summed scale score for anxiety and depression (ranging from 0 to 42 points) was calculated. The higher this composite score, the higher the level of anxiety and depressive symptoms reported by the subject.

Difficulties in emotional introspection and regulation were measured using the Bermond—Vorst Alexithymia Questionnaire-Form B (BVAQ-B) [34]. This is a 20-item questionnaire that includes five subscales: verbalizing emotional experiences (B1), daydreaming and fantasies (B2), identifying emotions (B3), proneness to being aroused by emotion inducing events (B4), and analyzing one's own emotional states and reactions (B5). We used the BVAQ-B total score; a higher score indicates a higher level of alexithymia.

Self-esteem was measured using the 10-item version of the Rosenberg Self-Esteem Scale (RSES) [35]. A higher score indicates better self-esteem.

Obsessive-compulsive symptoms. Obsessive-compulsive symptoms were assessed using the Maudsley Obsessive Compulsive Inventory (MOCI) [36]. It includes 30 items and four subscales: Checking compulsions, Washing/cleaning compulsions, Slowness, and Doubting. The MOCI total score was used in the present analyses. A higher score indicates higher levels of obsessive-compulsive symptoms.

Body shape concerns. The body shape questionnaire (BSQ) [37] is a 34-item questionnaire used to evaluate worries and concerns about body shape. The BSQ total score was used in the present analyses. A higher score indicates marked worries and concerns about body shape.

Eating disorder symptomatology. ED symptoms were assessed using two subscales from the 26-item Eating Attitudes Test (EAT-26): the dieting and bulimia and the food preoccupation subscales [38]. The present analyses included these two subscales because they were the only ones associated with PE in the literature [24, 25].

Quality of life. Quality of life was evaluated with the Eating Disorders Quality of Life (EDQOL) scale. It includes 25 items and four subscales: Psychological, Physical/Cognitive, Work/School and Financial [39]. A higher score indicates poorer quality of life.

Exercise: duration, intensity and type. Participants were interviewed by trained evaluators, using a semi-structured questionnaire. This questionnaire was designed to ascertain at what level patients were engaging in a given type of exercise in the month preceding hospitalization. It was intended to evaluate the type of exercise (walking, running, swimming, cycling and household activities), frequency and duration (in hours per week). At the end of the questionnaire, in an open question, patients were asked to specify any other activity they were practicing. Each exercise pattern was then matched with its intensity in metabolic equivalents (METs) using the compendium of physical activity proposed by Ainsworth et al. [40]. The MET value of each physical activity represents the ratio of the energy expended per kilogram of body weight per hour during the activity compared to the energy expended when sitting quietly. The number of hours spent per day on each activity was multiplied by its MET score. The daily amount of exercise was then obtained by summing the MET-hours for all activities. Mean intensities of exercise were categorized under light-intensity (1.1 to 2.9 METs), moderate-intensity (3.0 to 5.9 METs) and vigorous-intensity (6.0 to 10 METs) (appendix 1 [41]). These cut-offs have been frequently used in other studies [14, 42–44]. Exercises were also classified into two types: individual and team sports [45]. Individual sports included walking, jogging, cycling, swimming, long-distance running, body-building, esthetics-oriented sports, martial arts, and technical or adrenaline sports.

Problematic exercise. We identified seven definitions of PE based on the quantitative (duration and intensity of physical activity) or qualitative (compulsion to exercise) dimensions implemented by studies in the literature and the instruments they used to evaluate these dimensions [25, 46–59] (S1 Table). The first three definitions were based on a single quantitative or qualitative criterion. The fourth, fifth and sixth definitions included combinations of two of the first three definitions. The seventh definition combined all three (Fig 1):

- The first definition, labeled “PE-duration”, was based on the duration of exercise per week. In this case, a patient was considered a problematic exerciser if she exercised for at least six hours a week before admission. This duration criterion is the most commonly used in the literature to assess excessive exercise in AN (S1 Table).
- The second definition, labeled “PE-compulsion”, was based on compulsion to exercise. In this case, the frequency of compulsion to exercise for reasons of weight or shape was assessed from item 18 in the EDE-Q [60]. Specifically, episodes of compulsion to exercise were calculated on the basis of the participants’ answer to the question: “over the past 28 days, how many times have you exercised in a restraining or compulsive way in order to control your weight or the shape of your body, to eliminate fat or to burn calories?” [61]. In this case, patients were considered problematic exercisers if they exercised for reasons of weight or shape more than five times a week in the 28 days prior to assessment [61–63].
- The third definition, labeled “PE-intensity”, was based on the intensity of exercise. In this case, a patient was considered a problematic exerciser if she exercised at a vigorous intensity level (≥ 6.0 METs).
- The fourth definition, labeled “PE-duration+compulsion”, was a combination of a quantitative criterion (duration) and a qualitative criterion (compulsion): in this case, patients were considered problematic exercisers if they exercised for more than 6 hours a week *and* exercised for reasons of weight or shape more than five times a week in the 28 days prior to assessment.
- The fifth definition, labeled “PE-duration+intensity”, was a combination of two quantitative criteria: here, patients were considered problematic exercisers if they exercised for more than 6 hours a week *and* at a vigorous intensity level.
- The sixth definition, labeled “PE-compulsion+intensity”, was a combination of a quantitative criterion (intensity) and a qualitative criterion (compulsion): in this case, patients were considered problematic exercisers if they exercised at a vigorous intensity level *and* exercised for reasons of weight or shape more than five times a week in the 28 days prior to assessment.
- The seventh definition, labeled “PE-duration+compulsion+intensity”, was a combination of two quantitative criteria (duration and intensity) and one qualitative criterion (compulsion): in this case, patients were considered problematic exercisers if they exercised for more than 6 hours a week *and* at a vigorous intensity level *and* exercised for weight or shape reasons more than five times a week in the 28 days prior to assessment.

Statistics

A statistical analysis was performed using SPSS software (SPSS Statistics, version 21.0; Chicago) and R 3.1.2 (R statistical programming language version 3.2.1). Numerical variables were summarized as mean and standard deviation, while counts and frequencies were used for

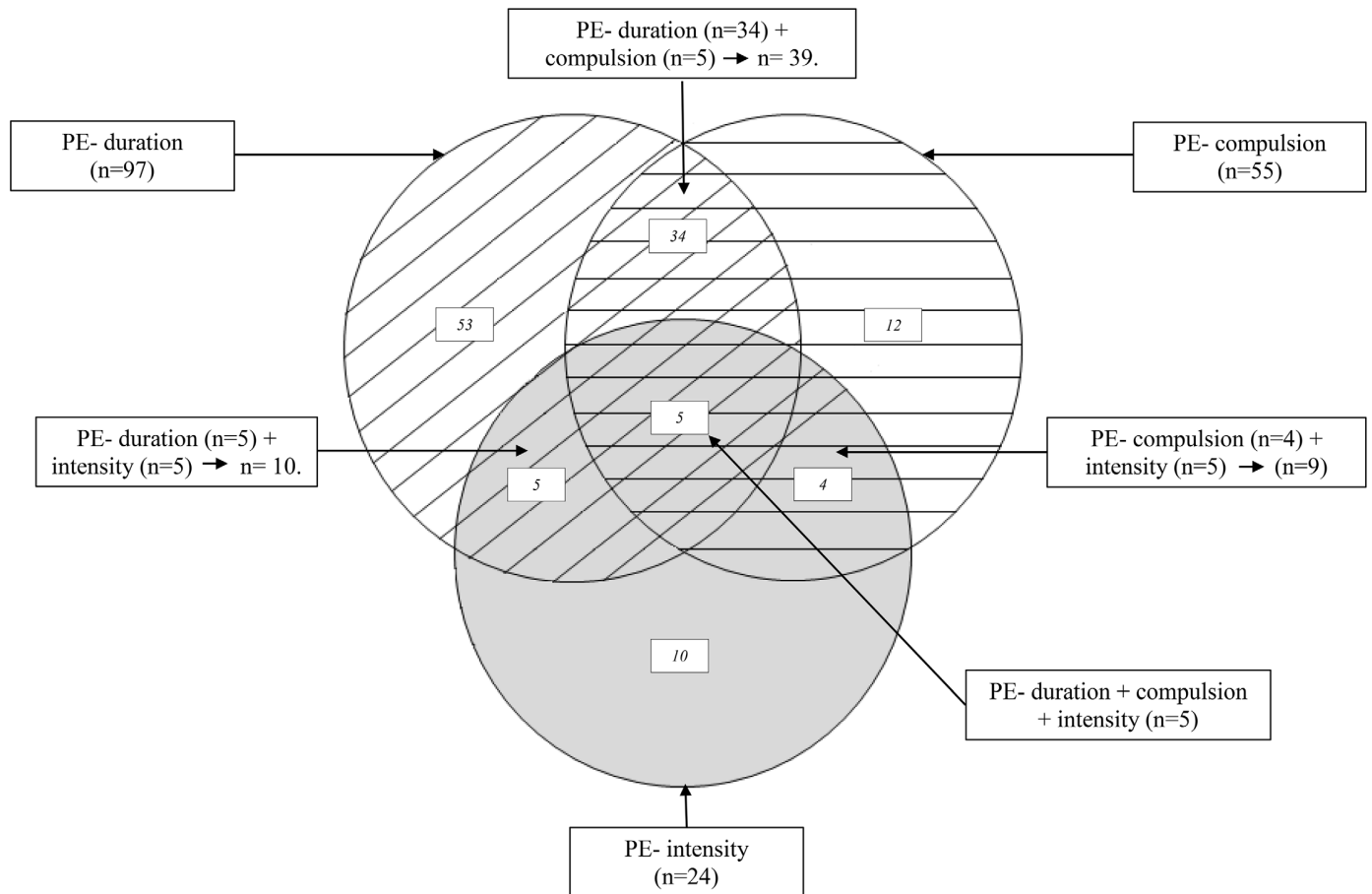


Fig 1. Seven problematic exercise (PE) definitions and the number of problematic exercisers included in each definition and subgroup. (n) Number of patients included in each subgroup.

doi:10.1371/journal.pone.0143352.g001

categorical variables. Group differences were tested using the appropriate univariate analyses (the Student t-test for independent samples, the Wilcoxon signed rank test for paired samples and the Welch t-test for continuous outcomes). A fixed Type I error of 5% was considered.

A series of multivariate logistic regressions was used to further explain the seven definitions of PE (mentioned above) in relation to our potential explanatory variables of interest. The following explanatory variables were considered in each model: Age, BMI, Illness duration, AN subtype, EAT dieting and bulimia subscale scores (ED symptomatology), BSQ score (body image), MOCI total score (obsession and compulsion), HADS Anxiety and Depressive symptoms summed as a single score, Rosenberg score (self-esteem), and BVAQ-B total score (alexithymia).

The seventh definition was excluded from our statistical analysis on account of the very small number of patients involved (n = 5). The outcomes considered in the remaining six multivariate models were respectively: 1) PE-duration for model 1; 2) PE-compulsion for model 2, 3) PE-intensity for model 3; 4) PE duration + compulsion for model 4, which is a combination of models 1 and 2; 5) PE duration + intensity for model 5, which is a combination of models 1 and 3. 6) PE compulsion + intensity for model 6, which is a combination of models 2 and 3. Because of the large number of predictors in relation to the number of positive cases in each

model, two approaches were undertaken to select relevant markers in the set of predictors. First, a Lasso (L1 norm or Lasso) penalization was applied to the parameters of the logistic regression models in order to provide sparse solutions by zeroing low-contributing variables. A tuning of model hyper-parameters (penalty) was performed using repeated 10-fold cross-validations (25 repetitions). The final solution chosen was the one that most minimized the cross-validated log-likelihood on the optimal penalty parameter using a hybrid algorithm. It combined Newton's method and a gradient descent, implemented in the penalized R package [64]. To assess the stability of this Lasso solution, bootstrap resampling (1000 samples) was used to estimate the 2.5 and 97.5 quantiles of the empirical distribution of regression coefficients for all selected variables. These solutions were then compared with those obtained from a simple step-wise backward model selection using the AIC criterion. This was enhanced by a bootstrap procedure (200 samples) to assess the variability of the final set of selected covariates. Finally, the number of times each covariate was retained in the final model and the frequency with which their regression coefficient was found statistically significant at a 5% level were computed on all bootstrap models.

Results

Participants' characteristics

Our final sample consisted of 180 inpatients. There were no statistically significant differences between excluded patients and patients retained for further analyses for age ($p = 0.745$), BMI ($p = 0.817$), illness duration ($p = 0.296$), AN subtype ($p = 0.314$), EDE-Q scores (item 18, $p = 0.206$), total hours of exercise per week ($p = 0.982$), and HADS anxiety ($p = 0.236$) or depression ($p = 0.211$).

At admission to inpatient treatment, the mean age of patients was 20.7 years ($SD = 5.9$), their mean BMI was 14.3 ($SD = 1.5$) and the mean illness duration was 4.3 years ($SD = 4.4$). Regarding AN subtypes, 85 (47.2%) were restrictive AN (AN-R) and 95 (52.8%) were binge-eating/purging AN (AN-BP). Characteristics at inclusion and global scores on psychological scales are presented in [Table 1](#). Compared to AN-BP patients, AN-R patients had a lower BMI (13.9 ± 1.3 vs 14.7 ± 1.6 , $p < 0.001$), lower scores of EAT-26 dieting (17.6 ± 10.9 vs 22.0 ± 9.9 , $p < 0.1$), EAT-26 bulimia (6.0 ± 3.4 vs 8.7 ± 4.6 , $p < 0.001$) and BSQ (107.1 ± 37.2 vs 123.3 ± 37.2 , $p < 0.01$).

Type of exercise

Walking was the most frequently reported exercise for both AN-R (72.9%) and AN-BP (66.3%). For AN-R, it was followed by cycling (27%), swimming (18.8%) and running (16.5%). For AN-BP, walking was followed by running (26.3%), cycling (22.1%) and swimming (17.9%). Patients mostly preferred individual sports (97.9%) to team sports (2.1%).

Prevalence of PE

Fifty-four percent ($n = 97$), 30.4% ($n = 55$), 13.3% ($n = 24$), 21.7% ($n = 39$), 5.5% ($n = 10$) and 5% ($n = 9$) of participants were classified as problematic exercisers in model 1, 2, 3, 4, 5 and 6 respectively ([Fig 1](#)).

Associations between definitions of PE and ED symptoms, emotional profile and quality of life

Univariate analyses. When PE was defined using PE-duration, PE-compulsion and PE-duration+compulsion, compared to non-problematic exercisers, problematic exercisers had

Table 1. Patient characteristics (n = 180) at inclusion and global scores on psychological scales.

	Mean	SD	Minimum	Maximum
BMI (kg/m ²)	14.3	1.5	10.3	18.9
Age (years)	20.7	5.9	13.4	43.8
Illness duration (years)	4.3	4.4	.22	24.4
MOCI	11.9	5.3	2.0	26.0
BSQ	115.8	37.9	34.0	194.0
RSES	11.0	5.0	3.0	24.0
EAT-26 dieting	19.9	10.5	0	39.0
EAT-26 bulimia	7.4	4.2	0	17.0
HAD anx.dep	22.1	7.4	17.0	27.5
BVAQ-B	56.4	9.0	34.0	80.0
EDE-Q compulsive	16.1	41.8	0	497
Duration PA (hours/week)	9.0	10.2	0	60.0
Intensity PA (METs)	3.6	2.3	0	10.0

BMI: Body mass index. BSQ: Body Shape Questionnaire score. BVAQ-B: Bermond—Vorst alexithymia questionnaire-form B. Duration PA: Total duration of physical activity. EAT-26 bulimia: 26-item Eating Attitudes Test bulimia and food preoccupation subscale score. EAT-26 dieting: 26-item Eating Attitudes Test dieting subscale score. EDE-Q compulsive: Item 18 of the EDE-Q. HAD anx.dep: Hospital anxiety and depression scale composite score. Intensity PA: Mean intensity of physical activities. MOCI: Maudsley obsessive-compulsive inventory total score. RSES: Rosenberg self-esteem scale score.

doi:10.1371/journal.pone.0143352.t001

significantly higher MOCI, BSQ and EAT-26 dieting scores. They also had significantly higher EAT-26 bulimia scores when PE was defined using PE-compulsion (Table 2). When PE was defined using PE-duration and PE-duration+compulsion, problematic exercisers had significantly lower RSES scores than non-problematic exercisers. No between-group differences were observed for HADS and BVAQ-B scores for any of the PE definitions.

Concerning quality of life, problematic exercisers defined by PE-duration, PE-compulsion and PE-duration+compulsion had significantly lower EDQOL total scores than non-problematic exercisers (Table 2). Problematic exercisers had significantly lower scores on the psychological and financial subscales compared to non-problematic exercisers when PE was defined by PE-duration, PE-compulsion and PE-duration+compulsion. They also had significantly lower scores on the physical/cognitive subscale when PE was defined by PE-duration and PE-compulsion.

Multivariate analyses. The results of the series of multivariate regressions are presented in Table 3. This table only includes significant variables. Age and BMI were retained in all models as adjustment variables.

In model 1 (PE-duration), problematic exercisers were significantly older, and had higher EAT-dieting scores and MOCI total scores than non-problematic exercisers. However, they had lower EAT-bulimia scores. In models 2 (PE-compulsion) and 4 (PE-duration+compulsion), problematic exercisers also had significantly higher EAT-dieting scores and lower EAT-bulimia scores than non-problematic exercisers. This difference in EAT-dieting scores was also found in model 6 (PE-compulsion+intensity). There was a trend for problematic exercisers to have higher MOCI total scores in model 2 (PE-compulsion). In model 3 (PE-intensity), besides a tendency for higher EAT-dieting scores, problematic exercisers were younger and had lower BSQ total scores compared to non-problematic exercisers.

Table 2. Associations between problematic and non-problematic exercisers and ED symptoms, emotional profile and quality of life according to definition of problematic exercise.

	PE-duration	PE-compulsion	PE-intensity	PE-duration + compulsion	PE-duration + intensity	PE-compulsion + intensity
MOCI	t = 3.2*	t = 3.3**	NS	t = 3.0*	NS	NS
BSQ	t = 3.6†	t = 4.3†	NS	t = 3.5**	NS	NS
RSES	t = -2.1*	NS	NS	t = -2.0*	NS	NS
EAT-26 dieting	t = 3.9†	t = 5.4†	NS	t = 4.4†	NS	NS
EAT-26 bulimia	NS	t = 2.5*	NS	NS	NS	NS
HAD anx.dep	NS	NS	NS	NS	NS	NS
BVAQ-B	NS	NS	NS	NS	NS	NS
EDQOL subscales:						
Psychological	t = -3.0*	t = -3.5**	NS	t = -2.4*	NS	NS
Physical/cognitive	t = -2.2*	t = -2.7*	NS	NS	NS	NS
Financial	t = -3.2*	t = -2.7*	NS	t = -2.9*	NS	NS
Work/School	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Total score	t = -3.3**	t = -3.4**	NS	t = -2.6*	NS	NS

t: t values determined using the t-test for independent samples.

* p ≤ 0.05;

**p ≤ 0.01;

† ≤ 0.001.

BSQ: Body Shape Questionnaire score. BVAQ-B: Bermond—Vorst alexithymia questionnaire-form B. EAT-26 bulimia: 26-item Eating Attitudes Test bulimia and food preoccupation subscale score. EAT-26 dieting: 26-item Eating Attitudes Test dieting subscale score. EDQOL: Eating Disorders Quality of Life score. HAD anx.dep: Hospital anxiety and depression scale composite score. MOCI: Maudsley obsessive-compulsive inventory total score. NS: Not significant. RSES: Rosenberg self-esteem scale score.

doi:10.1371/journal.pone.0143352.t002

No significant differences were found between problematic and non-problematic exercisers concerning illness duration, AN subtype, RSES, BVAQ-B, HADS and EDQOL scores in any of the models studied.

Discussion

On the basis of a literature review of all the definitions previously given for PE in AN, our study was conducted for the following purposes: 1) to determine the prevalence of PE in AN according to seven different definitions: three definitions implementing a single dimension of PE (duration, compulsion or intensity) and four definitions combining these dimensions (three combining two and one combining the three dimensions); 2) to study simultaneously, across six different PE definitions, the impact of different factors that have been linked to PE in the literature, something that has never been done before.

During the acute phase of AN, almost all our patients indulged in an individual sport rather than a team sport (97.9% vs 2.1% respectively). Adolescents with ED have previously been found to participate more in individual sports than adolescents suffering from any other psychiatric disorder (even after adjusting for gender, age and socioeconomic status) [6]. In addition, social avoidance seems to be common in AN, and difficulties in social adaptation have been observed particularly in leisure activities [28]. Patients suffering from AN tend to avoid other people’s gaze and feel they are constantly judged on their physical appearance. In addition, taking part in team sports (i.e. football and basket) is highly dependent on others, which is not the case for individual sports. Walking was the most popular sport in our sample. This

Table 3. Series of multivariate regressions for each definition of problematic exercise (PE): significant predictive factors¹.

	PE-duration (n = 97)			PE-compulsion (n = 55)			PE-intensity (n = 24)			PE-duration + compulsion (n = 39)			PE-duration + intensity (n = 10)			PE-compulsion + intensity (n = 9)			
	Unp. c. (SE) [% selection]	OR [95% CI]	Pen. c. [95% range]	Unp. c. (SE) [% selection]	OR [95% CI]	Pen. c. [95% range]	Unp. c. (SE) [% selection]	OR [95% CI]	Pen. c. [95% range]	Unp. c. (SE) [% selection]	OR [95% CI]	Pen. c. [95% range]	Unp. c. (SE) [% selection]	OR [95% CI]	Pen. c. [95% range]	Unp. c. (SE) [% selection]	OR [95% CI]	Pen. c. [95% range]	
Intercept	-3.37 (1.72) [100]			-4.73 (1.88) [100]			-0.14 (2.45) [100]			-6.62 (2.13) [100]			-6.40 (3.55) [100]			-1.28 (3.89) [100]			
Age	0.06* (0.03) [100]	1.06 [1.00; 1.13]	0.03 [-0.01; 0.10]	0.02 (0.03) [100]	1.02 [0.95; 1.08]	-0.02 [-0.07; 0.06]	-0.09 [†] (0.05) [100]	0.91 [0.82; 1.00]	0.10 [-0.28; 0.01]	0.04 (0.03) [100]	1.04 [0.97; 1.11]	-0.01 [-0.06; 0.08]	-0.06 (0.07) [100]	0.94 [0.81; 1.06]	-0.07 [-0.29; 0.11]	-0.05 (0.08) [100]	0.95 [0.80; 1.08]	-0.06 [-0.38; 0.10]	
BMI	0.06 (0.11) [100]	1.06 [0.86; 1.32]	-0.08 [-0.15; 0.24]	0.11 (0.12) [100]	1.11 [0.89; 1.40]	-0.10 [-0.14; 0.34]	0.12 (0.16) [100]	1.13 [0.83; 1.53]	0.0 [-0.22; 0.36]	0.16 (0.13) [100]	1.17 [0.91; 1.52]	-0.14 [-0.11; 0.38]	0.21 (0.21) [100]	1.23 [0.81; 1.84]	-0.10 [-0.19; 0.57]	0.00 (0.25) [100]	1.00 [0.61; 1.61]	-0.12 [-0.80; 0.52]	
EAT diet.	0.08** (0.02) [80.5]	1.09 [1.04; 1.14]	0.03 [0.00; 0.06]	0.10** (0.03) [89]	1.11 [1.05; 1.17]	0.05 [0.01; 0.08]	0.07 [†] (0.04) [61]	1.07 [1.00; 1.15]	0.04 [0.01; 0.08]	0.11** (0.03) [92.5]	1.12 [1.06; 1.19]	0.04 [0.01; 0.08]	0.11* (0.05) [81.5]	1.12 [1.01; 1.25]	0.11* (0.05) [81.5]	0.11* (0.05) [81.5]	1.12 [1.01; 1.25]		
EAT bulim.	-0.14* (0.06) [73]	0.87 [0.78; 0.97]		-0.12* (0.06) [76.5]	0.89 [0.78; 1.00]		(0.07) [77]	0.85 [0.74; 0.97]		-0.16* (0.07) [77]	0.85 [0.74; 0.97]								
HAD anx. dep.																			
MOCI	0.07* (0.03) [73]	1.07 [1.00; 1.14]	0.02 [0.00; 0.09]	0.07 [†] (0.04) [65]	1.07 [0.99; 1.15]	0.01 [0.00; 0.09]	-0.07 (0.05) [58]	0.93 [0.84; 1.02]	0.01 [0.00; 0.02]	0.08 (0.04) [72]	1.08 [1.00; 1.17]	0.01 [0.00; 0.10]	0.08 (0.04) [72]	1.08 [1.00; 1.17]	0.01 [0.00; 0.10]	0.08 (0.04) [72]	1.08 [1.00; 1.17]	0.01 [0.00; 0.10]	
BSQ																			
AIC	235.5			203.8			143.0			170.6			81.9			75.97			
LL	-111.7		-117.7	-95.9		-102.1	-65.5		-68.7	-79.3		-88.0	-96.9		-39.1	-33.0			-35.5

[†] p < .10,
* p < .05,
** p < .001.

¹ Illness duration, anorexia nervosa subtypes, self-esteem and alexithymia were not significant in any of our six models.

AIC: Akaike Information Criterion; BMI: Body Mass Index; BSQ: Body Shape Questionnaire score; CI: Confidence Interval; EAT bulim.: 26-item Eating Attitudes Test bulimia and food preoccupation subscale scores. EAT diet.: 26-item Eating Attitudes Test dieting subscale score. HAD anx.dep: Hospital anxiety and depression scale composite score; LL: log-likelihood; MOCI: Maudsley obsessive-compulsive inventory total score; OR: Odds ratio; Pen. c.: Penalized coefficient; SE: Standard error; Unp. c.: Unpenalized coefficient.

doi:10.1371/journal.pone.0143352.t003

concur with the few studies that assessed the types of exercise in their AN samples [16, 65]. Walking seems to be an accessible and practical way to exercise even when patients are severely emaciated and/or hospitalized (despite the direct and/or indirect restrictions of exercising imposed by a hospital environment [66]).

One of our main results was that the prevalence of PE varied considerably, as expected, from 5% to 54%, according to the definition used. This variation therefore results from the criteria used to define PE. The most stringent definition, combining two quantitative criteria (duration and intensity) and one qualitative criterion (compulsion), identified the smallest proportion of problematic exercisers ($n = 5$). Conversely, the least stringent definition, entailing only a duration cut-off, identified the largest number of problematic exercisers ($n = 97$). This approach clearly highlights a considerable overlap of patients assigned to two or more definitions of PE (Fig 1). We notice, for example, that PE-duration and PE-compulsion have a huge overlap of participants of 40.2% ($n = 39/97$) and 70.9% ($n = 39/55$) respectively. Thus, including one or more criteria in PE definitions has major consequences on prevalence results. This could considerably affect the conclusions of studies assessing PE but using different definitions. To our knowledge, no one has previously studied the impact of different PE definitions on the same study sample. This is a very important result, since it could contribute to understanding why previous studies on PE in AN are not comparable: the problematic exercisers included in the different samples were partially or completely different. Without a valid common definition of PE, each author subjectively defined PE in the way he/she thought was appropriate for his/her study sample.

Interestingly, we found that patients exercising for more than 6 hours a week (PE-duration) generally scored higher on the compulsion item of the EDE-Q (12.0 ± 10.5) compared to other patients (6.3 ± 9.1). To evaluate the duration of a 6-hour a week physical activity as an efficient cut-off value for PE in AN, a Spearman rank correlation between scores for this item and the total number of hours of physical activity was estimated at 0.324 ($p < 0.001$). Then, a ROC analysis suggested that this cut-off value (the most widely used in the literature following the work of Davis and Fox [67]) seemed the best compromise in terms of sensitivity (0.672) and specificity (0.597) when one considers compulsion to exercise status derived from response to item 18 on the EDE-Q. The area under the curve (0.674) was comparable after adjusting for illness duration, BMI, and AN subtype (0.687).

When all potentially linked factors described in the literature were considered simultaneously, the various definitions of PE were significantly associated with different combinations of factors. The type and level of ED symptomatology (high restriction and/or low bulimia) were associated with the majority of our six models, except for model 5 (PE-duration+intensity) where the sample was very small. It is worth noting that AN subtypes were not linked to any PE definition. Thus, problematic exercisers tend to have considerable food restrictions and/or little bulimic behavior, regardless of PE definition and AN subtype. This result is in accordance with the study by Holtkamp et al. [17] study who found that food restriction was positively related to higher levels of exercise in their AN sample, significantly contributing to its variance (along with anxiety). Furthermore, Brewerton et al. [68] found that problematic exercisers suffering from AN or from bulimia nervosa (and defining PE as “exercise to control weight at least once a day and for at least 60 minutes”) were significantly less likely to show bulimic behaviors, such as binge eating, vomiting or using laxatives, than non-problematic exercisers. One hypothesis is that PE could be a consequence of food restriction. In findings on animal models, a reduction in food intake was also followed by a progressive increase in physical activity [69–71]. On the other hand, PE could be considered as a voluntary compensatory behavior. Patients with AN seem to prefer PE as a compensatory behavior rather than purging.

Problematic exercisers had higher MOCI total scores compared to non-problematic exercisers in 2 of the 6 models (significantly for PE-duration and tendency for PE-compulsion; noting that these two dimensions have a huge overlap of problematic exercisers). Davis et al. [49] proposed a model in which obsessive-compulsive personality factors have a direct influence on levels of exercise in AN [20, 46, 49, 51]. They also suggested a positive link between obsessive-compulsive disorders and PE in patients with AN. Davis and Kaptein [46] also found that patients with AN exercising excessively had pronounced obsessive-compulsive disorder symptoms. They used the same duration cut-off (6 hours a week) for their definition of excessive exercise and the same instrument (MOCI) as we did to assess obsessive-compulsive symptomatology. When taking a closer look at the patient's exercising, it appeared that some patients exercised in a very repetitive and stereotyped manner [72]. Given that exercising for psychological motives (including stress management) is one of the most frequently endorsed motivations for exercise, we could be tempted to hypothesize that this particular aspect of physical activity supports an anxiolytic effect of exercise [73].

Problematic exercisers tended to have lower BSQ scores (reflecting fewer worries about body shape) than non-problematic exercisers when considering PE-intensity. Exercising to control weight and shape is very common in the general population [74] and in eating disorders [56]. It therefore seems that patients found relief for their concerns about body shape when exercising at high intensity levels. Unfortunately, we did not find any previous studies investigating associations between PE (only defined by high intensity) and body image concerns in ED.

Problematic exercisers were found to be significantly older in model 1 (PE-duration) and tended to be younger in model 3 (PE-intensity) than non-problematic exercisers. It seems that older patients preferred exercising for longer periods, while younger patients favored more intensive physical activities. The only study we found that included a large sample of participants ($n = 1856$) suffering from lifetime ED (including AN, bulimia nervosa and eating disorders not otherwise specified) [26] also found that younger age at study inclusion was associated with PE. In this study, participants were considered problematic exercisers if they reported: 1) that their exercise interfered severely with important activities; 2) exercising for more than 3 hours per day and feeling distressed if unable to exercise; 3) frequently exercising at inappropriate times and places with little or no attempt to overcome this behavior; and 4) exercising despite serious injury, illness or medical complication.

Surprisingly, problematic exercisers had better self-reported quality of life compared to non-problematic exercisers in studies using PE-duration, PE-compulsion and PE-duration +compulsion. Generally, EDs are associated with reduced quality of life compared to healthy controls [75]. To our knowledge, Cook et al. [27] were the only authors to determine the associations between exercise dependence, ED symptomatology and quality of life in healthy individuals [27]. They found that dependence on exercise combined with ED symptoms had a negative impact on quality of life compared to ED symptoms alone. It seems that PE, defined by duration and/or compulsion, could mainly reflect the feeling of a positive impact of exercising on the quality of life reported by our patients.

There were no significant between-group differences in HADS anxiety and depression scores in any of our models. This is in accordance with studies where physical activity was only defined by its characteristics (intensity, duration and/or frequency [16, 54, 76, 77]). This however contrasts with studies that added a notion of compulsion or motivation to exercise in their PE definitions: (1) four studies [16, 18, 23, 25] out of seven [17, 65, 78] found a positive association between PE and depression. (2) Five studies [16–18, 78, 79] out of six [25] found a positive association between PE and anxiety. In fact, previous studies have suggested that PE is a coping strategy to compensate for, remove, and/or alleviate anxiety [17, 18] and depression [18].

Furthermore, it seems that tailored physical activity could reduce anxiety symptoms in the general population [80] and significantly lower scores for depressive symptoms in AN [81]. Further research on this matter is needed.

One of the main strengths of our study was that it identified a large number of definition criteria for PE in the ED literature. Nonetheless, there is a lack of research concerning one criterion that should be taken into consideration when defining PE: dependence on or addiction to exercise. There is growing evidence that exercise should be considered as a dependence or addiction, both in the general population and in animal models. In fact, some authors have hypothesized that changes in the meso-cortico-limbic system [82] and alterations in the dopaminergic system [71] (found in hyperactive animal models mimicking AN) seem to activate brain reward circuits. They could induce addiction to high levels of physical activity. Davis et al. [49] pointed to PE as a type of addictive behavior in AN more than 15 years ago. In spite of this, very little attention has been given to exercise as a potential behavioral addiction in AN. This area has been neglected despite the startling similarities between PE and drug seeking (in substance addiction disorders) or between PE and addictive drugs (on brain reward pathways) [46].

Limitations

We investigated conjointly psychological and ED-related symptoms linked to exercise in the largest homogeneous clinical sample of inpatients with severe AN studied to date. However, there are three main limitations to take into account: 1) Exercise was assessed using a retrospective semi-structured questionnaire. It is worth noting that this was also the case in more than 75% of the studies in the literature that evaluated physical activity in their AN sample [10]. Since we wanted to investigate associations between PE and a number of explicative factors, we initially intended to recruit a large study sample from 11 treatment units. Using objective measures, such as accelerometers, in such a large cohort would have been extremely hard to monitor and very expensive. Furthermore, we were focusing on inpatients, for whom the use of an objective method to assess physical activity has been associated with problems of refusal or compliance [11]. This is why we chose to use a semi-structured questionnaire to evaluate exercise in our sample. In this case, collecting valid data depended solely on patient recall and accurate report of exercising over a fixed period. The use of this subjective method therefore seemed more appropriate in our sample [83]. 2) The frequency of compulsion to exercise was assessed using a reliable and widely used instrument of ED symptomatology (the EDE-Q). Assessing frequency with a single item (question 18) is a limitation of this study, as mentioned by other authors who performed the same assessment [16]. However, this method has been commonly used in the literature to assess the frequency of hard exercise for weight or shape reasons [24, 25, 56, 58, 59], which is widely known as a compulsion to exercise in the ED literature (S1 Table). 3) The cross-sectional design of our study investigates associations rather than causality.

Conclusion

A display of abnormally high levels of physical activity has been observed from the earliest clinical descriptions of ED [84]. Since then, researchers have come up with many different terms, definitions and explanatory factors for this phenomenon. As a result, this lack of consistency in terminology and definition has strongly limited all attempts to examine the complex links between physical activity and AN. It has also partly led to the wide prevalence range for PE found in the AN literature. The differing prevalence rates according to the definition of PE implemented should prompt research to determine a valid consensus definition of PE in AN.

This could be done, for example, by clearly distinguishing two dimensions of exercise: a quantitative dimension (in terms of frequency, duration and intensity) and a qualitative dimension (the relationship an individual maintains with his/her exercise, and/or its links with ED behaviors, pathological motivation(s) for exercise, compulsion to exercise, exercise dependence or addiction). These two dimensions: 1) do not strictly concern the same patients; 2) probably do not have the same explanatory factors. Concerning instruments: for the quantitative dimension, it is important to use instruments validated in the general population such as the IPAQ [85]. For the qualitative dimension, many instruments previously used to assess compulsion to exercise are linked to ED symptomatology. In future research, it seems necessary to assess different aspects of the qualitative dimension of PE conjointly (obligatory exercise, exercise addiction, commitment to exercise and reasons for exercise) using the appropriate instruments (used in the general population) (i.e. using the obligatory exercise questionnaire, the exercise addiction inventory, the commitment to exercise scale and the reasons for exercise inventory) [16]. Further research on PE as an addiction in AN should be considered [78]. It could be the missing piece of a large jigsaw puzzle entitled “How much exercise is too much in AN?” and help to develop optimal therapeutic approaches.

Supporting Information

S1 Table. Definitions of problematic exercise found in the literature and instruments used for assessment.

(DOCX)

Acknowledgments

We would like to acknowledge all the participants for their commitment to the study. The authors have no conflicting interests.

Members of EVHAN Group and their individual affiliations: Nathalie Godart^{1,2}, Sylvie Berthoz^{1,2}, Christophe Lalanne², Jeanne Duclos^{1,2,3}, Lama Mattar^{1,2}, Hélène Roux^{1,2}, Marie Raphaële Thiébaud^{1,2}, Sarah Vibert^{1,2}, Tamara Hubert², Annaig Courty^{1,4}, Damien Ringuelet⁴, Jean-pierre Benoit^{1,5}, Corinne Blanchet^{1,5}, Marie-Rose Moro^{1,5}, Laura Bignami⁶, Clémentine Nordon⁶, Frédéric Rouillon^{6,7}, Solange Cook⁸, Catherine Doyen^{6,8}, Marie-Christine Mouren Siméoni⁶, Priscille Gerardin⁹, Sylvie Lebecq⁹, Marc-Antoine Podlipski⁹, Claire Gayet⁹, Malaika Lasfar⁹, Marc Delorme¹⁰, Xavier Pommereau¹⁰, Stéphanie Bioulac^{10,11}, Manuel Bouvard^{10,12}, Jennifer Carrere¹⁰, Karine Doncieux¹³, Sophie Faucher¹³, Catherine Fayollet¹³, Amélie Prexl¹³, Stéphane Billard^{14,15}, François Lang^{14,15}, Virginie Mourier-Soleillant¹⁴, Régine Greiner¹⁴, Aurélie Gay^{14,15}, Guy Carrot^{14,15}, Sylvain Lambert¹⁶, Morgane Rousselet^{16,17}, Ludovic Placé^{16,17}, Jean-luc Venisse^{16,17}, Marie Bronnec^{16,17}, Bruno Falissard¹⁸, Christophe Genolini¹⁹, Christine Hassler¹⁸, Jean-Marc Tréluyer²⁰, Olivier Chacornac²⁰, Maryline Delattre²⁰, Nellie Mouloupo²⁰, Christelle Turuban²⁰, Christelle Auger²⁰.

Lead author of the EVHAN Group: Nathalie Godart (nathalie.godart@imm.fr).

¹ CESP, INSERM, University Paris-Sud, UVSQ, University Paris-Saclay, Paris, 75014, France.

² Institut Mutualiste Montsouris, Paris, 75014, France.

³ University of Reims, EA 6291, Reims, 51097, France.

⁴ Hospital Paul Brousse, AP-HP, Villejuif, 94804, France.

⁵ Maison de Solenn, Hospital Cochin, AP-HP, Paris, 75014, France.

⁶ CMME, Saint Anne Hospital, Paris, 75014, France.

⁷ INSERM Center 894, Paris, 75014, France.

- ⁸ Hospital Robert Debré, AP-HP, Paris, 75019, France.
⁹ University Hospital of Rouen, 76031, France.
¹⁰ University Hospital of Bordeaux, Bordeaux, 33077, France.
¹¹ USR CNRS 3413 SANPSY, Bordeaux, 33077, France.
¹² University Victor Ségalen Bordeaux 2, Bordeaux, 33076, France.
¹³ Institut Marcel Rivière, La Verrière, Le Mesnil Saint-Denis, 78320, France.
¹⁴ University Hospital of Nord, Saint-Etienne, 42055, France.
¹⁵ University of Saint-Etienne, EA 4556 laboratory Epsilon, 42055, France.
¹⁶ University Hospital of Nantes, Nantes, 44300, France.
¹⁷ University of Nantes, EA 4275, 44300, France.
¹⁸ CESP, INSERM, University Paris-Sud, UVSQ, University Paris-Saclay, Villejuif, 94804, France.
¹⁹ UMR 1027, Toulouse, 31000, France.
²⁰ URC-CIC Cochin Necker, AP-HP, Paris, 75006, France.

Author Contributions

Conceived and designed the experiments: MR NG. Performed the experiments: MR NG. Analyzed the data: MR CL LK SB NG. Contributed reagents/materials/analysis tools: MR CL LK SB NG. Wrote the paper: MR CL SB NG.

References

- Roux H, Chapelon E, Godart N. [Epidemiology of anorexia nervosa: a review]. *Encephale*. 2013; 39(2):85–93. doi: [10.1016/j.encep.2012.06.001](https://doi.org/10.1016/j.encep.2012.06.001) PMID: [23095584](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23095584/)
- Keshaviah A, Edkins K, Hastings ER, Krishna M, Franko DL, Herzog DB, et al. Re-examining premature mortality in anorexia nervosa: a meta-analysis redux. *Compr Psychiatry*. 2014; 55(8):1773–84. doi: [10.1016/j.comppsy.2014.07.017](https://doi.org/10.1016/j.comppsy.2014.07.017) PMID: [25214371](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25214371/)
- Steinhausen HC. Outcome of eating disorders. *Child Adolesc Psychiatr Clin N Am*. 2009; 18(1):225–42. doi: [10.1016/j.chc.2008.07.013](https://doi.org/10.1016/j.chc.2008.07.013) PMID: [19014869](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19014869/)
- Strober M. Managing the chronic, treatment-resistant patient with anorexia nervosa. *Int J Eat Disord*. 2004; 36(3):245–55. PMID: [15478130](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15478130/)
- Treasure J, Schmidt U. The cognitive-interpersonal maintenance model of anorexia nervosa revisited: a summary of the evidence for cognitive, socio-emotional and interpersonal predisposing and perpetuating factors. *J Eat Disord*. 2013; 1:13. doi: [10.1186/2050-2974-1-13](https://doi.org/10.1186/2050-2974-1-13) PMID: [24999394](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24999394/)
- Mangerud WL, Bjerkeset O, Lydersen S, Indredavik MS. Physical activity in adolescents with psychiatric disorders and in the general population. *Child Adolesc Psychiatry Ment Health*. 2014; 8(1):2. doi: [10.1186/1753-2000-8-2](https://doi.org/10.1186/1753-2000-8-2) PMID: [24450542](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24450542/)
- Hebebrand J, Exner C, Hebebrand K, Holtkamp C, Casper RC, Remschmidt H, et al. Hyperactivity in patients with anorexia nervosa and in semistarved rats: evidence for a pivotal role of hypoleptinemia. *Physiology & Behavior*. 2003; 79(1):25–37.
- Meyer C, Taranis L. Exercise in the eating disorders: terms and definitions. *Eur Eat Disord Rev*. 2011; 19(3):169–73. doi: [10.1002/erv.1121](https://doi.org/10.1002/erv.1121) PMID: [21584910](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21584910/)
- Caspersen CJ, Powell KE, Christenson GM. Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Rep*. 1985; 100(2):126–31. PMID: [3920711](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/3920711/)
- Rizk M. Implications of hyperactivity in anorexia nervosa: from redefinition to clinical research. Ph.D. Thesis, Sorbonne Paris Cité. 2015.
- Gümmer R, Giel KE, Schag K, Resmark G, Junne FP, Becker S, et al. High Levels of Physical Activity in Anorexia Nervosa: A Systematic Review. *Eur Eat Disord Rev*. 2015; 23(5):333–44. doi: [10.1002/erv.2377](https://doi.org/10.1002/erv.2377) PMID: [26087044](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26087044/)
- Couturier JL, Lock J. Denial and minimization in adolescents with anorexia nervosa. *Int J Eat Disord*. 2006; 39(3):212–6. PMID: [16485271](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16485271/)
- Vandereycken W, Vanderlinden J. Denial of illness and the use of self-reporting measures in anorexia nervosa patients. *International Journal of Eating Disorders*. 1983; 2(4):7.

14. Alberti M, Galvani C, El Ghoch M, Capelli C, Lanza M, Calugi S, et al. Assessment of physical activity in anorexia nervosa and treatment outcome. *Med Sci Sports Exerc.* 2013; 45(9):1643–8. doi: [10.1249/MSS.0b013e31828e8f07](https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e31828e8f07) PMID: [23475165](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23475165/)
15. van Elburg AA, Hoek HW, Kas MJ, van Engeland H. Nurse evaluation of hyperactivity in anorexia nervosa: a comparative study. *Eur Eat Disord Rev.* 2007; 15(6):425–9. PMID: [17680592](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17680592/)
16. Keyes A, Woerwag-Mehta S, Bartholdy S, Koskina A, Middleton B, Connan F, et al. Physical activity and the drive to exercise in anorexia nervosa. *Int J Eat Disord.* 2015; 48(1):46–54. doi: [10.1002/eat.22354](https://doi.org/10.1002/eat.22354) PMID: [25196139](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25196139/)
17. Holtkamp K, Hebebrand J, Herpertz-Dahlmann B. The contribution of anxiety and food restriction on physical activity levels in acute anorexia nervosa. *Int J Eat Disord.* 2004; 36(2):163–71. PMID: [15282686](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15282686/)
18. Penas-Lledo E, Vaz Leal FJ, Waller G. Excessive exercise in anorexia nervosa and bulimia nervosa: relation to eating characteristics and general psychopathology. *Int J Eat Disord.* 2002; 31(4):370–5. PMID: [11948642](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11948642/)
19. Casper RC, Jabine L. An eight-year follow-up: outcome from adolescent compared to adult onset anorexia nervosa. *Journal of Youth and Adolescence.* 1996; 25(4):19.
20. Davis C, Kennedy SH, Ralevski E, Dionne M, Brewer H, Neitzert C, et al. Obsessive compulsiveness and physical activity in anorexia nervosa and high-level exercising. *J Psychosom Res.* 1995; 39(8):967–76. PMID: [8926606](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8926606/)
21. Casper RC, Schoeller DA, Kushner R, Hnilicka J, Gold ST. Total daily energy expenditure and activity level in anorexia nervosa. *Am J Clin Nutr.* 1991; 53(5):1143–50. PMID: [1850575](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/1850575/)
22. Favaro A, Caregaro L, Burlina AB, Santonastaso P. Tryptophan levels, excessive exercise, and nutritional status in anorexia nervosa. *Psychosom Med.* 2000; 62(4):535–8. PMID: [10949099](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10949099/)
23. Zipfel S, Mack I, Baur LA, Hebebrand J, Touyz S, Herzog W, et al. Impact of exercise on energy metabolism in anorexia nervosa. *J Eat Disord.* 2013; 1(1):37. doi: [10.1186/2050-2974-1-37](https://doi.org/10.1186/2050-2974-1-37) PMID: [24499685](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24499685/)
24. Dalle Grave R, Calugi S, Marchesini G. Compulsive exercise to control shape or weight in eating disorders: prevalence, associated features, and treatment outcome. *Compr Psychiatry.* 2008; 49(4):346–52. doi: [10.1016/j.comppsy.2007.12.007](https://doi.org/10.1016/j.comppsy.2007.12.007) PMID: [18555054](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18555054/)
25. Bewell-Weiss CV, Carter JC. Predictors of excessive exercise in anorexia nervosa. *Compr Psychiatry.* 2010; 51(6):566–71. doi: [10.1016/j.comppsy.2010.03.002](https://doi.org/10.1016/j.comppsy.2010.03.002) PMID: [20965301](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20965301/)
26. Shroff H, Reba L, Thornton LM, Tozzi F, Klump KL, Berrettini WH, et al. Features associated with excessive exercise in women with eating disorders. *Int J Eat Disord.* 2006; 39(6):454–61. PMID: [16637047](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16637047/)
27. Cook B, Engel S, Crosby R, Hausenblas H, Wonderlich S, Mitchell J. Pathological motivations for exercise and eating disorder specific health-related quality of life. *Int J Eat Disord.* 2014; 47(3):268–72. doi: [10.1002/eat.22198](https://doi.org/10.1002/eat.22198) PMID: [24136170](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24136170/)
28. Courty A, Godart N, Lalanne C, Berthoz S. Alexithymia, a compounding factor for eating and social avoidance symptoms in anorexia nervosa. *Compr Psychiatry.* 2015; 56:217–28. doi: [10.1016/j.comppsy.2014.09.011](https://doi.org/10.1016/j.comppsy.2014.09.011) PMID: [25443977](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25443977/)
29. Taylor G, Bagby R, Parker J. Disorders of affect regulation: alexithymia in medical and psychiatric illness. New York, NY, USA: Cambridge University Press; 1997.
30. WHO. Composite International diagnostic interview (CIDI). 1997.
31. Cooper Z, Cooper PJ, Fairburn CG. The validity of the eating disorder examination and its subscales. *The British Journal of Psychiatry.* 1989; 154(6):807–12.
32. WHO. Global Database on Body Mass Index: BMI Classification. 2009.
33. Zigmond AS, Snaith RP. The hospital anxiety and depression scale. *Acta Psychiatr Scand.* 1983; 67(6):361–70. PMID: [6880820](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/6880820/)
34. Deborde AS, Berthoz S, Perdereau F, Godart N, Corcos M, Jeammot P. [Validity of the BVAQ: a study in eating disorder patients and controls]. *Encephale.* 2004; 30(5):464–73. PMID: [15627051](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15627051/)
35. Dorard G, Bungener C, Corcos M, Berthoz S. [Self-esteem, coping, perceived social support and substance use in young adults with a cannabis dependence disorder]. *Encephale.* 2014; 40(3):255–62. doi: [10.1016/j.encep.2013.04.014](https://doi.org/10.1016/j.encep.2013.04.014) PMID: [23928065](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23928065/)
36. Hodgson RJ, Rachman S. Obsessional-compulsive complaints. *Behav Res Ther.* 1977; 15(5):389–95. PMID: [612339](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/612339/)
37. Rousseau A, Knotter RM, Barbe RM, Raich RM, Chabrol H. Étude de validation de la version française du Body Shape Questionnaire. *L'Encéphale.* 2005; 31(2):162–73. PMID: [15959443](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15959443/)
38. Garner DM, Olmsted MP, Bohr Y, Garfinkel PE. The eating attitudes test: psychometric features and clinical correlates. *Psychol Med.* 1982; 12(4):871–8. PMID: [6961471](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/6961471/)

39. Engel SG, Wittrock DA, Crosby RD, Wonderlich SA, Mitchell JE, Kolotkin RL. Development and psychometric validation of an eating disorder-specific health-related quality of life instrument. *Int J Eat Disord*. 2006; 39(1):62–71. PMID: [16345055](#)
40. Ainsworth BE, Haskell WL, Herrmann SD, Meckes N, Bassett DR Jr., Tudor-Locke C, et al. 2011 Compendium of Physical Activities: a second update of codes and MET values. *Med Sci Sports Exerc*. 2011; 43(8):1575–81. doi: [10.1249/MSS.0b013e31821ece12](#) PMID: [21681120](#)
41. United States Department of Health and Human Services. Physical Activity Guidelines for Americans. 2008. Available: <http://www.health.gov/paguidelines>
42. Bratland-Sanda S, Sundgot-Borgen J, Ro O, Rosenvinge JH, Hoffart A, Martinsen EW. "I'm not physically active—I only go for walks": physical activity in patients with longstanding eating disorders. *Int J Eat Disord*. 2010; 43(1):88–92. doi: [10.1002/eat.20753](#) PMID: [19728373](#)
43. Bratland-Sanda S, Martinsen EW, Rosenvinge JH, Ro O, Hoffart A, Sundgot-Borgen J. Exercise dependence score in patients with longstanding eating disorders and controls: the importance of affect regulation and physical activity intensity. *Eur Eat Disord Rev*. 2011; 19(3):249–55. doi: [10.1002/erv.971](#) PMID: [21584917](#)
44. El Ghoch M, Calugi S, Pellegrini M, Milanese C, Busacchi M, Battistini NC, et al. Measured physical activity in anorexia nervosa: features and treatment outcome. *Int J Eat Disord*. 2013; 46(7):709–12. doi: [10.1002/eat.22140](#) PMID: [23712420](#)
45. Holmen TL, Barrett-Connor E, Clausen J, Holmen J, Bjerner L. Physical exercise, sports, and lung function in smoking versus nonsmoking adolescents. *Eur Respir J*. 2002; 19(1):8–15. PMID: [11843331](#)
46. Davis C, Kaptein S. Anorexia nervosa with excessive exercise: a phenotype with close links to obsessive-compulsive disorder. *Psychiatry Res*. 2006; 142(2–3):209–17. PMID: [16697469](#)
47. Bratland-Sanda S, Sundgot-Borgen J, Ro O, Rosenvinge JH, Hoffart A, Martinsen EW. Physical activity and exercise dependence during inpatient treatment of longstanding eating disorders: an exploratory study of excessive and non-excessive exercisers. *Int J Eat Disord*. 2010; 43(3):266–73. doi: [10.1002/eat.20769](#) PMID: [19839057](#)
48. Solenberger SE. Exercise and eating disorders: a 3-year inpatient hospital record analysis. *Eat Behav*. 2001; 2(2):151–68. PMID: [15001043](#)
49. Davis C, Katzman DK, Kirsh C. Compulsive physical activity in adolescents with anorexia nervosa: a psychobehavioral spiral of pathology. *J Nerv Ment Dis*. 1999; 187(6):336–42. PMID: [10379720](#)
50. Davis C, Claridge G. The eating disorders as addiction: a psychobiological perspective. *Addict Behav*. 1998; 23(4):463–75. PMID: [9698975](#)
51. Davis C, Kaptein S, Kaplan AS, Olmsted MP, Woodside DB. Obsessionality in anorexia nervosa: the moderating influence of exercise. *Psychosom Med*. 1998; 60(2):192–7. PMID: [9560869](#)
52. Davis C, Katzman DK, Kaptein S, Kirsh C, Brewer H, Kalmbach K, et al. The prevalence of high-level exercise in the eating disorders: etiological implications. *Compr Psychiatry*. 1997; 38(6):321–6. PMID: [9406737](#)
53. Davis C, Woodside DB. Sensitivity to the rewarding effects of food and exercise in the eating disorders. *Comprehensive Psychiatry*. 2002; 43(3):189–94. PMID: [11994836](#)
54. Klein DA, Mayer LE, Schebendach JE, Walsh BT. Physical activity and cortisol in anorexia nervosa. *Psychoneuroendocrinology*. 2007; 32(5):539–47. PMID: [17462830](#)
55. Carruth B, Skinner J. Bone mineral status in adolescent girls: Effects of eating disorders and exercise. *Journal of Adolescent Health*. 2000; 26:8.
56. Mond JM, Calogero RM. Excessive exercise in eating disorder patients and in healthy women. *Aust N Z J Psychiatry*. 2009; 43(3):227–34. doi: [10.1080/00048670802653323](#) PMID: [19221911](#)
57. Stiles-Shields EC, Goldschmidt AB, Boepple L, Glunz C, Le Grange D. Driven exercise among treatment-seeking youth with eating disorders. *Eat Behav*. 2011; 12(4):328–31. doi: [10.1016/j.eatbeh.2011.09.002](#) PMID: [22051370](#)
58. Smith AR, Fink EL, Anestis MD, Ribeiro JD, Gordon KH, Davis H, et al. Exercise caution: over-exercise is associated with suicidality among individuals with disordered eating. *Psychiatry Res*. 2013; 206(2–3):246–55. doi: [10.1016/j.psychres.2012.11.004](#) PMID: [23219104](#)
59. Brownstone LM, Fitzsimmons-Craft EE, Wonderlich SA, Joiner TE, Le Grange D, Mitchell JE, et al. Hard exercise, affect lability, and personality among individuals with bulimia nervosa. *Eat Behav*. 2013; 14(4):413–9. doi: [10.1016/j.eatbeh.2013.07.004](#) PMID: [24183126](#)
60. Fairburn CG, Beglin SJ. Assessment of eating disorders: interview or self-report questionnaire? *Int J Eat Disord*. 1994; 16(4):363–70. PMID: [7866415](#)
61. Mond JM, Hay PJ, Rodgers B, Owen C. Eating Disorder Examination Questionnaire (EDE-Q): norms for young adult women. *Behav Res Ther*. 2006; 44(1):53–62. PMID: [16301014](#)

62. Luce KH, Crowther JH, Pole M. Eating Disorder Examination Questionnaire (EDE-Q): norms for undergraduate women. *Int J Eat Disord*. 2008; 41(3):273–6. doi: [10.1002/eat.20504](https://doi.org/10.1002/eat.20504) PMID: [18213686](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18213686/)
63. Mond JM, Hay PJ, Rodgers B, Owen C, Beumont PJV. Relationships between exercise behaviour, eating-disordered behaviour and quality of life in a community sample of women: when is exercise 'excessive'? *European Eating Disorders Review*. 2004; 12(4):265–72.
64. Goeman JJ. L1 penalized estimation in the Cox proportional hazards model. *Biom J*. 2010; 52(1):70–84. doi: [10.1002/bimj.200900028](https://doi.org/10.1002/bimj.200900028) PMID: [19937997](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19937997/)
65. Long C, Smith J. Over-exercising in anorexic and normal samples: Behaviour and attitudes. *Journal of Mental Health*. 1993; 2(4):8.
66. Ng LW, Ng DP, Wong WP. Is supervised exercise training safe in patients with anorexia nervosa? A meta-analysis. *Physiotherapy*. 2013; 99(1):1–11. doi: [10.1016/j.physio.2012.05.006](https://doi.org/10.1016/j.physio.2012.05.006) PMID: [23219634](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23219634/)
67. Davis C, Fox J. Excessive exercise and weight preoccupation in women. *Addict Behav*. 1993; 18(2):201–11. PMID: [8506791](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8506791/)
68. Brewerton TD, Stelfox EJ, Hibbs N, Hodges EL, Cochrane CE. Comparison of eating disorder patients with and without compulsive exercising. *Int J Eat Disord*. 1995; 17(4):413–6. PMID: [7620482](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7620482/)
69. Pirke KM, Brooks A, Wilckens T, Marquard R, Schweiger U. Starvation-induced hyperactivity in the rat: the role of endocrine and neurotransmitter changes. *Neurosci Biobehav Rev*. 1993; 17(3):287–94. PMID: [7903806](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7903806/)
70. Exner C, Hebebrand J, Remschmidt H, Wewetzer C, Ziegler A, Herpertz S, et al. Leptin suppresses semi-starvation induced hyperactivity in rats: implications for anorexia nervosa. *Mol Psychiatry*. 2000; 5(5):476–81. PMID: [11032380](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11032380/)
71. Adan RA, Hillebrand JJ, Danner UN, Cardona Cano S, Kas MJ, Verhagen LA. Neurobiology driving hyperactivity in activity-based anorexia. *Curr Top Behav Neurosci*. 2011; 6:229–50. doi: [10.1007/7854_2010_77](https://doi.org/10.1007/7854_2010_77) PMID: [21243479](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21243479/)
72. Kohl M, Foulon C, Guelfi JD. Aspects comportementaux et biologiques de l'hyperactivité dans l'anorexie mentale. *L'Encéphale*. 2004; 30(5):492–9. PMID: [15627053](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15627053/)
73. Markland D, Ingledew D. The measurement of exercise motives: Factorial validity and invariance across gender of a revised Exercise Motivations Inventory. *British Journal of Health Psychology*. 1997; 2:15.
74. Goncalves SF, Gomes AR. Exercising for weight and shape reasons vs. health control reasons: the impact on eating disturbance and psychological functioning. *Eat Behav*. 2012; 13(2):127–30. doi: [10.1016/j.eatbeh.2011.11.011](https://doi.org/10.1016/j.eatbeh.2011.11.011) PMID: [22365795](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22365795/)
75. Sy R, Ponton K, De Marco P, Pi S, Ishak WW. Quality of life in anorexia nervosa: a review of the literature. *Eat Disord*. 2013; 21(3):206–22. doi: [10.1080/10640266.2013.779176](https://doi.org/10.1080/10640266.2013.779176) PMID: [23600552](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23600552/)
76. Carrera O, Adan RA, Gutiérrez E, Danner UN, Hoek HW, van Elburg AA, et al. Hyperactivity in anorexia nervosa: warming up not just burning-off calories. *PLOS One*. 2012; 7(7):e41851. doi: [10.1371/journal.pone.0041851](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0041851) PMID: [22848634](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22848634/)
77. Kostrzewa E, van Elburg AA, Sanders N, Sternheim L, Adan RA, Kas MJ. Longitudinal changes in the physical activity of adolescents with anorexia nervosa and their influence on body composition and leptin serum levels after recovery. *PLOS One*. 2013; 8(10):e78251. doi: [10.1371/journal.pone.0078251](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0078251) PMID: [24205172](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24205172/)
78. Klein DA, Bennett AS, Schebendach J, Foltin RW, Devlin MJ, Walsh BT. Exercise "addiction" in anorexia nervosa: model development and pilot data. *CNS Spectr*. 2004; 9(7):531–7. PMID: [15208508](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15208508/)
79. Sternheim L, Danner U, Adan R, van Elburg A. Drive for activity in patients with anorexia nervosa. *Int J Eat Disord*. 2015; 48(1):42–5. doi: [10.1002/eat.22272](https://doi.org/10.1002/eat.22272) PMID: [24687461](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24687461/)
80. Hale BS, Raglin JS. State anxiety responses to acute resistance training and step aerobic exercise across eight weeks of training. *J Sports Med Phys Fitness*. 2002; 42(1):108–12. PMID: [11832884](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11832884/)
81. Vancampfort D, Vanderlinden J, De Hert M, Soundy A, Adamkova M, Skjaerven LH, et al. A systematic review of physical therapy interventions for patients with anorexia and bulimia nervosa. *Disabil Rehabil*. 2014; 36(8):628–34. doi: [10.3109/09638288.2013.808271](https://doi.org/10.3109/09638288.2013.808271) PMID: [23826882](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23826882/)
82. Fladung AK, Gron G, Grammer K, Herrmberger B, Schilly E, Grasteit S, et al. A neural signature of anorexia nervosa in the ventral striatal reward system. *Am J Psychiatry*. 2010; 167(2):206–12. doi: [10.1176/appi.ajp.2009.09010071](https://doi.org/10.1176/appi.ajp.2009.09010071) PMID: [19833790](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19833790/)
83. Davis C, Kennedy SH, Ravelski E, Dionne M. The role of physical activity in the development and maintenance of eating disorders. *Psychol Med*. 1994; 24(4):957–67. PMID: [7892363](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7892363/)
84. Gull WW. Introductory Address on the Study of Medicine. *Br Med J*. 1874; 2(718):425–9. PMID: [20747639](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20747639/)
85. Craig CL, Marshall AL, Sjostrom M, Bauman AE, Booth ML, Ainsworth BE, et al. International physical activity questionnaire: 12-country reliability and validity. *Med Sci Sports Exerc*. 2003; 35(8):1381–95. PMID: [12900694](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12900694/)

Comment soigner l'hyperactivité (HA) des patients anorexiques : intérêt d'un groupe d'activité physique adaptée (Apa-S)

Nathalie Godart^{2,3} & Laurence Kern¹
Melissa Rizk² & Sylvie Berthoz^{2,3}

¹ UPOND, EA 29 31, CeRSM,
² INSERM U669, Maison de Solenn, 97 Boulevard de Port Royal 75014 Paris, France,
³ Unité de Psychiatrie, Institut Mutualiste Montsouris 42, Boulevard Jourdan 75014 Paris, France

université Paris Ouest Nanterre La Défense | Inserm U669 | L'INSTITUT MUTUALISTE MONTSOURIS

Congrès de l'Encephale 2016

1

Introduction: HA le regard du clinicien N Godart

❖ L'anorexie mentale trouble sévère : **morbidité et mortalité** (Hoek, 2006; Roux, 2012).

❖ **"Hyperactivité" (HA) premieres descriptions cliniques (Gull Lass gue)** selon les les définitions de 5% à 54% des patients (Rizk, 2015) **jusque 80%** (Hebebrand et al., 2003).

❖ **Implications thérapeutiques classiques :**

- ❖ renutrition
- ❖ repos (au lit)
- ❖ inactivité
- ❖ ...mais...
- ❖ mal vécu : anxiété, peur grossir, compulsions
- ❖ ...impossible, violent, contre alliance et INEFFICACE

2

HA quelle définition? Quelle  valuation? Quel Trt?

	Pop.gén.	AM
-Commitment-	1979	1978
-Obligatory ex.-	1984	1980
-Addiction-	1991	1995
-Excessive ex.-	1993	2004
Ex. dependence-	1997	2011

- o "Hyperactivity"
- o "Excessive exercise"
- o "Compulsive exercise"
- o "Over-activity"
- o "Exercise dependence"
- o "Motor restlessness"
- o "Inner restlessness"
- o "Driven exercise"
- o "Over-exercise"
- o "Drive for activity"

Pas de consensus

3

Activité physique Tout mouvement (de contraction) produit par les muscles squelettiques, responsable d'une ↑ de la dépense énergétique (> au repos) (OMS).

Plusieurs raisons nous amènent à bouger:

- ✓ Balades
- ✓ Jeux
- ✓ Lors :
 - Des déplacements et modes de transport (ex: marche)
 - Des courses, commissions et autres ravitaillements,
 - Du travail,
 - De l'usage des escaliers
 - A la maison (ex: ménage)

Activité de loisirs → Activité physique de vie quotidienne → **Hyperactivité physique** → Pratique sportive

Selon l'OMS, le sport: = sous-ensemble de l'activité physique, spécialisé et organisé = (INSERM, 2008) Exercice Physique

4

De HA   APP : une dimension quantitative et qualitative Un phénomène complexe

Deux dimensions

- Quantitative
 - ✓ Fréquence et/ou
 - ✓ Durée et/ou
 - ✓ Intensité.
- Qualitative
 - ✓ Motivation à l'exercice
 - ✓ Volontaire/automatique
 - ✓ Compulsive
 - ✓ Addictive
 - ✓ Type AP elle-même

Multiples combinaisons possibles

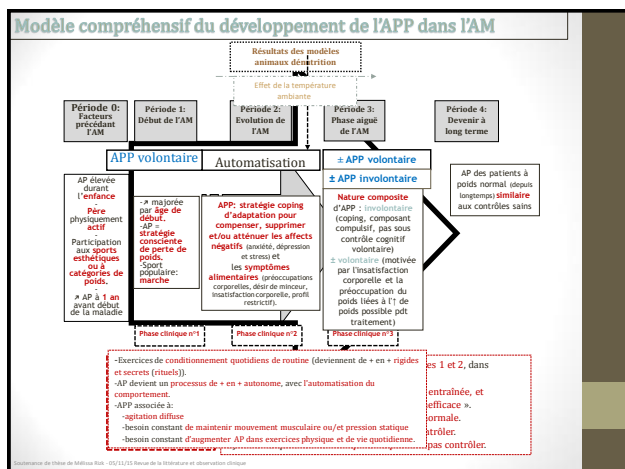
5

APP dans l'AM :  volution dans le temps (revue littéraire clinique et données EB)

Période 0: Facteur précédant l'AM
 Période 1: Début de l'AM
 Période 2:  volution de l'AM
 Période 3: Phase aiguë de l'AM
 Période 4: Devenir à long terme

DENUTRITION

6



7

APP comprendre à la lumière de Clinique de l'AM et des modèles animaux : complexe

Cliniquement: certains patients AM restent très hyperactifs malgré la perte de poids, douleur et l'épuisement AP « compulsive » « contrainte » (Davis et al., 1997).

apport alimentaire et poids corporel paradoxalement accompagnés par ↑ progressive de l'AP.

Phénomène également observé dans modèles animaux

Modèle ABA: "activity-based anorexia" (Adan et al., 2011)

Conséquence involontaire (inconsciente/non-contrôlée) de la restriction alimentaire (Adan et al., 2011; Exner et al., 2000; Pirke, Brooks, Wlckens, Marquard, B. Schwieger, 1993)

Addiction? (Adan; Duclos) Adaptation dénitrifiante? (Mequignon; Duclos 2011) Régulation thermique (Carrera 2012)

Comportement compensatoire volontaire de contrôle de poids EFFET POSITIF Régulation émotionnelle. Etat somatique

8

Rencontre avec l'APA-S : L Kern

AP, basées sur les aptitudes des personnes ayant des besoins spécifiques qui les empêchent de pratiquer dans des conditions ordinaires.

De Potter (2004)

→ favoriser la santé, l'autonomie, la qualité de vie et la participation sociale

9

Une piste thérapeutique APA

- ❖ L'intégration de séances d'APA au traitement des patients souffrant d'AM, dans des conditions appropriées:

- ✓ Sans danger
- ✓ Aucun effet nuisible significatif sur l'anthropométrie
- ✓ Associée à une baisse positive de la:
 - Préoccupation du poids corporel
 - Dépression
 - Perception de l'exercice

Poids corporel, IMC, % de masse grasse et de masse maigre corporelles

Hausenblas et al., 2008 ; Ng et al., 2013, Zunker et al., 2011

10

Programmes d'APA : Revue de la littérature

Revue systématique : APA et TCA (AM + Boulimie) =

→ 8 articles répondant aux critères d'éligibilité

Vancampfort et al. (2013)

- ✓ Diagnostic TCA
- ✓ Essai randomisé
- ✓ Groupes contrôles avec même durée d'intervention

❖ **Résultats**

- Ex. aérobies et entraînement en résistance ↗ significativement
 - ✓ Force musculaire,
 - ✓ IMC,
 - ✓ % de graisse
 Patients souffrant AM
- Ex. aérobies, yoga, massage ↘ significativement
 - ✓ Scores aux échelles TCA,
 - ✓ Symptômes dépressifs
 Patients souffrant AM et Boulimie

❖ **Conclusions**

- poursuivre les recherches sur l'AP et les TCA

11

Etude 1 : profil d'AP patients AM

Comparaison patients souffrant AM vs témoins pop G (sans TCA)

❖ **Methodologie:**

Questionnaires passés durant les cours d'EPS (T)

Séance 1 du programme APA-S

❖ **Objectif:**

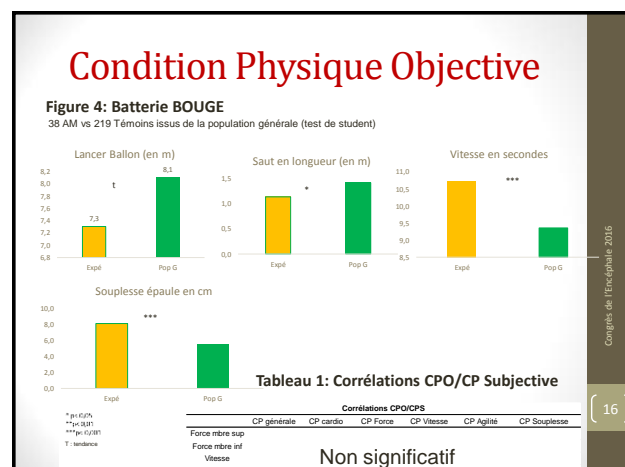
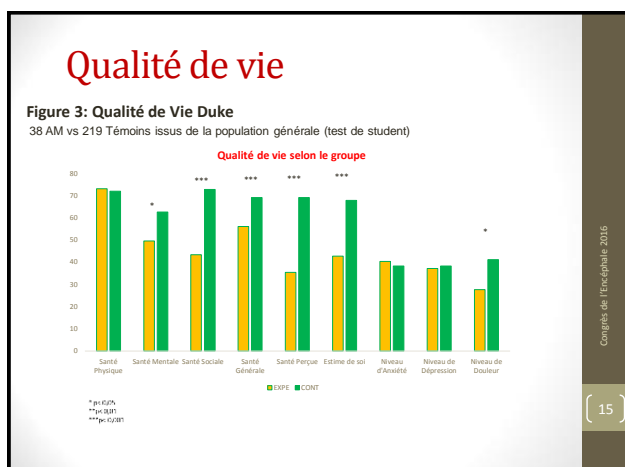
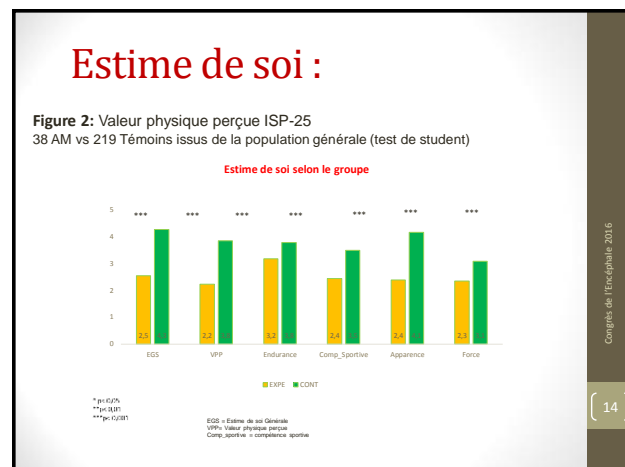
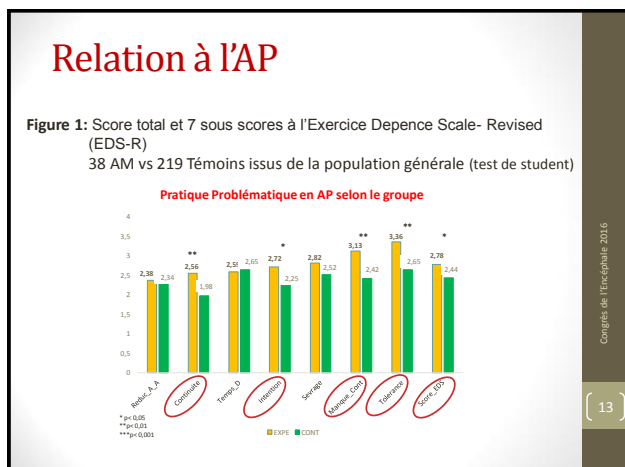
Comparer le rapport à l'AP.

Evaluation

- ✓ PPAP (EDS-R – Hausenblas et al., 2002 + Motivation EDQ, Ogdén 1997),
- ✓ AP (GLTEQ, Godin, 2011),
- ✓ Estime de soi (VPP, Ninot, 2006),
- ✓ QDV (Duke, Guillemin et al, 1997),
- ✓ EDE-Q, (Fairburn & Beglin, 2008)
- ✓ Condition physique subjective (IFIS, Ortega et al, 2011),
- ✓ Condition physique objective (Batterie Bouge, une priorité pour ta santé, Vanhelst & Beghin, 2013)

Congrès de l'Endophtalmologie 2016

12



- ## → Objectifs programme APA
- Expliquer ce qu'est l'AP et règles de BP (partir des préjugés)
 - Proposer une **pratique adaptée et sécuritaire**
 - Apprendre à pratiquer de façon **sécuritaire (donc se connaître)**
 - ✓ Temps repos (tendinites, périostites, fractures de fatigue...)
 - ✓ Trop abdo mal faits = fuites urinaire / fécale....
 - ✓ Moments de pratique
 - ✓ Hydratation
 - ✓ Prise de conscience de leur AP
 - ✓ Baisser le niveau d'AP (fréquence, durée, intensité, rapport) **non contrôlée**
 - "Renforcer" les parties du corps totalement négligées
 - Retrouver la notion de **plaisir** que procure l'AP
- 17

- ## Programme APA-S AM
- Une session d'1 heure 30 par semaine durant 6 semaines
Même structure de séance → créer des « automatismes »
- ♦ **Séance divisée en 7 parties:**
 1. Prise en main
 2. Explications de la séance
 3. Activation
 4. Renforcement musculaire / aérobique
 5. Jeux traditionnels ou création de jeu (donner du plaisir, jouer...)
 6. Retour au calme
 7. Débriefing
-
- 18

Etude 2 : Effets du programme APA-S

Congrès de l'Encephale 2016

19

Conclusion

agitation constante d'une partie du corps
-incapacité à rester assis
-balancer jambes

➤ Besoin constant de rester en mouvement
➤ Prendre la forme de pression musculaire statique .

-garder muscles abdominaux tendus lorsqu'ils sont assis
-debout sur une jambe pour 1 pression sur l'autre

Évolution Par APA

Prise de conscience du comportement pour pouvoir le contrôler et exercices sur le torse

Certains d'habitudes et postures des troubles :
-quadriceps de « en + rigides, effectuées parfois en secret et de façon compulsive
-RISQUES +++ d'ulcères ulnaires/fractures de fatigue)

exercices modeler

Intérêt APA :
Éducation thérapeutique
Prévention des complications
physique de vie quotidienne .

-Utiliser escaliers au lieu d'ascenseur .
-Marcher au lieu d'utiliser moyens de transport
Risque: épuisement, frêne restauration

Coping (anx dep schéma corporel)
Favorise alimentation
Maintien masse musculaire (Rizk 2015 Mequignon 2015)
Plaisir...

Soutenance de thèse de Mélissa Rizk - 05/11/15

20

Merci pour votre attention!

Merci à

Thibaut Penin
Sandy Bouiller
Manon Dolfus
Quentin Wolf
Mélissa Risk

21

Références

- Rizk, M; Godart, N; Kern, L. (2015). « Anorexie Mentale : De l'hyperactivité à une activité physique adaptée ». GIR-AFDAS-TCA: 3ième colloque de Recherche Multidisciplinaire sur les Troubles du Comportement alimentaire. Nantes, 15 avril 2015.
- Melissa Rizk, Laurence Kern, Nathalie Godart, Jean-Claude Melchior Anorexie mentale, activité physique et nutrition : quelles potentialisations ? Nutrition Clinique et Métabolisme, Volume 28, Issue 4, Pages 287-293
- Melissa Rizk Implication de l'hyperactivité physique dans l'anorexie mentale : de la redéfinition à la recherche clinique sous la direction de N Godart
- Kern, L ; Rizk, M; Godart, N (2014) Physical activity and Anorexia Nervosa. Fifth International Congress of Sport Psychology- SFPS, Nice, 12-14/05/14
- Kern, L ; Romo, L ; Muller, I (2014). Dépendance à l'Exercice physique : un moindre mal?. 9ième Journée de la Société Régionale de Médecine du sport Centre Val de Loire. 22 novembre 2014

22

Activité physique dans l'anorexie mentale : un problème ou un levier thérapeutique ?

La pratique régulière de l'activité physique (AP) amène des bénéfices pour la santé physique, psychologie et sociale. Or, les patients souffrant d'anorexie mentale (AM) ont parfois un rapport à l'activité physique problématique qui peut entraîner des dommages sur ces trois axes. L'activité physique est limitée au cours des soins de l'AM. Or à travers un programme d'activité physique adapté (APA) les sujets peuvent se réapproprier les bonnes règles de pratique et prendre conscience de leur corps ce qui a terme sera thérapeutique.

Laurence Kern, Laboratoire EA 4430 CLIPSYD Clinique Psychanalyse Développement, Université Paris Ouest Nanterre la Défense, Laboratoire EA 2931 CeSRM, UPOND, Lilian Fautrelle, Laboratoire EA 2931 CeSRM, UPOND, Nathalie Godart, CESP, Fac. de médecine - Univ. Paris-Sud, Fac. de médecine - UVSQ, INSERM, Université Paris-Saclay, Villejuif, et Service de psychiatrie, Institut Mutualiste Montsouris, Université Paris Descartes, Faculté de Médecine, Paris

Déclaration d'intérêts : Pas de lien d'intérêt avec l'article.

Mots-clés :

Mots clés :

Activité physique,
Problématique,
Anorexie mentale,
Programme adapté,
Plaisir

Introduction

La pratique d'une activité physique (AP) est largement recommandée dans notre société. Nous entendons par activité physique, toutes contractions volontaires des muscles striés squelettiques responsable d'une augmentation de la dépense énergétique (1). L'AP est donc un large champ qui regroupe les activités physiques liées aux modes de déplacement, de loisir, de travail. Sports et exercices physiques sont donc des catégories d'AP. Nous parlerons dans cet article d'AP au sens très large.

La pratique régulière d'AP est le plus souvent appréhendée dans la perspective des bénéfices qui en découlent. Cette perspective tend à ignorer les potentiels aspects négatifs de la pratique de l'AP. Selon Franques et al (2), le dopage et la dépendance à l'AP sont des conséquences délétères possibles d'une pratique excessive, ces deux risques pouvant évoluer conjointement. Dans le cadre de l'anorexie mentale (AM), la dépendance à l'AP dénommée dans la littérature "hyperactivité physique", "exercice excessif", "compulsion à l'AP" ou "dépendance à l'AP". Elle concerne entre 5 à 54 % des sujets (3). A noter que ce large intervalle de fréquences s'explique par des définitions de la pratique problématique de l'AP tout aussi variables que les méthodes et outils d'évaluation.

Définition de la pratique problématique d'AP

Selon Rizk (3) la pratique problématique d'AP (PPAP) devrait se définir au regard de critères quantitatifs (durée, intensité, fréquence) et qualitatifs (rapport à l'AP – compulsion, motivation et/ou dépendance). La littérature, donne des définitions qui abordent l'un ou l'autre versant, mais rarement les deux. Au niveau quantitatif, le critère de Davis et al (4), le plus utilisé, fait état d'une pratique d'AP

supérieure à 5h/ semaine pour être qualifiée d'excessive. Thornton (5) fixe lui le critère de durée à 2h/ jours. Au niveau qualitatif, de nombreuses définitions, terminologies, ou modèles théoriques ont été déclinés dans d'aussi nombreux questionnaire d'évaluation (3).

Nous retiendrons que pour qu'une AP soit qualifiée de PPAP chez des sujets souffrant d'AM, elle doit d'une part être pratiquée tous les jours, dans un volume (fréquence et durée) important au regard de l'état de dénutrition (nous retiendrons le critère de Davis, 1h par jour au moins), et d'autre part cette AP doit être mise en œuvre volontairement dans l'objectif de perdre du poids, ou de modeler sa silhouette. Dans un second temps cette pratique d'AP s'automatise et devient une stratégie d'adaptation pour



compenser, supprimer et/ou atténuer les affects négatifs et les symptômes de l'anorexie mentale. Enfin dans un troisième temps, cette pratique devient involontaire, inconsciente (compulsive). Les personnes souffrant d'AM ont ainsi un besoin constant de rester actives et elles réalisent pour la plus part des contractions isométriques dès qu'elles sont inactives.

► Pourquoi la pratique de l'AP non adaptée est problématique chez les personnes souffrant d'AM

L'anorexie mentale se manifeste par restriction partielle ou totale de l'alimentation dans le but de ne pas perdre ou de perdre du poids alors que le poids est normal ou bas. Ce trouble évolue sur des mois voire des années. Ces privations induisent une dénutrition d'intensité variable impactant significativement tous les systèmes physiologiques (cardiovasculaire, pulmonaire, musculaire, osseux, rénal et urologique, reproductif....) (6). L'AM est en outre associée à des troubles psychologiques (anxiété, dépression (7, 8), troubles obsessionnels et compulsifs, troubles de la personnalité (9) ...).

Chez les personnes jeunes en bonne santé, la pratique d'AP contribue à l'entretien d'un bon état de santé général à partir du moment où l'organisme est capable, après une période de récupération, de recouvrer un état compatible avec la reproduction d'une performance d'AP au moins égale.

Chez les personnes souffrant d'AM, une pratique non adaptée d'AP engendre un stress systémique additionnel à la dénutrition et renforce les complications physiologiques. La répétitivité des AP sans respect des périodes minimales de récupération, à la manière d'un syndrome de sur-entraînement – (overtraining) (10), peut engendrer de manière non exhaustive : une élévation de la fréquence cardiaque de repos et de la tension artérielle, des modifications des seuils d'échanges gazeux lors des cycles respiratoires pendant l'effort, des tendinites et des fractures de fatigues. Combinés aux dérèglements endocriniens inhérents à l'AM (11), une quantité et/ou des intensités d'AP non adaptées, potentiellement réalisées sur des périodes peu appropriées (à jeun), peuvent conduire à une atrophie musculaire, le système utilisant alors le tissu musculaire comme substrat énergétique. De plus, les méconnaissances dans le choix des situations d'exercice, dans les postures et techniques de réalisation, ainsi que de classiques idées fausses sur notamment la manière de pratiquer, les effets de l'AP sur le corps sont des problématiques additionnelles directement responsables de complications somatiques. A titre d'illustration, pour obtenir un ventre plat et brûler des graisses localisées au niveau de l'abdomen, certaines personnes croient, à tort, que les exercices basés sur un raccourcissement du droit de l'abdomen sont tout à fait recommandés. Deux types d'exercice sont ainsi principalement réalisés : le crunch complet qui implique des contractions en concentrique, et le relevé de jambes maintenu qui entraîne des contractions isométriques. D'un point de vue physiologique, les exécutions souvent imparfaites de ces exercices

ont impliquer majoritairement les muscles grand psoas et iliaque plutôt que le droit de l'abdomen. D'un point de vue biomécanique et postural, ce type de situations basées sur un raccourcissement du droit de l'abdomen est mauvais : cela traumatise le dos, favorise le prolapsus (ce qui favorise le ventre rond) et les fuites d'urines. En outre la pratique d'AP est problématique car elle augmente les besoins caloriques, sans adaptation des apports alimentaires ce qui rend difficile la re-nutrition et entraîne tout simplement une résistance aux thérapeutiques (12)

► Comment la pratique de l'AP adaptée peut-elle devenir un levier thérapeutique ?

Les prises en charge thérapeutiques classiques proposent une re-nutrition, du repos (rester au lit), donc une sédentarité et une inactivité physique. À cela s'associe une re-nutrition et une prise en charge somatique et psychothérapeutique (individuelles et thérapie familiale)

La prescription de l'inactivité, ou du repos est souvent mal vécue, elle entraîne un niveau d'anxiété plus élevé, une peur de grossir, et parfois un sentiment de culpabilité. Cette inactivité contrarie les patients et va à l'encontre de l'alliance thérapeutique ; en outre cela est rarement respecté. Une revue de littérature réalisée par Hausenblas et al (13) montre que lorsqu'un programme d'AP est proposé aux patients, il n'y avait pas d'effet sur le poids, par contre il y a des effets positifs sur la perception des formes du corps, l'humeur et la qualité de vie. La revue systématique de Vancampfort et al (14) a mis en évidence les effets positifs des programmes d'AP s'articulant autour du développement de la capacité aérobie et de la résistance (amélioration de la force musculaire, de l'IMC, du pourcentage de masse grasse). L'AP conduite au travers des exercices à dominantes aérobies, le yoga et les exercices de prise de conscience de soi permettent quant à eux une diminution des scores aux échelles de symptomatologie des troubles du comportement alimentaire, les symptômes dépressifs. Aucun effet délétère n'est constaté. La méta-analyse de Ng et al (15) concluent qu'un programme d'AP supervisé apparaît être sûr pour ces patients car aucun effet anthropométrie néfaste n'a été constaté. Ce programme permet en plus, d'améliorer la force et la condition physique cardio respiratoire. Il apparaît donc que, comme pour la population générale, une AP régulière et contrôlée amène des effets bénéfiques chez les personnes souffrant d'anorexie mentale. De plus, selon La Haute Autorité de Santé (16) "Il est recommandé d'amener les patients anorexiques présentant une hyperactivité physique à prendre conscience de ce symptôme (mouvements de gymnastique, station debout prolongée, déplacements incessants, etc.) et de son association directe au fonctionnement anorexique, afin de diminuer le niveau d'activité physique" (p. 352). Proposer un programme d'AP, peut ainsi être pertinent s'il prend en compte ces recommandations, mais également s'il la réalisation de l'AP respecte les règles de bonnes pratiques, ce qui demande des connaissances sur la préparation à l'effort (alimentation, hydratation, habillage, échauffement), l'effort lui-même (volume, fréquence, intensité,

récupération, type d'exercice) et la récupération de l'effort (diminution de la raideur musculo-tendineuse, vascularisation, alimentation, hydratation, sommeil). Les programmes proposés à ces personnes devraient non seulement être basé sur l'amélioration de l'endurance, de la force musculaire, sur le plaisir, mais aussi sur une éducation thérapeutique à la pratique physique non problématique.

Le programme que nous avons développé à l'Institut mutualiste Montsouris (IMM) repose sur ces principes. Il se compose de 8 séances de 1h30. Lors de la séance 1, le cahier de bonne pratique est distribuée et le mode d'emploi expliqué aux patientes. Ces séances sont découpées toujours de la même façon afin de permettre d'automatiser des règles de bonnes pratiques (prise en main, avec échanges sur le déroulé de la semaine, les événements notables, les bonnes et moins bonnes nouvelles), mise en train avec un échauffement structuré, exercices de renforcement musculaire et exercices aérobies, pratiqués de façon collective à travers l'aéro-boxe où l'objectif est de créer une chorégraphie à plusieurs en reprenant la gestuelle de la boxe française, tout en se faisant plaisir et en travaillant la créativité à travers l'AP. Enfin la séance se termine par un retour au calme. Tout au long de la séance, des explications sont consacrées à l'adoption des bonnes postures. Des temps de repos actifs alternent avec des temps de repos passifs, des pauses pour l'hydratation sont imposées.

Les séances 1 et 8 sont consacrées à l'explicitation et le débriefing du programme et à l'évaluation (questionnaires, tests physiques). Lors de la séance 8 nous réalisons une évaluation de la satisfaction du programme. Les objectifs

du programme sont centrés :

- sur la prise de conscience de son activité physique,
- l'apprentissage des règles de bonne pratique (quand pratiquer, où pratiquer, comment),
- Solliciter les différents groupes musculaires et s'approprier les fondamentaux pour les solliciter,
- le plaisir et cela à travers des activités collectives ou des situations où la coopération est indispensable.

Les premiers résultats obtenus par la mise en place de ce programme (17) sont très encourageants car les scores de pratique problématique diminuent au cours des 8 séances. De plus les patientes expriment un grand plaisir et une grande satisfaction à participer à cet atelier d'AP. L'équipe a observé une amélioration de l'attitude des patients à l'égard de l'AP au fil du groupe. Enfin, leur proposer une AP favorise l'alliance avec les soignants.

Conclusion

Il faut donc garder mesure en toute chose et plutôt que de supprimer toute AP, ce qui est violent pour les patients, il est préférable de les aider en parallèle de la re-nutrition. Il s'agit ainsi de leur réapprendre à avoir une AP limitée, sécuritaire et source de plaisir sous contrôle soignant, plutôt que de les frustrer, les amener à avoir une activité dissimulée, intense et inadéquate. ■

**Même si les recommandations de l'OMS préconisent de faire 5h d'AP par semaine à intensité modérée, pour amener des bénéfices, ce qui est proche des critères de Davis. Il est primordial de prendre en compte que les patients souffrant d'anorexie ont une condition physique qui ne permet pas toujours cet effort de façon sécuritaire.*

Bibliographie

1. OMS. Recommandations mondiales sur l'activité physique pour la santé. Genève, Suisse: OMS; 2010.
2. Franques P, Auriacombe M, Tignol J. Sport, dopage et addictions. Délimitations conceptuelles et approche épidémiologique à partir des données de la littérature. *Ann Med Interne*. 2001;152:2S37-49.
3. Rizk M, Lalanne C, Berthoz S, Kern L, Godart N, Group E. Problematic Exercise in Anorexia Nervosa: Testing Potential Risk Factors against Different Definitions. *PLoS one*. 2015;10(11):e0143352.
4. Davis C, Kennedy SH, Ralevski E, Dionne M, Brewer H, Neitzert C, et al. Obsessive compulsiveness and physical activity in anorexia nervosa and high-level exercising. *Journal of psychosomatic research*. 1995;39(8):967-76.
5. Thornton LM, Dellava JE, Root TL, Lichtenstein P, Bulik CM. Anorexia nervosa and generalized anxiety disorder: further explorations of the relation between anxiety and body mass index. *Journal of anxiety disorders*. 2011;25(5):727-30.
6. van Elburg A, Danner U. Anorexia nervosa en adolescenten. *Tijdschrift voor psychiatrie*. 2015;57(12):923-7.
7. Junne F, Zipfel S, Wild B, Martus P, Giel K, Resmark G, et al. The relationship of body image with symptoms of depression and anxiety in patients with anorexia nervosa during outpatient psychotherapy: Results of the ANTOP study. *Psychotherapy*. 2016;53(2):141.
8. Leblé N, Radon L, Rabot M, Godart N. Manifestations dépressives au cours de l'anorexie mentale: données de la littérature et implications pour une utilisation adaptée des antidépresseurs. *L'Encephale*. 2016.
9. Rizk M. Implication de l'hyperactivité physique dans l'anorexie mentale. Paris: Paris Descartes University; 2015.
10. Kuipers H, Keizer H. Overtraining in elite athletes. *Sports Medicine*. 1988;6(2):79-92.
11. Schorr M, Miller KK. The endocrine manifestations of anorexia nervosa: mechanisms and management. *Nature Reviews Endocrinology*. 2016.
12. Dalle Grave R, Calugi S, Marchesini G. Compulsive exercise to control shape or weight in eating disorders: prevalence, associated features, and treatment outcome. *Comprehensive psychiatry*. 2008;49(4):346-52.
13. Hausenblas HA, Cook BJ, Chittester NI. Can exercise treat eating disorders? *Exerc Sport Sci Rev*. 2008;36(1):43-7.
14. Vancampfort D, Vanderlinden J, De Hert M, Soundy A, Adamkova M, Skjaerven LH, et al. A systematic review of physical therapy interventions for patients with anorexia and bulimia nervosa. *Disabil Rehabil*. 2014;36(8):628-34.
15. Ng L, Ng D, Wong W. Is supervised exercise training safe in patients with anorexia nervosa? A meta-analysis. *Physiotherapy*. 2013;99(1):1-11.
16. de Santé HA. Anorexie mentale: prise en charge. Synthèse des recommandations de bonnes pratiques. 2010.
17. Rizk M, Kern L, Godart N. Physical activity and Health: The positive and negative effects of physical exercise. Fifth International Congress of Sport Psychology- SFPS; Nice, France 2014.

S6.3

Anorexie mentale et rapports à l'activité physique : une analyse en classes latentes révèle trois catégories distinctes de patientes

Lilian Fautrelle^{1, 2}  , Nathalie Godart³, Laura Tailhardat⁴, Amandine Peguet⁴, Marie Grall-Bronnec⁵, Laurence Kern⁴

[Show more](#) 

<https://doi.org/10.1016/j.scispo.2018.03.031>

[Get rights and content](#)

Introduction

Les patients souffrant d'anorexie mentale (AM) présentent souvent des symptômes d'anxiété, de dépression, et une pratique problématique d'activité physique (PPAP) [1]. Cette PPAP induit une résistance aux protocoles thérapeutiques. En revanche, des études récentes ont montré que l'utilisation d'activités physiques adaptées (APA) permettait de lutter contre l'anxiété, la dépression, et de participer à l'éducation thérapeutique au contraire d'une privation totale d'exercice physique [2], [3]. L'objectif de cette étude est de dégager différents profils de patients AM afin de permettre une meilleure individualisation des contenus d'APA.

Méthodes

La PPAP, la condition physique réelle et perçue, les niveaux d'anxiété et de dépression ont été mesurés chez 52 patients anorexiques [17,15 ± 2,22 ans, IMC = 16,49 ± 1,54]. Une analyse en classes latentes des scores a ensuite été conduite (Mplus).

Résultats

Trois profils significativement différents ont été dégagés ($p < 0,0001$). Le 1^{er} est caractérisé par une PPAP totale associée à de faibles niveaux d'anxiété et de dépression. Le 2^e est caractérisé par une PPAP symptomatique couplée à des niveaux d'anxiété et de dépression plus fort que les 2 autres groupes ($p = 0,017$ et $p = 0,019$). Le 3^e profil présente des patientes sans PPAP et des scores moyens dans les autres variables.

Conclusion

Ces 3 profils sont cohérents avec la réalité clinique et la littérature. Conformément aux recommandations de Cook et al. [2], ces résultats permettent de catégoriser les patients AM afin de mieux déterminer et prioriser leurs besoins lors de la prise en charge en APA. Lutter contre les états anxieux et dépressifs est un enjeu clé pour le profil 2. Pour le profil 1, un programme misant sur l'éducation thérapeutique couplée à une prise de conscience des capacités physiques réelles pourrait permettre de prendre en charge la PPAP avérée sans accroître l'anxiété et la dépression.

Results: A large number of papers dedicated to buying disorder -epidemiology, nosography, pathophysiology, evaluation and treatment- were found (n = 744). First attempts to scientifically describe buying disorder were realised by Bleuler and Kraepelin, who referred to oniomania and mentioned the compulsive nature of this phenomenon (in the early 20th century). No clear classification of subtypes of buying disorder and no unanimously accepted diagnosis criteria exist, after almost 100 years since the first attempt to define this disorder. The future of buying disorder lays within the determination of clinicians and researchers who have to design larger epidemiological and clinical trials in order to obtain more data about patients diagnosed with this disorder.

Conclusions: The history of the buying disorder is long (almost 100 years since the first scientific definitions) but more data should be collected from patients in good quality designed clinical and epidemiological trials.

P3

Is exercise dependence a uni or a multi-dimensional concept? A bifactor analysis of the Exercise Dependence Scale-Revised

Laurence Kern^{1*}, Gayatri Kotbagi², Lucia Romo², Yannick Morvan²

¹UFR STAPS Nanterre, CeSrm, EA2991

²Univ Paris Nanterre, Nanterre, France

lkern@parisnanterre.fr

Introduction: The field of exercise dependence, or as we would like to call it problematic practice of physical exercise (PPPE), faces both theoretical and methodological issues (Szabo et al., 2015). For example different factorial solution were obtained for the Exercise Dependence Scale-Revised (EDS-R : Hausenblas & Downs, 2002) : unidimensional, first and second order model. Through structural equation modelling (SEM) we aimed to test the dimensionality of EDS-R in french.

Methods: 632 students (21.2 years, SD : 4.4) (70,8% females), completed EDS-R. A three steps SEM was conducted in Mplus : 1) unidimensional, 2) second order and 3) bi-factor model. The bifactor model allowed us to respond to the question: Are we measuring a single latent variable or a variety of different-but-related latent variables?

Results: Model fit comparisons indicated that the bi-factor was better than other model. Moreover, results indicates that most items were better measures of a general factor rather than their respective group factors (excepted for Withdrawal). *Discussion:* The results add to the ongoing debate in the field of behavioural addiction about how to better conceptualize and measure such a psychological construct.

Keywords: problematic practice of physical exercise, EDS-R, confirmatory factor analysis, bifactor analysis.

Laurence Kern^{1,2}, Gayatri Kotbaji, Lucia Romo², Yannick Morvan²

1. LINP2A, Université Paris Nanterre, France; 2. CLIPSYD, Université Paris Nanterre, France

Introduction

The field of exercise dependence, or as we would like to call it problematic practice of physical activity (PPPA), faces both theoretical and methodological issues (1)

For example different factorial solutions were obtained for the Exercise Dependence Scale-Revised (EDS-R (2) unidimensional, first and second order model). Through structural equation modelling (SEM) we aimed to test the dimensionality of EDS-R in a French speaking sample.

Aim

To determine if the structure of the EDS-R, was best represented as a general factor combined with multiple specific subdomains

- The bifactor model allowed us to respond to the question: Are we measuring a single latent variable or a variety of different-but-related latent variables?
- Bifactor analysis is very useful in determining whether it is possible to compute a total score and, at the same time, whether sub-scales representing theoretically distinct constructs can thus generate reliable scores after taking into account the factor

Methodology

Place: University Nanterre-Paris France

632 Students (Psychology Literature, Sport Sciences, art)
21.2 years old (SD 4.4),
M: F sex ratio was 0.70.

Declaration Helsinki: OK
EU GDPR (French CNIL): OK

Socio-economic characteristics.
EDS-R Scale : 21 items 7 dimensions.
1) Withdrawal effects (items 1, 8, 15)
2) Continuance (items 2, 9, 16), 3)
3) Tolerance (Item 3, 10, 17),
4) Lack of control (4, 11, 18),
5) Reduction in Other Activities (5, 12, 19),
6) Time (6, 13, 20)
7) Intention effects (7, 14, 21)

A three steps SEM (WLSMV) was conducted in Mplus v8.2 (3) :
1) unidimensional, 2) second order and 3) bi-factor model.

Analysis of several bifactor indices such as explained common variance estimates would suggest if the EDS-R should be primarily viewed as unidimensional concept or not meaning to what degree is there a larger influence of the general factor on scale items relative to each specific subdomain.

Results

Table 1 : CFA Indices to assess fit to measurement models (N = 632)

	ECV	Omega/OmegaS	OmegaH/OmegaHS	Relative Omega	H	FD	PUC	ARPB
General Factor	0,55	0,97	0,87	0,90	0,94	0,95	90	.04
Withdrawal	0,81	0,87	0,71	0,82	0,82	0,92		
Continuity	0,58	0,84	0,48	0,58	0,67	0,88		
Tolerance	0,40	0,90	0,36	0,40	0,57	0,84		
Lack of Control	0,43	0,86	0,37	0,43	0,56	0,83		
Reduction OA	0,35	0,88	0,26	0,30	0,54	0,85		
Time	0,18	0,93	0,14	0,15	0,36	0,86		
Intention	0,45	0,91	0,41	0,44	0,62	0,87		

ECV: Explained Common Variance; PUC: Percent of Uncontaminated Correlations ; ARPB : Average Relative Parameter Bias

Red fits: favorable to a general factor
Green fits: Favorable to a specific factor

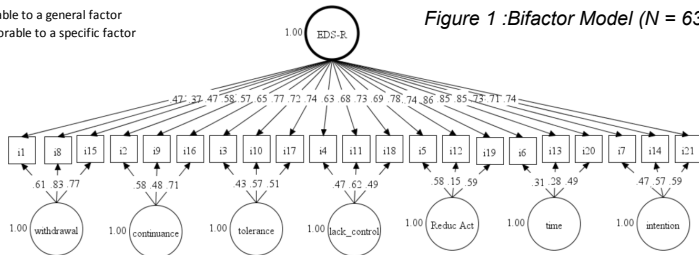


Figure 1 : Bifactor Model (N = 632)

Table 2 : Item Loadings for the one factor, seven factors and bifactor models

Item	Mean	SD	Specific Bi-Factors							General			
			1	7	1	2	3	4	5		6	7	Bi-Factor
1. I exercise to avoid feeling irritable.	2.90	1.67	.56	.82	0.61							0.41	0.31
8. I exercise to avoid feeling anxious.	2.85	1.67	.61	.83	0.83							0.27	0.09
15. I exercise to avoid feeling tense.	3.15	1.69	.65	.93	0.78							0.38	0.19
2. I exercise despite recurring physical problems.	2.55	1.64	.65	.83	0.59							0.52	0.44
9. I exercise when injured.	2.25	1.51	.69	.79	0.48							0.49	0.51
16. I exercise despite persistent physical problems.	2.22	1.57	.71	.92	0.73							0.54	0.35
3. I continually increase my exercise intensity to achieve the desired effects/benefits.	3.31	1.66	.80	.91		0.45						0.71	0.72
10. I continually increase my exercise frequency to achieve the desired effects/benefits.	2.70	1.60	.79	.88		0.62						0.64	0.52
17. I continually increase my exercise duration to achieve the desired effects/benefits.	2.56	1.54	.80	.90		0.57						0.65	0.56
4. I am unable to reduce how long I exercise.	2.69	1.60	.66	.80			0.45					0.58	0.63
11. I am unable to reduce how often I exercise.	2.51	1.54	.73	.87		0.64						0.61	0.47
18. I am unable to reduce how intense I exercise.	2.38	1.49	.76	.92		0.51						0.65	0.62
5. I would rather exercise than spend time with family/friends.	2.22	1.38	.78	.87			0.62					0.63	0.51
12. I think about exercise when I should be concentrating on school/work.	2.53	1.71	.74	.88			0.11					0.74	0.98
19. I choose to exercise so that I can get out of spending time with family/friends.	2.11	1.37	.81	.92			0.60					0.68	0.56
6. I spend a lot of time exercising.	3.24	1.74	.87	.93				0.26				0.83	0.91
13. I spend most of my free time exercising.	2.26	1.46	.86	.92				0.25				0.81	0.92
20. A great deal of my time is spent exercising.	2.70	1.66	.89	.93				0.55				0.82	0.69
7. I exercise longer than I intend.	2.78	1.60	.79	.90					0.50			0.67	0.64
14. I exercise longer than I expect.	2.62	1.52	.83	.91						0.62		0.64	0.52
21. I exercise longer than I plan.	2.63	1.54	.85	.93							0.64	0.66	0.51

Factor 1 : Withdrawal; Factor 2 : Continuance; Factor 3 : Tolerance; Factor 4 : Lack of control; Factor 5 : Reduction in other activity; Factor 6 : Time; Factor 7 : Intention

IECV: Individual Explained Common Variance

SD: Standard Deviation

Red fits: favorable to a general factor

Green fits: Favorable to a specific factor

References

1. Szabo, A., Griffiths, M. D., Maroco, R. d. L. V., Mervó, B., & Demetrovics, Z. (2015). Focus: Addiction: Methodological and Conceptual Limitations in Exercise Addiction Research. *The Yale journal of biology and medicine*, 89(3), 303.
2. Hausenblas, H., & Downs, D.-S. (2002). How much is too much? The development and validation of the exercise dependence scale. *Psychol Health*, 17(4), 387-404.
3. Muthen, L., & Muthen, B. (2017). *Mplus User's Guide*, eighth. Muthen & Muthen.
4. Hammer, J. (2016). *Construct Replicability Calculator: A Microsoft Excel-based tool to calculate the Hancock and Mueller (2001) H index [software de cálculo]*. Recuperado de <http://dijosephhammer.com/01/03/2019>.
5. Samuel, D. B. (2019). Incoming Editorial. In: SAGE Publications Sage CA: Los Angeles, CA
6. Billieux, J., Schimmenti, A., Khazaal, Y., Maurage, P., & Heeren, A. (2015). Are we overpathologizing everyday life? A tenable blueprint for behavioral addiction research. *Journal of Behavioral Addictions*, 4(3), 119-123.

Discussion/ conclusion

A bifactor structure provided the best fit for EDS-R items. However caution about fit indices in bifactor models is required since: "the bifactor model explicitly allows for the modeling of an extra path (e.g., the general factor) relative to a correlated factors model with the same number of specific factors" (5).

Bifactor analysis and indices suggests that the covariation among the EDS-R items may be best accounted for by a single general factor that reflects the common variance shared across all items group factors (i.e. the seven subscales) that capture some additional (i.e. unique) common variance among clusters of items.

Our results suggest that the EDS-R scale may not be a purely unidimensional instrument and not a purely multidimensional instrument. If ¾ of items are in line with a unidimensional structure (IECV above .50), there's also five items that relates more to specific dimensions (Withdrawal and Continuance).

Therefore, ECV of general factor is equal to .55, indicates that this instrument could be considered as a multidimensional tool (4) → If multidimensionality is considered then subscales score calculations are of interest. However, the PUC coefficients for the EDS-R is high → Then it is also possible to consider EDS-R as an unidimensional scale and the calculation of a total score (4).

The representativeness of the specific dimensions (Time, reduction in other activity, tolerance, intention, continuance, lack of control) remains questionable because it does not appear to represent a solid latent construct, in contrast with the withdrawal dimension. According with Billieux and al (6). It's not a surprise because « withdrawal, with respect to any kind of behaviors is usually pretty straightforward, it is here worth noting that the challenge is quite harder when it comes to conceptualizing and operationalizing the dimension of tolerance, one of the key features of addiction »

These results provide a possible explanation for seemingly mixed findings from earlier EDS-R factor analyses, which supported a multidimensional interpretation of the EDS-R but also suggested that a unidimensional interpretation was acceptable. Finally it seems that we need to work with clinicians to understand, conceptualize and design better measures of the PPPA.

ARTICLE

A latent profile analysis revealed different categories of patients in anorexia nervosa: proposal of guidelines in adapted physical activity

Laurence Kern^{1,2}, Nathalie Godart^{3,4}, Laura Tailhardat², Amandine Peguet², Marie Grall-Bronnec^{5,6}, and Lilian Fautrelle^{7,8,*}

¹ Laboratoire EA 4430 CLIPSYD Clinique Psychanalyse Développement, Université Paris Nanterre, Nanterre, France

² Laboratoire EA 2931, CeSRM, Université Paris Nanterre, Nanterre, France

³ CESP, Fac. de médecine – Univ. Paris-Sud, Fac. de médecine – UVSQ, INSERM, Université Paris-Saclay, 94805 Villejuif, France

⁴ Service de psychiatrie, Institut Mutualiste Montsouris, Université Paris Descartes, Faculté de Médecine, Paris, France

⁵ CHU Nantes, service d'Addictologie, Nantes, France

⁶ Université de Nantes, Université de Tours, UMR1246, Nantes, France

⁷ Institut National Universitaire Champollion, STAPS, Équipe interdisciplinaire en activités physiques, Campus de Rodez, 12000 Rodez, France

⁸ Laboratoire ToNIC, Toulouse NeuroImaging Center, Université de Toulouse, Inserm, UPS, Toulouse, France

Received 13 January 2018, Accepted 26 October 2018

Abstract – Anorexia nervosa (AN) is frequently associated with anxiety, depression, and problematic exercise (PE). These uncontrolled physical activities inducing resistance to the therapeutic protocols. Some recent studies demonstrated that adding controlled and adapted physical activities (APA) in the therapeutic protocol was more positive for AN patients than the usual physical activity suppression. The aim of the present study was to highlight different profiles of AN patients in order to better individually adapt the physical activity programs, and thus the therapeutic impact of the future APA programs. Problematic exercises, cardio-respiratory fitness, perceived fitness and mood were measured in fifty-two AN patients [all females, 17.15 (\pm 2.22) years old, BMI = 16.49 (\pm 1.54)] from three different French therapeutic centers. Then, a latent profile analysis allowed to exhibit 3 classes corresponding to 3 different profiles of AN patients. A first patient profile was characterized by proven PE with lower anxiety and depression. A second profile exhibited a moderate PE coupled with a high level of anxiety and depression. The last profile revealed patients without any PE, and medium scores in the other variables. These results lead to propose different angles and objectives to design and improve future APA programs according to these patient profiles.

Key words: anorexia nervosa, problematic exercise, mood, latent profile analysis, adapted physical activity

Résumé – Une analyse en classes latentes révèle différentes catégories de patients dans l'anorexie mentale: proposition de lignes directrices en matière d'activité physique adaptée. Les patients souffrant d'anorexie mentale (AM) présentent souvent des symptômes d'anxiété, de dépression, et une pratique problématique d'activité physique (PPAP). Cette PPAP induit une résistance aux protocoles thérapeutiques. En revanche, des études récentes ont démontré que l'utilisation d'activités physiques adaptées (APA) était meilleure pour ces patientes qu'une privation totale d'exercice physique. L'objectif de cette étude est de mettre en lumière différents profils de patientes AM afin de permettre une meilleure individualisation des contenus des programmes d'APA. La PPAP, la condition physique perçue, l'adaptation cardiaque à l'effort, les niveaux d'anxiété et de dépression ont été mesurés chez cinquante-deux patientes anorexiques [17,15 (\pm 2,22) ans, IMC = 16,49(\pm 1,54)]. Ensuite, une analyse en classes latentes des scores a permis de mettre en lumière 3 profils cliniques significativement différents. Le premier profil est caractérisé par une PPAP totale associée à de faibles niveaux d'anxiété et de dépression. Le second est caractérisé par une PPAP symptomatique, mais un très haut niveau d'anxiété et de dépression. Enfin, le troisième profil présente des patientes sans PPAP et des scores moyens dans les autres variables. Ces résultats nous conduisent à proposer différents angles et objectifs pour réaliser des programmes d'APA en fonction du type de profil des patientes prises en charge.

Mots clés : anorexie mentale, pratique problématique d'activité physique, analyse en classes latentes, activités physiques adaptées

*Corresponding author: lilian.fautrelle@inserm.fr

1 Introduction

Anorexia nervosa (AN) is a very common chronic disease (Patton, Coffey, & Sawyer, 2003). Occurring during adolescence, AN can also extend into adulthood. This disorder induces mortality risk multiplied by almost 20 including a high suicide rate (Steinhausen, 2009), making AN the psychiatric disorder with the highest mortality rate (Franko *et al.*, 2013), and with a standardized mortality ratio (SRM) of 5.9 (Arcelus, Mitchell, Wales, & Nielsen, 2011). The main abnormal behaviour from affected patients is characterized by partial or total restrictive eating during months or years in order to minimize their body-weight, despite an already normal or low body-weight (American Psychiatric Association, 2013). Such a behaviour is related to disruptions with body shape perception and self-esteem (Woodward, McIlwain, & Mond, 2017). The sustainable food deprivations or vomiting and purgative abuse and their inherent symptoms – malnutrition, underweight, amenorrhoea – could induce multiple somatic complications (van Elburg & Danner, 2015). It is possible to find among them: neuronal damages (Ehrlich *et al.*, 2008), cardiac disorders (Kuwabara, Niwa, Yamada, & Ohta, 2017), impaired cardiovascular response (Lands, Pavilanis, Charge, & Coates, 1992), reduced muscle force (Mueller *et al.*, 2015), osteoporosis or fragile bones (Drabkin, Rothman, Wassenaar, Mascolo, & Mehler, 2017) or renal injury (Stheneur *et al.*, 2017). Moreover, AN is also very frequently associated with psychiatric symptoms and disorders as depression, anxiety (Junne *et al.*, 2016; Leblé, Radon, Rabot, & Godart, 2017), obsessive compulsive disorder (Young, Rhodes, Touyz, & Hay, 2013), and problematic physical activity exercising (PPAE) (Rizk *et al.*, 2015).

AN patients and more generally patients affected by eating disorders are known to have the highest frequency of physical training and sport practicing compared to all other psychiatric disorders (Mangerud, Bjerkeset, Lydersen, & Indredavik, 2014). This PPAE also called hyperactivity in the literature, is a psychiatric symptom commonly associated with 31 up to 80% of AN patients (Hebebrand *et al.*, 2003). This wide range could be due to two main factors. First, there are numerous definitions provided in the literature for eating disorder patients. Second, no international consensus emerged from studies in the field of AN about excessive sport practice, excessive exercise or also hyperactivity. In the present paper, the term problematic exercise (PE) will be used according to the definition given by Rizk (2015). Indeed, these authors included both quantitative – duration, frequency, intensity – and qualitative criteria – compulsive practice, addiction to physical training – to determine the PE practice, which is not the case for the other definitions. In this way, physical activity practice becomes PE when:

- the training volume (frequency*intensity*duration) is important considering the malnutrition state, *i.e.* more than 6 h per week according to Davis *et al.* (1997);
- the main aim of the patients is to decrease negative affects related to diet and/or;
- physical activities become a compulsive practice.

Cognitive mechanisms leading to PE may vary. Some parts can result from conscious processes: in relation to disruptions of self-body-shape perception, AN patients could permanently try to reduce their body-weight and/or increase their muscle tone. Other parts may result from unconscious processes: PE becomes uncontrolled and compulsive practice with varying intensities across patients. Physical activity in AN patients is a composite phenomenon as demonstrated by Rizk (2015). This composite phenomenon explains that qualitative process of physical activity in AN patients remains complex. Indeed this physical activity may be:

- conscious, *i.e.* voluntary practiced in order to lose weight;
- unconscious, *i.e.* physical activity infiltrate everyday life without being perceived by the patients, or;
- a mixed solutions of both of them above.

Generally, physical activity is conscious at the beginning of the psychopathology, then become unconscious at least partly when malnutrition increases. Then, it becomes automatic and problematic practice without conscious decision from the patients. Both these conscious and unconscious processes evolve over time. The more the disease becomes chronic, the more physical activities become unconscious and compulsive (Rizk, Kern, Godart, & Melchior, 2014).

If physical activity practices are recommended in healthy population to contribute to preserve health, non-adapted physical activities in AN patients generate additional systemic stress in addition to malnutrition. In a physiological point a view, PE in AN patients could induce multisystem troubles as cardiopulmonary (Urhausen, Gabriel, Weiler, & Kindermann, 1998; Apor, Petrekanich, & Számadó, 2009) or musculoskeletal problems (Boutin *et al.*, 2015; El Ghoch, Bazzani, & Dalle Grave, 2014). In a point of view of movement and sport sciences, most of AN patients use wrong and unsafe training situations and postures increasing risks of injury (Gottschall, Mills, & Hastings, 2013; Lisman, O'Connor, Deuster, & Knapik, 2013). For instance, to get tonic abdominis muscles and a flat stomach, some AN patients excessively practice abdominal crunches and leg-raises. However, these movements mainly involve the psoas major and iliacus but not the rectus abdominis (McCreary & Provance, 1993). A highly risk of back injuries appear for biomechanical reasons (Nolte, Krüger, Els, & Nolte, 2013) and such a chronical abdominal pressures contribute to pelvic organ prolapse (and thus round belly) or other pelvic floor dysfunctions as urinary incontinence (Almeida *et al.*, 2016; Sung & Hampton, 2009; Vitton *et al.*, 2011). More generally in AN, uncontrolled physical activity and PE increase caloric expenditure without any adaptation of caloric intake inducing resistance to the therapeutic protocols (Dalle Grave, Calugi, & Marchesini, 2008). That is why the common practice dealing with PE for AN during hospital treatments used to be the physical activity suppression.

Nowadays, the balance sheet of this full restriction approach is not positive either. It is mostly very badly

experienced by AN patients whose anxiety is consequently increasing (Junne *et al.*, 2016). Moreover, Beumont, Arthur, Russell, & Touyz (1994) reported increasing tensions and conflicts between staff and patients who were prohibited from physical activities. From a dichotomist point of view, there is some proofs in the literature that supervised and adapted physical activities could be safely integrated in the therapeutic plan to convey multiple benefits in AN patients (Cook *et al.*, 2016; Ng, Ng, & Wong, 2013). Indeed, studies during the last decades clearly demonstrated that adding adapted physical activities in the therapeutic protocol could facilitate weight gain (Calogero & Pedrotty, 2004; Chantler, Szabo, & Green, 2006), restore strength and muscle functions (Fernandez-del-Valle *et al.*, 2014; Kolnes, 2017; Vancampfort *et al.*, 2014), improve the body shape specially in the abdominal region (El Ghoch, Calugi, Pellegrini, Chignola, & Dalle Grave, 2016; El Ghoch *et al.*, 2013), reverse cardiac abnormalities (Krantz, Gaudiani, Johnson, & Mehler, 2011), and finally, improve quality of life (Hausenblas, Cook, & Chittester, 2008). Adding physical activities may become a therapeutic tool in AN if and only if objectives and contents of the program are adapted to the patients. In Vancampfort *et al.* (2014), physical activities programs with aerobic and resistance training or with aerobic, yoga and basic body awareness therapy presented significant benefit effects for patients. More precisely, the program with aerobic and resistance training induced an increasing of muscle strength, body mass index and body fat percentage. Moreover, the one with aerobic, yoga and basic body awareness therapy induced lowered scores of eating pathology and depressive symptoms. As previously shown, PE is linked with AN, characterized by too high training volume or/and uncontrolled and compulsive practices depending on the type of AN patients (Rizk, 2015). In such cases, well-being and practice pleasure are left out. We usually developed adapted physical activities programs based on aerobic exercises and muscles building according to Vancampfort *et al.* (2014). These physical exercises were group practiced and called out cognitive dissonances according to Gouju (1993), in order to restore meaning and good physical training practice. In this way, a practical set of guidelines for the clinical management and therapeutic use of exercise in eating disorder patients as proposed by Cook *et al.* (2016) is very useful. These authors suggested in their third recommendation to “screen for exercise-related psychopathology”, and more particularly to identify “individuals that endorse pathological attitudes and behaviors towards exercise”. In other words, individualize the psychopathological diagnostic and individualize in consequence the content of the physical activity programs to each AN patient profile. That is why the main aim of the present study was to diagnostic different profiles of AN patients based on both attitude and behavior towards physical activity but also heart fitness and mood. These crucial parameters will allow to more individually adapt the physical activity programs, while always respecting

the main principles highlighted by Cook *et al.* (2016) and Vancampfort *et al.* (2014).

2 Method

2.1 Participants

In this study, only females aged from 14 to 24 years old with an average body mass index (BMI) of 16.49 (± 1.54) composed the sample. They come from three different French therapeutic centers [Institut Mutualiste Montsouris (Paris): 34 patients; Poissy pediatric hospital: 9 patients; Centre Hospitalier Universitaire de Nantes: 9 patients] volunteered for the experiment. All participants included had a perfect knowledge of spoken and written French. Informed consent was obtained from all participants and from all parents of minor participants according to the guidelines of the clinical ethic committee of the Institut Mutualiste Montsouris. The CEPAR (*i.e.* Committee for the Evaluation of Protocols and Research Assistance) number is 2016-002. It is the local ethical committee of the Institut Mutualiste Montsouris hospital which was established as a proof of ethics approval by an independent committee (Institutional Review Board) for this research, in accordance with French law.

2.2 Data acquisition

Tests and surveys were used to collect data. Participants were first asked to provide gender information, age, height, weight, and sociodemographic data. Eating disorders were evaluated using the self-questionnaire Eating Disorder Examination-Questionnaire (EDE-Q) (Fairburn & Beglin, 1994). This questionnaire coming from the gold standard (EDE) includes twenty-two items categorized in four under dimensions (restraint, eating concern, shape concern, and weight concern). In this questionnaire only the item n°18 is considered. It allowed indeed to measure compulsion to physical practices. The PE was measured by the Exercise Dependence Scale-Revised well-known to evaluate addiction to physical activity. This scale was initially published by Hausenblas & Downs (2002) then translated into French and validated one more time by Kern (2007). In this questionnaire, twenty-one items that saturate on seven dimensions (*i.e.* tolerance, withdrawal, intention effect, lack of control, time, conflict, continuance) allowed to compute a total-score. The Godin Leisure-Time Exercise Questionnaire (GLTEQ) was used to reliably measure the quantity of physical exercise and the exercise behavior of each participant (Godin, 2011; Godin, Jobin, & Bouillon, 1986) The GLTEQ is a self-report instrument that assesses the frequency of strenuous, moderate, and mild leisure-time exercise done for at least 20 min during a typical week. A total exercise index (weekly metabolic equivalents) is calculated by weighing the frequency of each intensity and summing for a total score. An additional question allowed to measure the frequency of physical activity (never, rarely, sometimes, and often).

The International Fitness Scale (IFIS) (Ortega *et al.*, 2011) was conducted to estimate the perceived adolescents' fitness. This survey includes five Likert-scale questions (1 = very poor, 5 = very good) about the perceived adolescents' physical fitness-cardiorespiratory fitness (CRF), muscular fitness (MF), speed-agility (SP-AG), flexibility and overall-fitness in comparison with their friends' physical fitness. In addition, the Physical Self-Perception Profile (Fox & Corbin, 1989; Ninot, Delignières, & Fortes, 2000) consist on a 25 items (ISP-25) to assess dimensions of global self-esteem, physical self-worth, sport competence, physical condition, attractive body and physical strength. For further investigations, objective measures of the heart-rates were conducted. More precisely, a Ruffier's protocol exercises was performed and Ruffier's as well as Dickson's index were computed (Joussellin, 2007) to measure cardio-respiratory fitness for each participant. These index allow to determine a global qualification of the cardiac system adaptability to physical effort, usually also called cardio-respiratory fitness (Faik, Vanderhulst, Rossem, & Devroey, 2017; Joussellin, 2007). Following a 5 minutes laying down period, the participants' heart rate was measured a first time (T1). Then participants were asked to realize 30 air-squats regularly in 45 seconds, arms outstretched in front of them. Heart rate was measured a second time just after those 45 seconds (T2). At last, participants were instructed to lie down one more time during one minute. At the end of this one, heart rate was measured a third time (T3). The Ruffier's index (Ri) was computed as following:

$$Ri = \frac{T1 + T2 + T3 - 200}{10}$$

The Dickson's index (Di) was computed as following:

$$Di = \frac{(T2 - 70) + 2 * (T3 - T1)}{10}$$

The lower the index, the better the cardio-respiratory fitness. Finally, the quality of life was evaluated with the Duke health profile (Guillemin, Paul-Dauphin, Virion, Bouchet, & Briangon, 1997; Parkerson, Broadhead, & Tse, 1990). This survey includes seventeen questions about health perception. This tool allows to compute a score from 0 to 100 in ten dimensions which are: physical health, mental health, social health, overall health, perceived overall health, self-esteem (from 0 = very poor to 100 = very good) anxiety, depression, pain, and incapacity (from 0 = very good to 100 = very poor) (Tab. 1).

2.3 Statistical methods

Descriptive statistics were conducted using means and standard deviations (SD) for continuous variables, and using counts and percentages for categorical variables.

Latent class analysis (LCA) was performed using MPlus 7 (Muthén & Muthén, 1998) to identify distinct homogenous subgroups of patients within the dataset based on standard values of the 8 continuous indicators

(PE, compulsion, physical activity, fitness self-perception, physical self-perception, Ruffier Dickson test, quality of life (anxiety and depression)). Parsimony and fit criteria were used to decide upon the best fitting model. In order to determine the number of classes underlying the sample, we compared the fit of models with an increasing number of classes. Akaike's Information Criteria (AIC), the Bayesian Information Criteria (BIC) and Adjusted BIC (aBIC) were used as indicators for the optimal number of classes. Model with lower AIC, BIC and aBIC values suggest better-fitting models (Lawler, Heary, & Nixon, 2017). The Lo-Mendell-Rubin test (LMR) and the Bootstrap Likelihood Ratio Test (BLRT) were used to determine the maximum number of classes to consider, compared the estimated model with a model with one less class ($k-1$). A non-significant LMR or BLRT p -value indicates that the inclusion of an additional class does not result in a significant improvement in fit. We also compared the entropy. This fit measures the accuracy with which models classify individuals into their most likely latent class. Higher values (1) indicating greater precision and 0 indicating no predictive power. Differences between information criteria values lead to an evaluation of the strength of evidence of the best model compared to other candidate models (Berlin, Williams, & Parra, 2014). Once the class number was chosen, each participant was assigned to a class based on their most likely latent class membership. Then, one-way analyses of variance (ANOVA) were conducted and χ^2 tests were used to compare the profiles (independent variables) with regard to different variables. Then, planned adjusted comparisons between pairs of profiles were conducted using Bonferroni *post hoc* tests for continuous variables scores or z -tests for proportions. All statistical tests were two-tailed and the Type I error rate was fixed at 5%. The LPA was performed using Mplus version 7 (Muthén & Muthén, 1998) and the ANOVAs and χ^2 tests using IBM SPSS Statistics version 22.0 (IBM Corp. Released, 2011). Interestingly, in order to allow comparisons between all the tests together and for a sake of clarity to plot Figure 1, Z-scores were computed for each test and item as following:

$$Z_{score} = \frac{x - \mu}{\sigma}$$

where x represented the individual's score; μ the general mean; σ the general standard deviation (Tab. 2).

3 Results

3.1 The population of patients suffering from anorexia nervosa remains very heterogeneous

Fifty-two AN patients [all females, 17.15 (± 2.22) years old, body mass index (BMI): 16.49 (± 1.54)] composed the sample. The first prominent result was the very high heterogeneity which concerned many variables (please see Tab. 1). More precisely, the highest heterogeneities were found for the declared sedentary lifestyle (372.69 ± 251.67)

Table 1. Descriptive results and statistics. The first table presents the descriptive scores for all the most important measures. The surveys and their items are given in the two firsts left columns in all the table. In the upper part of the table, from age to physical strength items, mean scores (\pm standard deviation) as well as the minimum and the maximum values in each item are reported in the third and fourth column respectively. In the lower part of the table, the results by item were reported in percentage of the patient sample. In addition, the real number of patients is given into brackets.

Test/survey	Item	Mean (SD)	Min-max
	Age	17.15(2.22)	14–24
	Body mass index	16.49(1.54)	13.05–20.76
	GLTEQ	35.13(24.02)	3–96
	Sedentarity	372.69(251.67)	0–1080
Perceived fitness	General	3.2(0.94)	1–5
	Cardio respiratory	3.45(1.12)	1–5
	Strenght	2.84(0.96)	1–4
	Speed	2.71(0.92)	1–5
	Agility	3.1(1.06)	1–5
	Flexibility	3(1.27)	1–5
	Dickson's index	4(3.21)	–1–12
Duke health profile (quality of life)	Physical health	65.77(20.03)	20–100
	Mental health	43.33(22.86)	0–80
	Perceived health	39.22(39.13)	0–100
	Self-esteem	52.2(19.3)	10–90
	Anxiety	50(20.69)	8.33–91.66
	Depression	46.8(22.9)	10–100
	Pain	42.31(31.91)	0–100
Exercise dependence scale	Withdrawal	3.33(1.47)	1–5.67
	Continuance	2.68(1.5)	1–6
	Tolerance	3.4(1.65)	1–6
	Lack of control	3.25(1.6)	1–6
	Reduction in other activities	2.58(1.52)	1–6
	Time	2.84(1.39)	1–6
	Intention	2.95(1.66)	1–6
	Total (mean)	3(1.14)	1.10–5.43
EDEQ compulsion		9.73(11.09)	0–35
Motivation	Weight control	3.85(1.33)	1–6
	Social reason	2.55(1.02)	1–4.67
	Health reason	4.26(1.36)	1–6
Physical self inventory	Global self-concept	3.5(0.68)	1.6–5.2
	Physical self-worth	2.46(1.05)	1–5.8
	Physical condition	3.07(0.72)	1.75–4.8
	Sport competences	2.83(1.17)	1–5.25
	Attractive body	3.27(0.79)	1–4.33
	Physical strength	2.76(1.14)	1–6
		%(n)	

Table 1. (continued).

Test/survey	Item	Mean (SD)	Min–max
Sex	Female	100(52)	
	Never	20.41(10)	
Physical activity	Rarely	32.65(16)	
	Sometimes	24.49(12)	
	Often	22.45(11)	
Exercise dependence	Dependance	15.4(8)	
	Symptomatique	63.4(32)	
	Asyptomatique	19.23(10)	

Table 2. Fit indices for the Latent Profile Analysis of the AM patients are presented in this table. From the left to the right: the entropy, loglikelihood (LL), Akaike, Bayesian, and adjusted Bayesian information criteria (AIE, BIC, aBIC, respectively), the Lo-Mendell-Rubin adjusted Likelihood ratio test values (LMR *P*-value) and the Bootstrap Likelihood ratio test values (BLMT *P*-value) are given for each number of class model.

Class-Model	Entropy	LL	AIC	BIC	aBIC	LMR <i>P</i> -value	BLMT <i>P</i> -value
1 Class	/	−672.33	1384.65	1419.40	1356.77	/	/
2 Class	0.99	−600.39	1262.77	1316.64	1219.57	0.016	0.0000
3 Class	0.99	−573.71	1231.42	1304.4	1172.66	0.38	0.0000
4 Class	0.97	−573.71	1225.90	1318.00	1152	0.57	0.17

and the quantity of physical activity measured with the GLTEQ (35.13 ± 24.02). High level of heterogeneity was also reported for the quality of life in the overall dimensions of the Duke health profile (with an average standard deviation equal to 25.26). To a lesser extent, such a result can also be reported in the PE measured with the EDS-R. Finally, the results coming from the EDS-R demonstrated that 15.4% of patients exhibited a proven dependence to physical activities, 63.46% of patients exhibited some dependence symptoms, and 19.23% of patients being asymptomatic.

Despite this heterogeneity within the considered population, the aim of this study was to categorize AN patients to allow programs of adapted physical activities as relevant as possible. To do that, a latent profile analysis was used on standard values.

3.2 Three-class model have been selected for the latent profile analysis

Four classes were estimated at first glance (please see Tab. 2). However, the model with 3 classes provided the best fit, as indicated by the lower AIC and aBIC. The Lo-Mendell-Rubin adjusted LRT test has a *p*-value of 0.57. These results at those tests suggested that three classes were sufficient and that four classes were not really needed. The bootstrapped parametric likelihood ratio test has a *p*-value < 0.0001. So, it clearly meant that three classes were significantly better than two classes. Further-

more, the entropy was still very good with three classes. However, the principle of parsimony could have pleaded in favour of two classes, because the indices were close to the five-class model. Nevertheless, by analysing the classes, the tree-class model made it possible to draw-up a very interesting global categorization profile: the patients who had a high exercise dependence scores, those who had low scores and those around the average. Finally, as it corresponded more to the clinical reality, the three-class model was chosen.

3.3 Characteristics of the three profiles

As shown in Table 3 and Figure 1, the three classes exhibited three different profiles with several differences between them. The first class included 21.4% of the patients, the second class included 21.4% and the third one 64.1% of the patients. The most important differences between them were content in PE with compulsive physical activity, perceived fitness, and mood, (more precisely, anxiety and depression measured by the Duke health profile).

3.3.1 About the PE

Interestingly, there was a significant difference between the 3 classes (please see Tab. 3). *Post Hoc* analysis exhibited that the first class presented compulsive physical activity scores significantly higher than the third

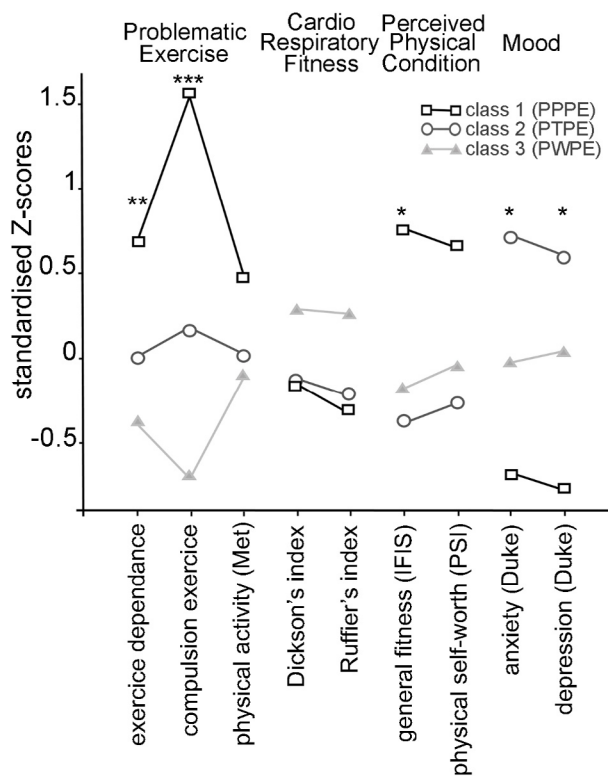


Fig. 1. Graphic of standard values of the Z-scores (y axis) for the most important items representing from left to right: the problematic exercises (exercise dependence, compulsion exercise, and physical activity frequency), cardio-respiratory fitness (Dickson's and Ruffier's index), perceived fitness (general fitness from the IFIS, physical self-worth from the PSI) and mood (anxiety and depression from the Duke health profile). The first class exhibited by the latent profile analysis is plotted in black lines with square marks, the second class in dark grey with circle marks, and at last the third class is plotted in grey lines with triangle marks. Z score formula = $(x-\mu)/\sigma$ (with x = individual's score; μ = general mean; σ = general standard deviation). * p -value < 0.05; ** p -value < 0.01; *** p -value < 0.001.

class [mean differences = 25.63; $p < 0.0001$], and the second class [mean differences = 15.44; $p < 0.0001$]. A significant difference was also present between class 2 and class 3 [mean differences = 10.19; $p < 0.0001$]. It was interesting to note that the first class presented the higher level of exercise dependence, significantly more important than the two others. *Post Hoc* analysis revealed that only the first class presented an exercise dependence score significantly higher than class 3 [mean differences = 1.27; $p = 0.0003$]. Moreover, patients in the first class did significantly more physical activity than those in the two others, but only when physical activity was quantified in a frequency manner. Indeed, this significant difference was not exhibited by the GLTEQ score.

3.3.2 About the psychological variables

Significant differences between the first class and the two others concerned the score of perceived fitness, and mood (depression and anxiety) ($[F(2) = 3.68, p = 0.03]$; $[F$

$(2) = 4.54, p = 0.02]$; $[F(2) = 4.39, p = 0.02]$, respectively). The first class exhibited a perceived fitness higher than the third and the second class [averaged difference (Class 1–3 = 0.85; $p = 0.05$); averaged difference (Class 1–2 = 1.06; $p = 0.08$)], while anxiety and depression remained significantly lower ($p = 0.01$ for anxiety and $p = 0.02$ for depression).

To sum up, these results highlighted that patients in the first class presented a proven PE with higher perceived fitness and lower anxiety and depression compared to the others. Patients in the second class exhibited a moderate PE, but the highest level of anxiety and depression. Finally, the patients in the third class did not show any PE, and medium scores in the other variables. This latent profile analysis made it thus possible to pass from a sample of patients with very heterogeneous behaviors as shown by the results of the different tests, to a categorization into 3 classes grouping each patient with common profiles. At this step, the first class (including 21.4% of the sample) characterized by a significant higher score at the Exercise Dependence Scale-Revised, at the compulsive practice, and a higher frequency of physical activity practice than the other two, will be named patients with proven PE (PPPE). The two other classes differed by their scores at the Exercise Dependence Scale-Revised and those at the compulsive exercise which were significantly higher in the second class. Consequently, the second patient profile (the second class, concerning 14.5% of the sample) will be named patients with a tendency to PE (PTPE). Finally, the third and last profile (the third class, concerning 64.1% of the sample) will be named patients without any PE (PWPE).

The aim was then now to identify specific guidelines for each category of patient that may enhance adapted physical activities treatment outcomes in AN patients. This was debated in the discussion section.

4 Discussion

The aim of this study was thus to highlight different profiles of patients in order to better adapt the contents of the physical activity programs proposed to AN patients. The pursuit of such an objective was recommended in the third principle of the reference work written by Cook *et al.* (2016). More precisely, these authors suggested to “screen for exercise-related psychopathology” in order to identify the patients who endorse pathological attitudes and behaviors towards physical exercise (*i.e.* exercise dependence, exercise addiction, and compulsive exercise). The latent profile analysis allowed to exhibit three classes corresponding to three different profiles reported to physical activity practices in female patients from 14 to 24 years old with a BMI from 13.05 to 20.76. So the professional teacher in adapted physical activities (APA) will be able to propose APA programs (i) with common objectives for all the AN patients (for example: regain pleasure in physical activities, learn safe postures for a good physical activity practice, knowledge of their body...) but also, and that is a really novelty in the AN field, (ii) APA programs with very relevant contents specifically designed for each profile of patients.

Table 3. Comparison of the three class resulting on the latent profile analysis: mean differences (\pm standard deviation) and statistical analyses across the three classes are reported for problematic exercises (total of the exercise dependence, compulsion, and physical activity frequency), perceived fitness (general fitness from the IFIS, physical self-worth from the PSI) cardio-respiratory fitness (Dickson's index) and mood (anxiety and depression from the Duke health profile).

	Class 1 PPPE	Class 2 PTPE	Class 3 PWPE	Statistic F (D)	p-value
	Mean \pm SD	Mean \pm SD	Mean \pm SD		
Age	17.11 \pm 2	18.5 \pm 2.9	17.03 \pm 2.4	0.94(2)	0.4
Exercise dependence total	3.77 \pm 1.22**	3 \pm 0.90**	2.5 \pm 0.80	6.63(2)	0.003
Compulsion	27.11 \pm 4.3***	11.7 \pm 2.58***	1.48 \pm 1.99***	306.29(2)	0.000
GLTEQ(MET)	46.11 \pm 18.05	34.8 \pm 18.10	31.6 \pm 24.70	1.37(2)	0.26
General fitness (IFIS)	3.89 \pm 1.17*	2.83 \pm 0.75	3.04 \pm 0.81*	3.68(2)	0.034
Physical self-worth (PSI)	3.11 \pm 0.78	2.13 \pm 0.74	2.37 \pm 0.97	2.74(2)	0.077
Dickson's index	3.49 \pm 2.52	3.6 \pm 1.65	4.90 \pm 3.38	0.98(2)	0.39
Duke anxiety	36.11 \pm 11.79*	65.28 \pm 15.29*	49.38 \pm 20.53	4.55(2)	0.017
Duke depression	30 \pm 22.64*	61.67 \pm 29.27*	47.78 \pm 21	4.39(2)	0.019
	%(n)	%(n)	%(n)	Statistic KHI2 (D)	p-value
Physical activity frequency					
Never	0(0)	20(1)	30.8(8)	13.96(6)	0.03
Rarely	33.3(3)	40(2)	30.8(8)		
Sometimes	11.1(1)	40(2)	30.8(8)		
Often	55.6(5)	0(0)	7.7(2)		

Parameters exhibiting a significant differences across at least two classes are reported in bold characters in a sake of clarity.

* p -value < 0.05 ; ** p -value < 0.01 ; *** p -value < 0.001 .

In the present study, the percentage of AN patients suffering from PE was 21.4% of PPPE with an additional 14% of PTPE for a total ratio of 35.4% of the patient sample who had problematic relationships with physical activity. This ratio is in accordance with the literature in which from 5 to 54% of AN patients developed PE behaviors (Rizk *et al.*, 2015). This wide range could be due to inconstant definitions for AN patients, inconstant definitions for PE, and several different tests and surveys to measure the PE. Considering solely the physical activity measured in Met by the GLTEQ, no significant difference was found in this study across the three classes. Significant differences appeared when physical activity was measured in frequency per week. But starting solely from this measure, it is impossible to know if there is PE or not. Measuring physical activity in AN patients remains really difficult. Every method presents some advantages but also limits, and no method has yet been published as perfect. In this study, the chosen and original method included all the parameters generally used to quantify and assay the PE and the mood of these patients, and analysed them in a combined way. That is the really new advantage of the present method. Every tools generally used in the literature to quantify the PE were included, completed with mood state, in order to draw a general assessment of patients from all these tests together.

About the PPPE category: It is important to note here that numerous studies had pointed PE as playing an important role in the etiology, development and perseverance of eating disorders (Renz *et al.*, 2017; Rizk, Kern, & Godart, 2014; Rizk *et al.*, 2015). From the results of this study, in this first profile, the patients were characterized

by their PE, but also by a depression and anxiety levels lower than the other patients. Physical activity is here a real addiction as defined by Goodman (1990), it provides relief from suffering and pleasure, and is constantly repeated independently of the consequences. The hypothesis is that physical activity in this group allows an effective emotional regulation but at the prize of frantic and compulsive practice. If this hypothesis is true, it then becomes easy to understand that constraining these patients to entirely stop physical activity would be probably lived in a violent way. Another hypothesis to explain these results would be that those with PE are those who are most in control, and therefore perhaps in denial. Moreover, despite a very high practice of physical activities, the Ruffier's and the Dickson's index, witnesses a general aerobic condition, were not significantly different from the other AN patients. In other words, this very high practice of physical activities did not allow a better cardiovascular fitness state, despite these patients perceived it as very satisfactory as revealed by the IFIS. As an all, patients in this PPPE category present proven and drastic PE, a good perceived physical condition which is in fact not really better than that of other patients, and a quite good mood state according to the low depression and anxiety levels. Consequently, the main aim of the professional teacher in APA with PPPE should be an accompaniment of patients in their physical exercise in order to learn to manage this problematic relationship with physical practice. This major aim is characteristic and particularly relevant for this profile of patients. A focus should be on their real abilities and not on their perceived abilities. This would prevent these patients from

engaging in risky physical activities, for example with postures causing potential injury when performed with an insufficient level of strength. In this vein, as recommended by Cook *et al.* (2016), the professional teacher in APA must put in place a real therapeutic education to help these patients better understand physical activity in order to preserve their physical integrity. Finally, the professional teacher in APA will propose physical situations stimulating some groups of muscles, or some metabolic chains set apart by the PPPE. So, it will reduce the risk of injury (Draeger, 2005) while regulating the mood affects, without the drastic negative consequences of putting the patient to a strict and forced state of rest. In addition to these principle physical objectives, some works on cognitive flexibility and self-esteem is often needed. Berczik, Szabo, Griffiths *et al.* (2012) also talk about learning self-control and moderation.

About the PTPE category: this second profile of AN patients corresponded to the second class revealed by the latent profile analysis in the result section. These are patients with a medium level of problematic relationship with physical activity, and with the highest depression and anxiety level. Relationships between physical activity, PE, anxiety and depression have been studied in the literature. Some authors demonstrated that physical activities allowed AN patients to compensate for caloric intake as well as regulate mood (Noetel *et al.*, 2016). This result is confirmed by the PPPE profile of patients in this paper. Other authors highlighted the very negative consequences of the interaction between a tendency to PE associated with depression and anxiety (Smith *et al.*, 2013). Indeed, these authors clearly demonstrated that tendency to over-exercise and medium to high depression symptoms appeared to be significantly associated with suicidal behavior. According to these authors, tendency to PE and PE in AN patients allowed them to develop pain insensitivity which coupled with depression generate capability for suicide.

Consequently, the professional teacher in APA must put in place therapeutic education to first avoid aggravating the PE behavior. In this way, similar strategies to PPPE profile could be considered. Moreover for PTPE, a particular care should be taken to associate the physical practices with a pleasant, beneficial and controlled practice, and not as an outlet intended to burn caloric intake whatever the endured pain. Thereupon, the process of associating exteroceptive landmarks with interoceptive causes could enable PTPE to regain consciousness of their bodies. For example: “If I cannot talk anymore while I’m running, it’s because the intensity of my run exceeds the first breath threshold and that the physical exercise becomes really intense, no matter how much pain I feel.” About aerobic exercises, this example is all the more important as Bernstein & McNally (2017) demonstrated that aerobic exercises at moderate intensity may help to attenuate negative emotions and are positive for mood. Moreover, this process would give patients knowledges in physical activity and would facilitate them to apply

principles of self-control (Berczik *et al.*, 2012). At last, several physical activities as pilates or yoga, generally unknown or neglected by the patients, are to be included for at least both reasons: first, it was proved that these physical activities reduce anxiety and depressive symptoms (Franklin, Butler, & Bentley, 2018; McCall, 2018), which are one of the major pathological features of this PTPE patient profile. Second, these activities increase body satisfaction (Neumark-Sztainer, MacLehose, Watts, Pacanowski, & Eisenberg, 2018), could improve strength in weak people or patients (Mazor *et al.*, 2017), and solicit all the muscles (superficial and deep) in a global way (Rathore, Trivedi, Abraham, & Sinha, 2017).

About the PWPE category: this third and last profile of AN patients corresponded to the third class revealed by the latent profile analysis in the result section. This PWPE do not present any problem with physical activity practice, and their Ruffier’s or Dickson’s index attest to a quite good ability to effort adaptation. The patients in this PWPE category presented an intermediate level of anxiety between the other 2 groups.

Consequently, the APA program, as a form of prevention, should aim to give the PWPE all the knowledge about the practice of moderate and safe physical activities, and advise about PE risks. The notions of pleasure and team work will be widely discussed, and the APA programs should also propose means of relaxation and well-being.

5 Conclusion

From heterogeneous sample of AN patients, the present study highlighted three categories of patients based from three typical pattern of psychopathological behaviors. Aiming to individualize and enhance physical activity programs, specific guidelines for each category of patients were then addressed. However, this study presented also some limits. First, despite the sample was correct from a statistical point of view (Muthén & Muthén, 2002), it could be again more important for instance to extend analysis and result to wider age range or include men. Consequently, such a data base will continue to be extent. Secondly, no objective measure of physical activity was provided here. In this way, actimetric measures appear as a potentially promising tool. Once their reliability in AN patients more investigated, it will be necessary to include these kind of data in complement in such analyses. Thirdly, future studies will compared AN populations with control groups paired in gender and age. Finally, some adapted physical activity programs are being realized and their impacts will be studied.

Acknowledgements. The authors thank the Institut Mutualiste Montsouris, the Poissy pediatric hospital, the Nantes CHU, Renault de Tournemire (Nantes CHU), and all the patients who allowed us to realize the data acquisitions. We thank the Movement & Sport Sciences review for this special issue dedicated to adapted physical activities and health.

References

- Almeida, M., Barra, A., Saltiel, F., Silva-Filho, A., Fonseca, A., & Figueiredo, E. (2016). Urinary incontinence and other pelvic floor dysfunctions in female athletes in Brazil: A cross-sectional study. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 26(9), 1109–1116.
- American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders*. Available from <https://dsm.psychiatryonline.org/doi/abs/10.1176/appi.books.9780890420249.dsm-iv-tr>.
- Apor, P., Petrekanich, M., & Számádó, J. (2009). Heart rate variability analysis in sports. *Összefoglaló Referátumok*, 150 (18), 847–853 .
- Arcelus, J., Mitchell, A.J., Wales, J., & Nielsen, S. (2011). Mortality rates in patients with anorexia nervosa and other eating disorders: a meta-analysis of 36 studies. *Archives of General Psychiatry*, 68(7), 724–731.
- Berczik, K., Szabo, A., Griffiths, M.D., Kurimay, T., Kun, B., Urbán, R., Demetrovics, Z. (2012). Exercise addiction: symptoms, diagnosis, epidemiology, and etiology. *Substance Use & Misuse*, 47(4), 403–417 .
- Berlin, K.S., Williams, N.A., & Parra, G.R. (2014). An introduction to latent variable mixture modeling (part 1): Overview and cross-sectional latent class and latent profile analyses. *Journal of Pediatric Psychology*, 39(2), 174–187.
- Bernstein, E.E., & McNally, R.J. (2017). Acute aerobic exercise helps overcome emotion regulation deficits. *Cognition and Emotion*, 31(4), 834–843.
- Beumont, P.J., Arthur, B., Russell, J.D., & Touyz, S.W. (1994). Excessive physical activity in dieting disorder patients: Proposals for a supervised exercise program. *International Journal of Eating Disorders*, 15, 21–36.
- Boutin, R.D., White, L.M., Laor, T., Spitz, D.J., Lopez-Ben, R. R., Stevens, K.J., & Bredella, M.A. (2015). MRI findings of serous atrophy of bone marrow and associated complications. *European Radiology*, 25(9), 2771–2778.
- Calogero, R., & Pedrotty, K. (2004). The practice and process of healthy exercise: An investigation of the treatment of exercise abuse in women with eating disorders. *Eating Disorders*, 112, 273–291.
- Chantler, I., Szabo, C., & Green, K. (2006). Muscular strength changes in hospitalized anorexic patients after an eight week resistance training program. *International Journal of Sports Medicine*, 27(08), 660–665.
- Cook, B.J., Wonderlich, S.A., Mitchell, J.E., Thompson, R., Sherman, R., & Mccallum, K. (2016). Exercise in eating disorders treatment: systematic review and proposal of guidelines. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 48(7), 1408–1414.
- Dalle Grave, R., Calugi, S., & Marchesini, G. (2008). Compulsive exercise to control shape or weight in eating disorders: Prevalence, associated features, and treatment outcome. *Comprehensive Psychiatry*, 49(4), 346–352.
- Davis, C., Katzman, D.K., Kaptein, S., Kirsh, C., Brewer, H., Kalmbach, K., Olmsted, M.P., Woodside, D.B., & Kaplan, A.S. (1997). The prevalence of high-level exercise in the eating disorders: etiological implications. *Comprehensive Psychiatry*, 38(6), 321–326.
- Drabkin, A., Rothman, M.S., Wassenaar, E., Mascolo, M., & Mehler, P.S. (2017). Assessment and clinical management of bone disease in adults with eating disorders: a review. *Journal of Eating Disorders*, 5(1), 42.
- Draeger, J. (2005). The obligatory exerciser. *The Physician and Sportsmedicine*, 33(6), 13–23.
- Ehrlich, S., Burghardt, R., Weiss, D., Salbach-Andrae, H., Craciun, E.M., Goldhahn, K., Klapp, B.F., & Lehmkuhl, U. (2008). Glial and neuronal damage markers in patients with anorexia nervosa. *Journal of Neural Transmission*, 115(6), 921–927.
- El Ghoch, M., Calugi, S., Pellegrini, M., Milanese, C., Busacchi, M., Battistini, N.C., Bernabé, J., & Dalle Grave, R. (2013). Measured physical activity in anorexia nervosa: features and treatment outcome. *International Journal of Eating Disorders*, 46(7), 709–712.
- El Ghoch, M., Bazzani, P., & Dalle Grave, R. (2014). Management of ischiopubic stress fracture in patients with anorexia nervosa and excessive compulsive exercising. *BMJ Case Reports*, 2014, 1–4.
- El Ghoch, M., Calugi, S., Pellegrini, M., Chignola, E., & Dalle Grave, R. (2016). Physical activity, body weight, and resumption of menses in anorexia nervosa. *Psychiatry Research*, 246, 507–511.
- Faik, A., Vanderhulst, E., Rossem, V.I., & Devroey, D. (2017). Influence of physical activity and interest for food and sciences versus weight disorders in children aged 8 to 18 years. *Journal of Preventive Medicine and Hygiene*, 58(2), E105.
- Fairburn, C., & Beglin, S. (1994). Assessment of eating disorders: Interview or self-report questionnaire? *International Journal of Eating Disorders*, 16, 363–370.
- Fernandez-del-Valle, M., Larumbe-Zabala, E., Villaseñor-Montaroso, A., Cardona Gonzalez, C., Diez-Vega, I., Lopez Mojares, L.M., & Perez Ruiz, M. (2014). Resistance training enhances muscular performance in patients with anorexia nervosa: a randomized controlled trial. *International Journal of Eating Disorders*, 47(6), 601–609.
- Fox, K.R., & Corbin, C.B. (1989). The physical self-perception profile: development and preliminary validation. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 11(4), 408–430.
- Franklin, R.A., Butler, M.P., & Bentley, J.A. (2018). The physical postures of yoga practices may protect against depressive symptoms, even as life stressors increase: a moderation analysis. *Psychology, Health & Medicine*, 23(7), 870–879.
- Franko, D.L., Keshaviah, A., Eddy, K.T., Krishna, M., Davis, M. C., Keel, P.K., & Herzog, D.B. (2013). A longitudinal investigation of mortality in anorexia nervosa and bulimia nervosa. *American Journal of Psychiatry*, 170(8), 917–925.
- Godin, G. (2011). Commentary : The godin-shephard leisure-time physical activity questionnaire. *Health & Fitness Journal of Canada*, 4(1), 5.
- Godin, G., Jobin, J., & Bouillon, J. (1986). Assessment of leisure time exercise behavior by self-report: a concurrent validity study. *Canadian Journal of Public Health*, 77(5), 359–362.
- Goodman, A. (1990). Addiction: definition and implications. *British Journal of Addiction*, 85(11), 1403–1408.
- Gottschall, J.S., Mills, J., & Hastings, B. (2013). Integration core exercises elicit greater muscle activation than isolation exercises. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 27(3), 590–596.
- Gouju, J.-L. (1993). Course d'endurance, didactique et motivation. *Revue eps*, 241, 54–57.
- Guillemain, F., Paul-Dauphin, A., Virion, J.-M., Bouchet, C., & Briançon, S. (1997). Le profil de santé de DUKE : un instrument générique de mesure de qualité de vie liée à la santé. *Santé Publique*, 1, 35–44.
- Hausenblas, H.A., & Downs, D.S. (2002). Exercise dependence: A systematic review. *Psychology of Sport and Exercise*, 3, 89–123.
- Hausenblas, H.A., Cook, B.J., & Chittester, N.I. (2008). Can exercise treat eating disorders? *Exercise and Sport Sciences Review*, 36(1), 43–47.


- Hebebrand, J., Exner, C., Hebebrand, K., Holtkamp, C., Casper, R., Remschmidt, H., Herpetz-Dahlmann, B., & Klingenspor, M. (2003). Hyperactivity in patients with anorexia nervosa and in semistarved rats: evidence for a pivotal role of hypoleptinemia. *Physiology & Behavior*, 79(1), 25–37.
- Joussellin, E. (2007). Filetest de Ruffier, improprement appelé test de Ruffier-Dickson. *Médecins du sport*, 83(4), 33–34.
- Junne, F., Zipfel, S., Wild, B., Martus, P., Giel, K., Resmark, G., Friederich, H.-C., Teufel, M., De Zwaan, M., Dinkel, A., Herpertz, S., Burgmer, M., Tagay, S., Rothermund, E., Zeeck, A., Ziser, K., Herzog, W., & Löwe, B. (2016). The relationship of body image with symptoms of depression and anxiety in patients with anorexia nervosa during outpatient psychotherapy: Results of the ANTOP study. *Psychotherapy*, 53(2), 141.
- Kern, L. (2007). Dépendance et exercice physique : une échelle de dépendance à l'exercice physique. *Psychologie Française*, 52, 403–416.
- Kolnes, L.-J. (2017). Exercise and physical therapy help restore body and self in clients with severe anorexia nervosa. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 21(3), 481–494.
- Krantz, M.J., Gaudiani, J.L., Johnson, V.W., & Mehler, P.S. (2011). Exercise electrocardiography extinguishes persistent junctional rhythm in a patient with severe anorexia nervosa. *Cardiology*, 120(4), 217–220.
- Kuwabara, M., Niwa, K., Yamada, U., & Ohta, D. (2017). Low body mass index correlates with low left ventricular mass index in patients with severe anorexia nervosa. *Heart and Vessels*, 33(1), 89–93.
- Lands, L., Pavilanis, A., Charge, T.D., & Coates, A.L. (1992). Cardiopulmonary response to exercise in anorexia nervosa. *Pediatric Pulmonology*, 13(2), 101–107.
- Lawler, M., Heary, C., & Nixon, E. (2017). Variations in adolescents' motivational characteristics across gender and physical activity patterns: A latent class analysis approach. *BMC Public Health*, 17(1), 661–674.
- Leblé, N., Radon, L., Rabot, M., & Godart, N. (2017). Depressive symptoms during anorexia nervosa: State of the art and consequences for an appropriate use of antidepressants. *Encephale*, 43(1), 62–68.
- Lisman, P., O'Connor, F.G., Deuster, P.A., & Knapik, J.J. (2013). Functional movement screen and aerobic fitness predict injuries in military training. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 45(4), 636–643.
- Mangerud, W.L., Bjerkeset, O., Lydersen, S., & Indredavik, M.S. (2014). Physical activity in adolescents with psychiatric disorders and in the general population. *Child and Adolescent Psychiatry and Mental Health*, 8(1), 2.
- Mazor, M., Lee, J.Q., Peled, A., Zerzan, S., Irwin, C., Chesney, M.A., Serrurier, K., Sbitany, H., Dhruva, A., Sacks, D., & Smoot, B. (2017). The effect of yoga on arm volume, strength, and range of motion in women at risk for breast cancer-related lymphedema. *The Journal of Alternative and Complementary Medicine*, 154–160, 1–7.
- McCall, M. (2018). Yoga intervention may improve health-related quality of life (HRQL), fatigue, depression, anxiety and sleep in patients with breast cancer. *Evidence-based nursing*, 21(1), 9–9.
- McCreary, E.K., & Provan, P.G. (1993). *Muscles, testing and function: with, posture and pain*. Baltimore: Williams & Wilkins.
- Mueller, S.M., Immoos, M., Anliker, E., Drobnjak, S., Boutellier, U., & Toigo, M. (2015). Reduced bone strength and muscle force in women 27 years after anorexia nervosa. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 100(8), 2927–2933.
- Muthén, L.K., & Muthén, B.O. (2002). How to use a Monte Carlo study to decide on sample size and determine power. *Structural Equation Modeling*, 9(4), 599–620.
- Muthén L.K., Muthén B.O. (2015). *Mplus User's Guide*. Muthén & Muthén, Los Angeles, CA: 1998–2012.
- Neumark-Sztainer, D., MacLehose, R.F., Watts, A.W., Pacanowski, C.R., & Eisenberg, M.E. (2018). Yoga and body image: Findings from a large population-based study of young adults. *Body Image*, 24, 69–75.
- Ng, L., Ng, D., & Wong, W. (2013). Is supervised exercise training safe in patients with anorexia nervosa? A meta-analysis. *Physiotherapy*, 99(1), 1–11.
- Ninot, G., Delignières, D., & Fortes, M. (2000). L'évaluation de l'estime de soi dans le domaine corporel. *Staps*, 53, 35–48.
- Noetel, M., Miskovic-Wheatley, J., Crosby, R.D., Hay, P., Madden, S., & Touyz, S. (2016). A clinical profile of compulsive exercise in adolescent inpatients with anorexia nervosa. *Journal of Eating Disorders*, 4(1), 1.
- Nolte, K., Krüger, P.E., Els, P.S., & Nolte, H. (2013). Three dimensional musculoskeletal modelling of the abdominal crunch resistance training exercise. *Journal of Sports Sciences*, 31(3), 264–275.
- Ortega, F.B., Ruiz, J.R., España-Romero, V., Vicente-Rodriguez, G., Martínez-Gómez, D., Manios, Y., Béghin, L., Molanr, D., Widhalm, K., Moreno, L., & Sjöström, M. (2011). The international fitness scale (IFIS): usefulness of self-reported fitness in youth. *International Journal of Epidemiology*, 40(3), 701–711.
- Parkerson, G.J., Broadhead, W., & Tse, C. (1990). The Duke health profile. A 17-item measure of health and dysfunction. *Medical Care*, 28(11), 1056–1072.
- Patton, G., Coffey, C., & Sawyer, S. (2003). The outcome of adolescent eating disorders: findings from the Victorian adolescent health cohort study. *European Child & Adolescent Psychiatry*, 12(1), i25–i29.
- Rathore, M., Trivedi, S., Abraham, J., & Sinha, M.B. (2017). Anatomical correlation of core muscle activation in different yogic postures. *International Journal of Yoga*, 10(2), 59.
- Renz, J.A., Fisher, M., Vidair, H.B., Hirsch, D., Malizio, J., Barger, H., & Fornari, V. (2017). Excessive exercise among adolescents with eating disorders: examination of psychological and demographic variables. *International Journal of Adolescent Medicine and Health*, Available from pii: /j/ijamh.ahead-of-print/ijamh-2017-0032/ijamh-2017-0032.xml.
- Rizk, M. (2015). *Implication de l'hyperactivité physique dans l'anorexie mentale*. Paris: Paris Descartes University.
- Rizk, M., Kern, L., & Godart, N. (2014). *Physical activity and health: The positive and negative effects of physical exercise*. Paper presented at the Fifth International Congress of Sport Psychology-SFPS, Nice, France.
- Rizk, M., Kern, L., Godart, N., & Melchior, J.-C. (2014). Anorexie mentale, activité physique et nutrition: quelles potentialisations? *Nutrition Clinique et Métabolisme*, 28(4), 287–293.
- Rizk, M., Lalanne, C., Berthoz, S., Kern, L., Godart, N., & Group, E. (2015). Problematic exercise in anorexia nervosa: Testing potential risk factors against different definitions. *PLoS ONE*, 10(11), 1–18.
- Smith, A.R., Fink, E.L., Anestis, M.D., Ribeiro, J.D., Gordon, K. H., Davis, H., Keel, P.K., Bardone-Cone, A.M., Peterson, C. B., Klein, M.H., Crow, S., Mitchell, J.E., Crosby, R.D., Wonderlich, S.A., le Grange, D., & Joiner, T.E. Jr. (2013). Exercise caution: over-exercise is associated with suicidality among individuals with disordered eating. *Psychiatry Research*, 206(2), 246–255.

- Steinhausen, H.-C. (2009). Outcome of eating disorders. *Child and Adolescent Psychiatric Clinics of North America*, *18*(1), 225–242.
- Stheneur, C., Bergeron, S.J., Frappier, J.-Y., Jamouille, O., Taddeo, D., Sznajder, M., & Lapeyraque, A.-L. (2017). Renal injury in pediatric anorexia nervosa: a retrospective study. *Eating and Weight Disorders-Studies on Anorexia, Bulimia and Obesity*, doi: [10.1007/s40519-017-0401-1](https://doi.org/10.1007/s40519-017-0401-1).
- Sung, V.W., & Hampton, B.S. (2009). Epidemiology of pelvic floor dysfunction. *Obstetrics and Gynecology Clinics of North America*, *36*(3), 421–443.
- Urhausen, A., Gabriel, H., Weiler, B., & Kindermann, W. (1998). Ergometric and psychological findings during overtraining: a long-term follow-up study in endurance athletes. *International Journal of Sports Medicine*, *19*(02), 114–120.
- van Elburg, A., & Danner, U. (2015). Anorexia nervosa en adolescenten. *Tijdschrift voor psychiatrie*, *57*(12), 923–927.
- Vancampfort, D., Vanderlinden, J., De Hert, M., Soundy, A., Adamkova, M., Skjaerven, L.H., Catalan-Matamoros, D., Lundvik Gyllensten, A., Gomez-Conesa, A., & Probst, M. (2014). A systematic review of physical therapy interventions for patients with anorexia and bulimia nervosa. *Disability and Rehabilitation*, *36*(8), 628–634.
- Vitton, V., Baumstarck-Barrau, K., Brardjanian, S., Caballe, I., Bouvier, M., & Grimaud, J.-C. (2011). Impact of high-level sport practice on anal incontinence in a healthy young female population. *Journal of Women's Health*, *20*(5), 757–763.
- Woodward, K., McIlwain, D., & Mond, J. (2017). Feelings about the self and body in eating disturbances: The role of internalized shame, self-esteem, externalized self-perceptions, and body shame. *Self and Identity*, doi: [10.1080/15298868.2017.1403373](https://doi.org/10.1080/15298868.2017.1403373).
- Young, S., Rhodes, P., Touyz, S., & Hay, P. (2013). The relationship between obsessive-compulsive personality disorder traits, obsessive-compulsive disorder and excessive exercise in patients with anorexia nervosa: a systematic review. *Journal of Eating Disorders*, *1*(1), 16.

Cite this article as: Kern L, Godart N, Tailhardat L, Peguet A, Grall-Bronnec M, & Fautrelle L (2019) A latent profile analysis revealed different categories of patients in anorexia nervosa: proposal of guidelines in adapted physical activity. *Mov Sport Sci/Sci Mot*, **103**, 55–66

RESEARCH ARTICLE

High-intensity exercise is associated with a better nutritional status in anorexia nervosa

Melissa Rizk¹  | Laurence Kern² | Christophe Lalanne³ | Mouna Hanachi⁴ | Jean-Claude Melchior^{4,5} | Claude Pichard⁶ | Lama Mattar⁷ | EVHAN Group* | Sylvie Berthoz^{8†} | Nathalie Godart^{1,9,10†}

¹CESP, INSERM, University of Paris-Descartes, Paris, France

²Laboratory EA 2931, CERSM, UFR-STAPS, Nanterre, France

³University Paris Diderot, Paris, France

⁴Nutrition-TCA Unit, Hospital Poincaré, APHP, Garches, France

⁵University of Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines, France

⁶Clinical Nutrition, University Hospital of Geneva, Geneva, Switzerland

⁷Natural Sciences department, nutrition program, Lebanese American University, Beirut, Lebanon

⁸CESP, INSERM, University of Paris-Sud, UVSQ, Université Paris-Saclay, Villejuif, France

⁹Psychiatry Unit, Institut Mutualiste Montsouris, Paris, France

¹⁰Adolescent and young adult mental health Unit, Fondation Santé des étudiants de France, Paris, France

Correspondence

Rizk Melissa, PhD, CESP, INSERM, University of Paris-Descartes, USPC, 42 Boulevard Jourdan, Paris 75014, France. Email: melissarizk@hotmail.com

Funding information

French Ministry of Health, Grant/Award Number: AOM11197

1 | INTRODUCTION

Anorexia nervosa (AN) is a life-threatening eating disorder with several somatic and psychiatric comorbidities

*Membership of “EVHAN group” is provided in the Acknowledgments.

†Sylvie Berthoz and Nathalie Godart have contributed equally to this work.

Abstract

Objective: Our aim is to investigate the links between duration and intensity of exercise and the nutritional status in terms of body composition in acute anorexia nervosa (AN) patients.

Method: One hundred ninety-one hospitalized women suffering from AN were included. Exercise duration and intensity were assessed using a semistructured questionnaire. Body composition was measured using bioelectrical impedance. Linear multiple regression analyses were carried out using body mass index, fat-free mass index, and fat mass index as dependent variables and including systematically exercise duration, exercise intensity, and other confounding variables described in the literature that were significantly associated with each dependent variable in univariate analysis.

Results: A lower BMI was linked to lower exercise intensity, AN restrictive type, and presence of amenorrhea. A lower FFMI was linked to lower exercise intensity, older age, AN restrictive type, and premenarchal AN. Duration of exercise was not linked to the nutritional status.

Conclusions: Exercising at higher intensity in AN is associated with a better nutritional status, thus, a better resistance to starvation. The impact of therapeutic physical activity sessions, adapted in terms of exercise intensity and patient's clinical status, should be evaluated during nutrition rehabilitation.

KEYWORDS

Anorexia nervosa, Exercise, Nutritional status, Body composition, Body Mass Index

(Roux, Chapelon, & Godart, 2013; Woodside & Staab, 2006). These complications are essentially due to the extent of weight loss, malnutrition, and the duration of the disorder (Miller et al., 2005). AN has a severe impact on nutritional status, which is reflected by a marked decrease in body mass index (BMI) and changes in body fat, impacting long-term outcome (Probst, Goris,

Vandereycken, & Van Coppenolle, 1996). The lower the BMI at admission to AN inpatient unit, the worse the prognosis is (Hebebrand et al., 1997; Huas et al., 2011).

Excessive physical exercise is a main symptom of AN and a common restrictive behavior used by patients to lose weight (American Psychiatric Association, 2013). It also interferes with nutrition rehabilitation and increases the risk of short-term somatic complications such as fractures and bruises (Rizk, Kern, Godart, & Melchior, 2014). It is associated with poor clinical and therapeutic outcomes (El Ghoch et al., 2013; Ng, Ng, & Wong, 2013; Solenberger, 2001). There is no international consensus on a clear and valid definition of excessive exercise in AN. However, the notions of exercise and physical activity are distinct. In fact, exercise is a subgroup of physical activity: It is structured, planned, voluntary, repetitive, and not always pleasant (WHO, 2010). Physical activity includes any bodily movement produced by skeletal muscles that results in energy expenditure (Caspersen, Powell, & Christenson, 1985). Historically in the literature, exercise in AN has mainly been considered as a problematic activity that should be limited or even completely banned, especially during the acute phase of the disorder (Rizk, 2015). However, recent literature is showing that exercise could be a component in the treatment of several mental disorders (Zschucke, Gaudlitz, & Strohle, 2013) including eating disorders (Hausenblas, Cook, & Chittester, 2008; Vancampfort et al., 2014) and AN in particular (Ng et al., 2013; Zunker, Mitchell, & Wonderlich, 2011). Nevertheless, data concerning the link between exercise (when not defined as an excessive physical activity) and nutritional status in AN are scarce and contradictory. Physical exercise has been associated with either lower (Hechler et al., 2008) or higher (Casper, Schoeller, Kushner, Hnilicka, & Gold, 1991) BMI in AN.

The most described animal model combining food restriction and elevated physical activity is the “activity-based anorexia” model (ABA model; Adan et al., 2011). This model shows that rodents who have free access to a running wheel will develop hyperactivity in response to a limited food supply (1–2 hr of food access per day). However, recent findings in this animal model suggest elements in favor of a protective effect of exercise in case of food restriction (Achamrah et al., 2016). Mequinion et al. (Méquinion et al., 2015) evaluated the impact of voluntary physical activity on two groups of mice that were both food restricted. The first group had access to a running wheel whereas the second group did not. Short-term results showed that the first group of mice adapted quicker to food restriction and despite reaching a critical point of body weight earlier, they also stabilized their weight faster compared with the second group. Long-term results showed that the first group had a better use

of ingested glucose and less-fat oxidation. They finally hypothesized that physical activity could have positive effects on the global adaptation to the severe condition of food restriction found in patients with AN (Méquinion et al., 2015).

In addition, it seems that adapted exercise programs are associated with improved functional capacities in patients with AN: A high-intensity resistance training program (tailored to the recommendations for adolescents with AN) improved muscular strength in the whole body and the ability of patients to perform daily tasks (Fernandez-del-Valle et al., 2014).

The purpose of this study is to investigate the links between physical exercise, in terms of duration and intensity and nutritional status in terms of BMI, fat-free mass index (FFMI), and fat mass index (FMI) in hospitalized patients with AN. To our knowledge, no research to date has investigated this question.

2 | MATERIALS AND METHODS

2.1 | Ethical statement

This study was part of a larger multicentered study named EVHAN (Evaluation of Hospitalization for AN, Eudract number: 2007-A01110–53, registered in Clinical trials). The study protocol was approved by the Ile-de-France III Ethics Committee and the CNIL (Commission nationale de l'informatique et des libertés). Written informed consent was obtained from each patient before inclusion and from the parents of those who were under 18 years old.

2.2 | Participants

Prior to inclusion in the study, all participants were hospitalized in an inpatient care unit for life-threatening physical and/or mental states (including a body mass index (BMI) below 14 and/or rapid weight loss and/or compromised vital functions, severe depression, high-suicide risk, chronic undernutrition with low weight, and/or failure of outpatient care). Inclusion criteria of EVHAN were patients aged 8–65 years old referred for an acute AN episode to one of the 11 French specialized inpatient treatment facilities participating in the EVHAN study. Individuals were excluded if they (a) refused to participate in the research; (b) had insufficient knowledge of the French language; (c) were suffering, in addition to their eating disorder, from potentially confounding somatic pathologies (diabetes, Crohn's disease, or metabolic disorders); (d) had already been included in the protocol during a previous hospitalization.

Two-hundred and thirty-three patients were included in the EVHAN study between April 2009 and July 2012. Current AN diagnosis was based on the DSM-IV-TR criteria and assessed using the CIDI 3.0 (WHO, 1997) with the following BMI criteria: BMI < 10th percentile up to 17 years of age and BMI < 17.5 for 17 years of age and above. Purging symptoms were evaluated using the Eating Disorder Examination Questionnaire (Cooper, Cooper, & Fairburn, 1989). At inclusion, (a) seven patients did not meet DSM-IV-TR Criterion A. However, two of them had shifted from a BMI above the 97th percentile to a BMI on the 10th percentile relative to their age in the 3 months preceding hospitalization. The remaining five had had a BMI < 17.5 in the previous 3 months but had been initially admitted to a medical ward. They had gained weight just before their transfer to a psychiatry unit and inclusion in the study; (b) 39 patients did not meet DSM-IV-TR Criterion B; (c) 16 patients did not meet DSM-IV-TR Criterion C; (d) 10 patients did not meet DSM-IV-TR Criterion D. We considered all the patients (AN full syndrome and subthreshold) in our analyses. The exclusion criteria for the present study were men ($n = 10$), age younger than 13 years ($n = 11$; age from which all patients had the same versions of the questionnaires of interest) and patients with negative values of FMI ($n = 4$). These values were observed in patients with very low-BMI values (10.34, 11.55, 12.57, and 13.34). They reflect the inadequacy of the bioelectrical impedance formula to calculate body fat in case of extreme emaciation associated with massive body water expansion. In addition, due to technical problems (inadequate electrodes), FFMI and FMI were not measured in 17 patients. Finally, 191 patients were included in the present study (Figure 1).

2.3 | Exercise: Duration and intensity

Participants were interviewed by trained evaluators, using a semistructured questionnaire (Rizk et al., 2015). This questionnaire was designed to determine at what

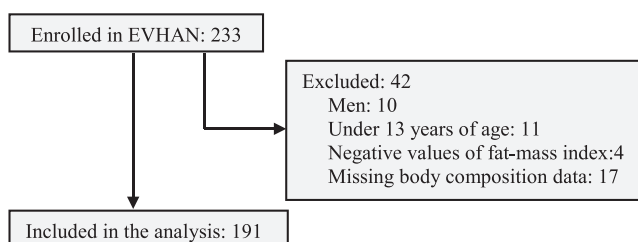


FIGURE 1 Flow diagram of number of patients included in the present analysis

level patients were engaging in a given type of exercise in the month preceding hospitalization. It was intended to evaluate the type of exercise (walking, running, swimming, cycling, and household activities), frequency, and duration (in hours per week). At the end of the questionnaire, in an open question, patients were asked to specify any other activity they were practicing. Each exercise pattern was then matched with its intensity in metabolic equivalents (METs) using the compendium of physical activity proposed by Ainsworth et al. (2011). The MET value of each physical activity represents the ratio of the energy expended per kilogram of body weight per hour during the activity compared with the energy expended when sitting quietly. The number of hours spent per day on each activity was multiplied by its MET score. The daily amount of exercise was then obtained by summing the MET hours for all activities.

2.4 | Nutritional status: BMI, FFMI, and FMI

Three markers of the nutritional status were considered: BMI, FFMI, and FMI. Body weight was measured to the nearest 0.1 kg using standard beam balance scales (Omega-SECA, Germany). Height was measured to the nearest 0.1 cm using a stadiometer (wall-mounted model 222-SECA, Germany). BMI was derived from weight (kg) divided by the square of height (meters). FM and FFM were assessed in the first 2 weeks of admission to the inpatient unit. This allowed the stabilization of the patients' fluid and electrolytes status by sustaining from compensatory behaviors (purging, vomiting, or laxative/diuretic abuse; Piccoli, Codognotto, Di Pascoli, Boffo, & Caregaro, 2005; Probst, Goris, Vandereycken, & Van Coppenolle, 2001). FFM and FM were measured using the Bioelectrical Analyzer (FORANA, Helios, Frankfurt, Germany) with an alternating electric current at 50 kHz and 800 mAmp, four skin electrodes (BIANOSTIC, DataInput, Darmstadt, Germany), and using the Deurenberg equation as previously described in the study of Mattar et al. (Mattar, Huas, Group, & Godart, 2012). FMI and FFMI were calculated to evaluate fat mass and fat-free mass independently of height (Kyle, Schutz, Dupertuis, & Pichard, 2003). FMI and FFMI are the equivalent of fat mass (in kg) and fat-free mass (kg) divided by squared height (m), respectively. Given that our sample includes women aged between 13 and 52, normal FMI references ranged from 3.4 kg/m² (fifth percentile) to 9.9 kg/m² (95th percentile), and normal FFMI references ranged from 13.8 kg/m² (fifth percentile) to 18 kg/m² (95th percentile; Schutz, Kyle, & Pichard, 2002).

2.5 | Confounding factors

The body composition of patients with AN is affected by factors that could either be specifically linked to their disorder (AN subtype (Probst et al., 1996), age at illness onset (Mattar, Huas, et al., 2012), illness duration (Mattar, Huas, et al., 2012), premenarchal AN (Demerath et al., 2004), and presence of amenorrhea (Pitts, Blood, Divasta, & Gordon, 2014) or by factors also found in the general population (age (Zamboni et al., 1997) and birth weight (Mattar, Pichard, Godart, & Melchior, 2012).

These elements were evaluated by the CIDI 3.0 (WHO, 1997) for AN characteristics and by the study questionnaire for other elements.

2.6 | Statistics

A statistical analysis was performed using SPSS software (SPSS Statistics, version 21.0; Chicago). First descriptive statistics were produced. Numerical variables were summarized as mean and standard deviation, whereas counts and frequencies were used for categorical variables. Associations between nutritional status markers (BMI, FFMI, and FMI), exercise duration and exercise intensity, and other confounding variables (age, age at AN onset, illness duration, birth weight, premenarchal AN status, and AN subtypes) were tested using the appropriate univariate analysis (the Chi-squared test and the Student *t* test). If assumptions of parametric counterparts (normality and homoscedasticity) were not met and if two-group comparisons had highly imbalanced sample size, nonparametric tests were used (the Mann–Whitney U test). A fixed Type I error of 5% was considered. Finally, linear multiple regression analyses were carried out using BMI, FFMI, and FMI as dependent variables and

including systematically exercise duration, exercise intensity, and other confounding variables that were significantly associated with each dependent variable in univariate tests ($p < 0.1$; see results of univariate analysis for details).

3 | RESULTS

3.1 | Patients' characteristics

Characteristics of patients at admission to inpatient treatment are presented in Table 1. Very emaciated patients are presented, with mean values of BMI, FFMI, FMI, and percentage of body fat far below the normal values for healthy adult women.

Ninety-seven participants (50.8%) met criteria for AN restrictive type (AN-R), and 94 participants (49.2%) met criteria for the binge-eating/purging type. At admission to the inpatient program, 95.8% (183/191) of participants had premenarchal AN, and 12% (23/191) had amenorrhea.

3.2 | Links between physical exercise, BMI, body composition, and variables of interest

Results of univariate tests between BMI, FFMI, FMI, clinical characteristics (age, age at AN onset, illness duration, birth weight, AN subtypes, premenarchal AN status, and presence of amenorrhea), and exercise (duration and intensity) are presented in Table 2. Exercise intensity was positively correlated to BMI ($p < 0.05$) and FFMI ($p < 0.001$) but not to FMI. However, exercise duration was not significantly correlated to any of the three markers of the nutritional state. BMI was significantly

TABLE 1 Patients characteristics with acute anorexia nervosa ($n = 191$)

	Mean	SD	Minimum	Maximum
Age (years)	21.0	6.9	13.2	52.3
Age at AN onset (years)	16.4	4.2	6.0	33.0
Illness duration (years)	4.4	4.4	0.2	24.2
Birth weight* (kg)	3.2	0.4	1.3	4.6
Body mass index	14.6	1.5	11.2	18.6
Fat-free mass index	12.6	0.8	10.4	15.4
Fat mass index	2.0	1.1	0.1	5.1
Body fat (%)	13.4	6.3	0.94	28.0
Exercise duration (hr/week)	9.0	10.2	0	60.0
Exercise intensity (METs)	3.7	2.2	0	10.0

*Birth weight is obtained for 131 patients.

TABLE 2 Results of univariate analyses between body mass index, fat-free mass index, fat-mass index and variables of interest

	BMI	FFMI	FMI
Age	$r = -0.00$	$r = -0.26^{***}$	$r = 0.20^{**}$
Age at AN onset	$r = 0.08$	$r = 0.04$	$r = 0.08$
Illness duration	$r = -0.02$	$r = -0.28^{***}$	$r = 0.20^*$
Birth weight	$r = 0.13$	$r = 0.18^*$	$r = 0.03$
Exercise duration	$r = -0.01$	$r = -0.01$	$r = 0.00$
Exercise intensity	$r = 0.15^*$	$r = 0.25^{***}$	$r = 0.01$
AN subtype [†]			
AN-R [†]	$14.2 \pm 1.3^{***}$	$12.4 \pm 0.86^{**}$	$1.8 \pm 1.06^{**}$
AN-BP [†]	15.0 ± 1.5	12.7 ± 1.0	2.3 ± 1.2
Premenarchal AN [†]			
Yes [†]	$14.1 \pm 1.0^*$	$12.2 \pm 0.6^*$	1.9 ± 0.8
No [†]	14.6 ± 1.5	12.6 ± 0.8	2.0 ± 1.1
Amenorrhea [§]			
Yes [†]	$14.5 \pm 1.4^*$	$12.5 \pm 0.8^*$	2.0 ± 1.1
No [†]	16.3 ± 2.1	13.2 ± 0.8	3.1 ± 1.6

r: Pearson's correlation coefficients. [†]: *t* test for independent samples.

[§]: Mann-Whitney test for independent samples. [†]: Mean \pm SD.

* $p \leq 0.05$. ** $p \leq 0.01$. *** $p \leq 0.001$.

Note. AN: anorexia nervosa; AN-BP: anorexia nervosa binge-eating/purging type; AN-R: anorexia nervosa restrictive type; FFMI: fat-free mass index; FMI: fat mass index.

correlated to FFMI ($r = 0.663$, $p < 0.001$) and FMI ($r = 0.823$, $p < 0.001$). Age was negatively linked to FFMI and positively to FMI. Birth weight was only positively correlated to FFMI ($p < 0.05$). Both amenorrhea and premenarchal AN were linked to lower BMI and FFMI ($p < 0.05$). There was a tendency for a lower FMI in patients with amenorrhea ($p = 0.054$).

3.3 | Impact of physical exercise on BMI, FFMI, or FMI as dependent variables

The results of the multivariate regressions are presented in Table 3. These analyses were performed to explore the extent to which exercise (in terms of duration and intensity) and other variables of interest, significantly identified in univariate analysis (Table 2), predicted BMI, FFMI, and FMI. Current age was highly correlated to illness duration ($r = 0.722$, $p < 0.001$) and age at AN onset ($r = 0.687$, $p < 0.001$). Premenarchal AN status was linked to age at AN onset ($p < 0.001$). Thus, only age and premenarchal AN status were included in our analyses.

A lower BMI was independently and significantly linked to a lower intensity of exercise, AN-R, and

presence of amenorrhea (Table 3). The total variance accounted for by the model was 14.2%, $F(5, 185) = 7.31$, $p < 0.001$.

A lower FFMI was independently and significantly linked to lower intensity of exercise, an older age, AN-R, and premenarchal AN (Table 3). The total variance accounted for by the model was 19.2%, $F(6, 184) = 8.53$, $p < 0.001$.

These results were not modified when we added birth weight as a predictive variable (only available for 131 patients), and FFMI was also independently and significantly associated to higher birth weight; the total variance accounted for by this last model was 21.2%, $F(7, 123) = 5.99$, $p < 0.001$ (Table 3).

A lower FMI was independently and significantly linked to AN-R, a younger age, and presence of amenorrhea (Table 3). The total variance accounted for by the model was 11.3%, $F(5, 185) = 5.82$, $p < 0.001$.

4 | DISCUSSION

To our knowledge, this is the first study to examine the links between the duration and intensity of physical exercise and nutritional status of patients with acute AN, while considering factors specific and nonspecific to AN.

Higher intensity of physical exercise was linked to higher BMI and FFMI. On one hand, it seems that patients with higher BMI had the strength and energy to exercise at higher intensities, which is in accordance with the results of Nagata et al. (2018), Falk, Halmi, and Tryon (1985) and Hechler et al. (2008). Because the most exhausted patients are generally the ones with the lowest BMI values, it was not surprising to find that these patients also had the lowest exercise intensity. This is most probably the consequence of their malnutrition and declining energy and physical capacities. On the other hand, it seems that exercise could keep a patient's BMI from further decreasing during the acute phase of the disorder. Individuals who exercise at high intensities could "allow" themselves to eat more and consequently, have a higher BMI. This is a topic of debate (Gümmer et al., 2015), but it was initially proposed by Garner and his colleagues in 1997. In fact, physical activity has been found to play an enhancing role in patients' weight recovery, especially in recovering body fat (Kostrzewa et al., 2013). This hypothesis is also in accordance with animal models. As mentioned in Section 1, Mequinion et al. (Méquinion et al., 2015) reported that in case of food restriction, the mice who exercised stabilized their weight faster in comparison with those who did not. Our finding suggests the need to reevaluate the general viewpoint that physical exercise only

TABLE 3 Relationship among nutritional status markers and significant variables of interest

Outcome variable	Model Summary		Linear Regression Regression Coefficients			
	Adjusted R ²	<i>p</i>		β	<i>t</i>	<i>p</i>
Body mass index	0.142	<0.001	Exercise intensity	0.151	2.139	0.034
			Exercise duration	-0.042	-0.596	0.552
			Amenorrhea	-0.238	-3.503	0.001
			AN subtype	-0.281	-4.139	<0.001
			Premenarchal AN	-0.073	-1.068	0.287
Fat-free mass index*	0.192	<0.001	Exercise intensity	0.227	3.290	0.001
			Exercise duration	-0.008	-0.110	0.913
			Age	-0.304	-4.287	<0.001
			Amenorrhea	-0.121	-1.832	0.069
			AN subtype	-0.186	-2.816	0.005
			Premenarchal AN	-0.205	-2.963	0.003
Fat-free mass index**	0.212	<0.001	Exercise intensity	0.251	3.016	0.003
			Exercise duration	-0.054	-0.647	0.519
			Age	-0.272	-3.191	0.002
			Amenorrhea	-0.101	-1.255	0.212
			AN subtype	-0.170	-2.147	0.034
			Premenarchal AN	-0.252	-2.974	0.004
			Birth weight	0.234	2.924	0.004
Fat mass index	0.113	<0.001	Exercise intensity	0.026	0.357	0.722
			Exercise duration	-0.048	-0.646	0.519
			Age	0.212	2.989	0.003
			Amenorrhea	-0.218	-3.173	0.002
			AN subtype	-0.226	-3.284	0.001

The use of bold emphasize in this table is to highlight significant results.

*Regression analysis excluding the predictor variable birth weight.

**Regression analysis including the predictor variable birth weight.

worsens clinical status in AN. Indeed, the positive association between exercising at high intensity and a better nutritional status (higher BMI and FFMI values) is in line with the idea of including adapted physical activity sessions in AN treatment (Ng et al., 2013). Moderated under the appropriate conditions (adapted to the food intake and energy expenditure of the patient and taking into account bone mineral density and cardiac function (American Psychiatric Association, 2006), supervised exercise interventions integrated in AN inpatient treatment appeared to be safe (Fernandez-del-Valle et al., 2014; Hausenblas et al., 2008; Ng et al., 2013; Vancampfort et al., 2014; Zunker et al., 2011), preserved bone mineral density (Achamrah et al., 2016), helped manage mood and anxiety (Achamrah et al., 2016), and were associated with a positive outcome and a significant decrease in patients' concerns about body weight and shape (Zunker et al., 2011). These interventions may also increase the compliance with outpatient treatment (Thien, Thomas, Markin, & Birmingham, 2000). After summarizing the evidence of eight randomized controlled trials, Vancampfort et al. (2014) concluded that adapted exercise sessions

significantly increased BMI, percentage of body fat, and muscular strength of patients with AN and that aerobic exercises, yoga, and massages significantly decreased eating disorder symptomatology and depressive symptoms in these patients.

Exercise duration (in terms of hours per week) was not linked to any of the three markers of nutritional status, which is in accordance with previous studies (Kostrzewa et al., 2013; Pirke, Trimborn, Platte, & Fichter, 1991). However, some studies did find positive (Casper et al., 1991) or negative (Hechler et al., 2008) associations between BMI, percentage of body fat, and the level of daily physical activity in outpatients. These conflicting results could be explained by methodological discrepancies (small samples with 30 or less participants, nonvalidated method to measure body composition in AN, and/or not considering confounding factors in multivariate analyses; Rizk et al., 2015).

The restrictive subtype of AN contributed to explain a worse nutritional state, which has been previously found in patients for BMI (Godart et al., 2006) and FMI (Probst et al., 1996). FFMI was positively linked to birth weight,

which is in accordance with results from the general population (Singhal, Wells, Cole, Fewtrell, & Lucas, 2003) and in AN.

The presence of amenorrhea was significantly linked to lower BMI and FMI. This is in accordance with previous studies in the general population and in AN (Abraham, Pettigrew, Boyd, & Russell, 2006; Ahima, 2004). Pitts et al. (2014) found that patients who recovered their menses had significantly higher percentages of body fat than the ones who did not.

Finally, older age was associated with lower FFMI and higher FMI. To our knowledge, this has not been previously investigated in AN. However, these findings are in line with results from the general population; in healthy individuals, BMI and percentage of body fat increase significantly with age (up to middle age; Shimokata et al., 1991).

5 | STRENGTH AND LIMITATIONS

The main strengths of this study were (a) the use of a validated bioelectrical impedance analysis equation in AN (Mattar et al., 2011) to assess body composition in a very large sample of inpatients; (b) the focus on physical exercise and not on excessive exercise; and (c) simultaneous consideration of several factors associated with the nutritional status of patients. To our knowledge, this has not been done before.

The main limitation was the lack of information concerning the food intake and energy expenditure of patients. Both these factors have been reported to significantly predict the nutritional status of healthy individuals (Thibault, Genton, & Pichard, 2012) and patients with AN (Mitchell & Truswell, 1987). Considering energy intake and energy expenditure would have brought more insights to understanding our patients' nutritional statuses. Future research should investigate these parameters in addition to the factors investigated in this study. Another limitation was the use of a subjective method to assess the duration and intensity of exercise. Using an objective method, such as accelerometers, in our huge cohort would have been very difficult to implement and expensive. The use of a semistructured questionnaire seemed more appropriate (Davis, Kennedy, Ravelski, & Dionne, 1994). Nevertheless, the use of the compendium of physical activity proposed by Ainsworth et al. (2011) is a validated measure of exercise intensity and energy expenditure (Strath et al., 2013). Future studies could benefit more from including an objective instrument in their protocols to assess both physical activity and energy expenditure. In addition, the BMI range of our sample was very broad (11.2–18.6). This could have influenced

exercise intensity during the month before hospitalization. We did not evaluate weight variations 1 month prior to hospitalization, during which some patients might have lost weight, and others gained or stabilized. Future studies are needed to investigate this point. Finally, it is important to note that the cross-sectional design of our study investigates associations rather than causality.

6 | CONCLUSION

Exercising at higher intensity in acute AN is associated with a better nutritional status, thus, a better resistance to starvation, similarly to animal models. The impact of therapeutic physical activity sessions, adapted in terms of exercise intensity and a patient's clinical status, should be evaluated during the nutrition rehabilitation process. Over exercising in AN has also been strongly known to have a negative impact on clinical outcome; however, how much physical activity is too much physical activity is also an important question to raise. New research proposing a structured physical activity program in AN treatment and evaluating its effects in a large randomized control trial are needed.

ACKNOWLEDGEMENTS

We would like to acknowledge all the participants for their commitment to the study. EVHAN study was supported by grants from the French Ministry of Health (PHRCN 2007, 2011 AOM11197; ANR Jeune chercheur, Bourse de thèse Eiffel) and from CNAM-TS, Fondation de France, Fondation MGEN, EHESP, AP-HP, CIFRE, and Contrats d'interface INSERM.

Members of the EVHAN Group: Nathalie Godart; Sylvie Berthoz; Jeanne Duclos; Lama Mattar; Hélène Roux; Marie Raphaële Thiébaud; Christophe Lalanne; Sarah Vibert; Tamara Hubert; Annaig Courty; Damien Ringuenet; Jean-pierre Benoit; Corinne Blanchet; Marie-Rose Moro; Laura Bignami; Clémentine Nordon; Frédéric Rouillon; Solange Cook; Catherine Doyen; Marie-Christine Mouren Siméoni; Priscille Gerardin; Sylvie Lebecq; Marc-Antoine Podlipski; Claire Gayet; Malaika Lasfar; Marc Delorme; Xavier Pommereau; Stéphanie Bioulac; Manuel Bouvard; Jennifer Carrere; Karine Doncieux; Sophie Faucher; Catherine Fayollet; Amélie Prexl; Stéphane Billard; François Lang; Virginie Mourier-Soleillant; Régine Greiner; Aurélie Gay; Guy Carrot; Sylvain Lambert; Morgane Rousselet; Ludovic Placé; Jean-luc Venisse; Marie Bronnec; Bruno Falissard; Christophe Genolini; Christine Hassler; Jean-Marc Tréluyer; Olivier Chacornac; Maryline Delattre; Nellie Moulopo; Christelle Turuban; Christelle Auger.

STATEMENT OF AUTHORSHIP

M. R. and N. G. designed the study and drafted the manuscript. N. G. conceived the study. Members of EVHAN group participated in recruiting patients, collecting data, and obtaining funding. C. L. advised on the statistical analysis. L. K., M. H., L.M., J. C. M., S. B., and N. G. participated in the interpretation of the data and drafted the manuscript. C. P. actively corrected the draft of the manuscript. All authors claimed authorship and made substantial contributions to the conception, drafting, and final version of the manuscript. All authors have approved the final article, and none of them had a conflict of interest.

ORCID

Melissa Rizk  <https://orcid.org/0000-0002-8148-8401>

REFERENCES

- Abraham, S. F., Pettigrew, B., Boyd, C., & Russell, J. (2006). Predictors of functional and exercise amenorrhoea among eating and exercise disordered patients. *Human Reproduction*, *21*(1), 257–261. <https://doi.org/10.1093/humrep/dei294>
- Achamrah, N., Nobis, S., Breton, J., Jésus, P., Belmonte, L., Maurer, B., ... Coëffiera, M. (2016). Maintaining physical activity during refeeding improves body composition, intestinal hyperpermeability and behavior in anorectic mice. *Scientific Reports*, *6*, 21887. <https://doi.org/10.1038/srep21887>
- Adan, R. A., Hillebrand, J. J., Danner, U. N., Cardona Cano, S., Kas, M. J., & Verhagen, L. A. (2011). Neurobiology driving hyperactivity in activity-based anorexia. *Current Topics in Behavioral Neurosciences*, *6*, 229–250.
- Ahima, R. S. (2004). Body fat, leptin, and hypothalamic amenorrhea. *The New England Journal of Medicine*, *351*(10), 959–962. <https://doi.org/10.1056/NEJMp048214>
- Ainsworth, B. E., Haskell, W. L., Herrmann, S. D., Meckes, N., Bassett, D. R. Jr., Tudor-Locke, C., ... Leon, A. S. (2011). 2011 Compendium of Physical Activities: A second update of codes and MET values. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, *43*(8), 1575–1581. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e31821ece12>
- APA (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders* (Fifth ed.). Arlington, VA: American Psychiatric Publishing.
- Association, A. P. (2006). Practice guideline for the treatment of patients with eating disorders. Third edition. Retrieved from http://psychiatryonline.org/pb/assets/raw/sitewide/practice_guidelines/guidelines/eatingdisorders.pdf
- Casper, R. C., Schoeller, D. A., Kushner, R., Hnilicka, J., & Gold, S. T. (1991). Total daily energy expenditure and activity level in anorexia nervosa. *The American Journal of Clinical Nutrition*, *53*(5), 1143–1150. <https://doi.org/10.1093/ajcn/53.5.1143>
- Caspersen, C. J., Powell, K. E., & Christenson, G. M. (1985). Physical activity, exercise, and physical fitness: Definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Reports*, *100*(2), 126–131.
- Cooper, Z., Cooper, P. J., & Fairburn, C. G. (1989). The validity of the eating disorder examination and its subscales. *The British Journal of Psychiatry*, *154*(6), 807–812. <https://doi.org/10.1192/bjp.154.6.807>
- Davis, C., Kennedy, S. H., Ravelski, E., & Dionne, M. (1994). The role of physical activity in the development and maintenance of eating disorders. *Psychological Medicine*, *24*(4), 957–967. <https://doi.org/10.1017/S0033291700029044>
- Demerath, E. W., Li, J., Sun, S. S., Chumlea, W. C., Remsberg, K. E., Czerwinski, S. A., ... Siervogel, R. M. (2004). Fifty-year trends in serial body mass index during adolescence in girls: The Fels Longitudinal Study. *The American Journal of Clinical Nutrition*, *80*(2), 441–446. <https://doi.org/10.1093/ajcn/80.2.441>
- El Ghoch, M., Calugi, S., Pellegrini, M., Milanese, C., Busacchi, M., Battistini, N. C., ... Dalle Grave, R. (2013). Measured physical activity in anorexia nervosa: Features and treatment outcome. *The International Journal of Eating Disorders*, *46*(7), 709–712. <https://doi.org/10.1002/eat.22140>
- Falk, J. R., Halmi, K. A., & Tryon, W. W. (1985). Activity measures in anorexia nervosa. *Archives of General Psychiatry*, *42*(8), 811–814. <https://doi.org/10.1001/archpsyc.1985.01790310073010>
- Fernandez-del-Valle, M., Larumbe-Zabala, E., Villaseñor-Montarroso, A., Cardona Gonzalez, C., Diez-Vega, I., Lopez Mojares, L. M., & Perez Ruiz, M. (2014). Resistance training enhances muscular performance in patients with anorexia nervosa: A randomized controlled trial. *The International Journal of Eating Disorders*, *47*(6), 601–609. <https://doi.org/10.1002/eat.22251>
- Garner, D., & Garfinkel, P. (1997). *Handbook of treatment for eating disorders* (2nd ed.). New York, NY: The Guilford Press.
- Godart, N., Berthoz, S., Rein, Z., Perdereau, F., Lang, F., Venisse, J. L., ... Curt, F. (2006). Does the frequency of anxiety and depressive disorders differ between diagnostic subtypes of anorexia nervosa and bulimia? *The International Journal of Eating Disorders*, *39*(8), 772–778. <https://doi.org/10.1002/eat.20274>
- Gümmer, R., Giel, K., Schag, K., Resmark, G., Junne, F., Becker, S., ... Teufel, M. (2015). High levels of physical activity in anorexia nervosa: A systematic review. *European Eating Disorders Review*, *23*, 333–344. <https://doi.org/10.1002/erv.2377>
- Hausenblas, H. A., Cook, B. J., & Chittester, N. I. (2008). Can exercise treat eating disorders? *Exercise and Sport Sciences Reviews*, *36*(1), 43–47. <https://doi.org/10.1097/jes.0b013e31815e4040>
- Hebebrand, J., Himmelman, G. W., Herzog, W., Herpertz-Dahlmann, B. M., Steinhausen, H. C., Amstein, M., ... Schäfer, H. (1997). Prediction of low body weight at long-term follow-up in acute anorexia nervosa by low body weight at referral. *The American Journal of Psychiatry*, *154*(4), 566–569. <https://doi.org/10.1176/ajp.154.4.566>
- Hechler, T., Rieger, E., Touyz, S., Beumont, P., Plasqui, G., & Westerterp, K. (2008). Physical activity and body composition in outpatients recovering from anorexia nervosa and healthy controls. *Adapted Physical Activity Quarterly*, *25*(2), 159–173. <https://doi.org/10.1123/apaq.25.2.159>

- Huas, C., Caille, A., Godart, N., Foulon, C., Pham-Scottet, A., Divac, S., ... Falissard, B. (2011). Factors predictive of ten-year mortality in severe anorexia nervosa patients. *Acta Psychiatrica Scandinavica*, 123(1), 62–70. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0447.2010.01627.x>
- Kostrzewa, E., van Elburg, A. A., Sanders, N., Sternheim, L., Adan, R. A., & Kas, M. J. (2013). Longitudinal changes in the physical activity of adolescents with anorexia nervosa and their influence on body composition and leptin serum levels after recovery. *PLoS One*, 8(10), e78251. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0078251>
- Kyle, U. G., Schutz, Y., Dupertuis, Y. M., & Pichard, C. (2003). Body composition interpretation. Contributions of the fat-free mass index and the body fat mass index. *Nutrition*, 19(7–8), 597–604. [https://doi.org/10.1016/S0899-9007\(03\)00061-3](https://doi.org/10.1016/S0899-9007(03)00061-3)
- Mattar, L., Godart, N., Melchior, J. C., Falissard, B., Kolta, S., Ringuenet, D., ... Pichard, C. (2011). Underweight patients with anorexia nervosa: comparison of bioelectrical impedance analysis using five equations to dual X-ray absorptiometry. *Clinical Nutrition*, 30(6), 746–752. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2011.05.012>
- Mattar, L., Huas, C., Group, E., & Godart, N. (2012). Relationship between affective symptoms and malnutrition severity in severe anorexia nervosa. *PLoS One*, 7(11), e49380. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0049380>
- Mattar, L., Pichard, C., Godart, N., & Melchior, J. C. (2012). Can birth weight predict later body composition in anorexia nervosa? *European Journal of Clinical Nutrition*, 66(8), 964–967. <https://doi.org/10.1038/ejcn.2012.21>
- Méquinion, M., Caron, E., Zgheib, S., Stievenard, A., Zizzari, P., Tolle, V., ... Viltart, O. (2015). Physical activity: benefit or weakness in metabolic adaptations in a mouse model of chronic food restriction? *American Journal of Physiology. Endocrinology and Metabolism*, 308(3), E241–E255. <https://doi.org/10.1152/ajpendo.00340.2014>
- Miller, K. K., Grinspoon, S. K., Ciampa, J., Hier, J., Herzog, D., & Klibanski, A. (2005). Medical findings in outpatients with anorexia nervosa. *Archives of Internal Medicine*, 165(5), 561–566. <https://doi.org/10.1001/archinte.165.5.561>
- Mitchell, P., & Truswell, A. (1987). Body composition in anorexia nervosa and starvation. In J. Beumont, G. Burrows, & R. Casper (Eds.), *Handbook of eating disorders. Part I. anorexia and bulimia nervosa* (pp. 45–77). Amsterdam: Elsevier.
- Nagata, J., Carlson, J., Golden, N., Murray, S., Long, J., Leonard, M., & Peebles, R. (2018). Associations between exercise, bone mineral density, and body composition in adolescents with anorexia nervosa. *Eating and Weight Disorders - Studies on Anorexia, Bulimia and Obesity*, 1–7. <https://doi.org/10.1007/s40519-018-0521-2>
- Ng, L. W., Ng, D. P., & Wong, W. P. (2013). Is supervised exercise training safe in patients with anorexia nervosa? A meta-analysis. *Physiotherapy*, 99(1), 1–11. <https://doi.org/10.1016/j.physio.2012.05.006>
- Piccoli, A., Codognotto, M., Di Pascoli, L., Boffo, G., & Caregato, L. (2005). Body mass index and agreement between bioimpedance and anthropometry estimates of body compartments in anorexia nervosa. *JPEN Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*, 29(3), 148–156. <https://doi.org/10.1177/0148607105029003148>
- Pirke, K. M., Trimborn, P., Platte, P., & Fichter, M. (1991). Average total energy expenditure in anorexia nervosa, bulimia nervosa, and healthy young women. *Biological Psychiatry*, 30(7), 711–718. [https://doi.org/10.1016/0006-3223\(91\)90016-F](https://doi.org/10.1016/0006-3223(91)90016-F)
- Pitts, S., Blood, E., Divasta, A., & Gordon, C. M. (2014). Percentage body fat by dual-energy X-ray absorptiometry is associated with menstrual recovery in adolescents with anorexia nervosa. *The Journal of Adolescent Health*, 54(6), 739–741. <https://doi.org/10.1016/j.jadohealth.2013.12.033>
- Probst, M., Goris, M., Vandereycken, W., & Van Coppenolle, H. (1996). Body composition in female anorexia nervosa patients. *The British Journal of Nutrition*, 76(5), 639–647. <https://doi.org/10.1079/BJN19960072>
- Probst, M., Goris, M., Vandereycken, W., & Van Coppenolle, H. (2001). Body composition of anorexia nervosa patients assessed by underwater weighing and skinfold-thickness measurements before and after weight gain. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 73(2), 190–197. <https://doi.org/10.1093/ajcn/73.2.190>
- Rizk, M. (2015). Implications of hyperactivity in anorexia nervosa: From redefinition to clinical research. (PhD), Sorbonne Paris Cité.
- Rizk, M., Kern, L., Godart, N., & Melchior, J.-C. (2014). Anorexie Mentale, activité physique et nutrition: quelles potentialisations ? *Nutrition Clinique et Métabolisme*, 28(4), 7.
- Rizk, M., Lalanne, C., Berthoz, S., Kern, L., Godart, N., & Group, E. (2015). Problematic exercise in anorexia nervosa: Testing potential risk factors against different definitions. *PLoS One*, 10(11), e0143352. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0143352>
- Roux, H., Chapelon, E., & Godart, N. (2013). Epidemiology of anorexia nervosa: A review. *Encephale*, 39(2), 85–93. <https://doi.org/10.1016/j.encep.2012.06.001>
- Schutz, Y., Kyle, U., & Pichard, C. (2002). Fat-free mass index and fat mass index percentiles in Caucasians aged 18–98 y. *International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders*, 26(7), 953–960. <https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0802037>
- Shimokata, H., Andres, R., Coon, P., Elahi, D., Muller, D., Tobin, J., ... Seidell, J. (1991). Sex and age specific prediction formulas for estimating body composition from bioelectrical impedance: a cross-validation study. *International Journal of Obesity*, 15(1).
- Singhal, A., Wells, J., Cole, T. J., Fewtrell, M., & Lucas, A. (2003). Programming of lean body mass: A link between birth weight, obesity, and cardiovascular disease? *The American Journal of Clinical Nutrition*, 77(3), 726–730. <https://doi.org/10.1093/ajcn/77.3.726>
- Solenberger, S. E. (2001). Exercise and eating disorders: A 3-year inpatient hospital record analysis. *Eating Behaviors*, 2(2), 151–168. [https://doi.org/10.1016/S1471-0153\(01\)00026-5](https://doi.org/10.1016/S1471-0153(01)00026-5)
- Strath, S. J., Kaminsky, L. A., Ainsworth, B. E., Ekelund, U., Freedson, P. S., Gary, R. A., ... American Heart Association Physical Activity Committee of the Council on Lifestyle and Cardiometabolic Health and Cardiovascular, E., C. rdic Rehabilitation and Prevention Committee of the Council on Clinical Cardiology, and Council (2013). Guide to the assessment of physical activity: Clinical and research applications: A scientific statement from the American Heart Association.

- Circulation*, 128(20), 2259–2279. <https://doi.org/10.1161/01.cir.0000435708.67487.da>
- Thibault, R., Genton, L., & Pichard, C. (2012). Body composition: Why, when and for who? *Clinical Nutrition*, 31(4), 435–447. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2011.12.011>
- Thien, V., Thomas, A., Markin, D., & Birmingham, C. L. (2000). Pilot study of a graded exercise program for the treatment of anorexia nervosa. *The International Journal of Eating Disorders*, 28(1), 101–106. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1098-108X\(200007\)28:1<101::AID-EAT12>3.0.CO;2-V](https://doi.org/10.1002/(SICI)1098-108X(200007)28:1<101::AID-EAT12>3.0.CO;2-V)
- Vancampfort, D., Vanderlinden, J., De Hert, M., Soundy, A., Adamkova, M., Skjaerven, L. H., ... Probst, M. (2014). A systematic review of physical therapy interventions for patients with anorexia and bulimia nervosa. *Disability and Rehabilitation*, 36(8), 628–634. <https://doi.org/10.3109/09638288.2013.808271>
- WHO. (1997). Composite International diagnostic interview (CIDI).
- WHO. (2010). Recommandations mondiales sur l'activité physique pour la santé.
- Woodside, B. D., & Staab, R. (2006). Management of psychiatric comorbidity in anorexia nervosa and bulimia nervosa. *CNS Drugs*, 20(8), 655–663. <https://doi.org/10.2165/00023210-200620080-00004>
- Zamboni, M., Armellini, F., Harris, T., Turcato, E., Micciolo, R., Bergamo-Andreis, I. A., & Bosello, O. (1997). Effects of age on body fat distribution and cardiovascular risk factors in women. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 66(1), 111–115. <https://doi.org/10.1093/ajcn/66.1.111>
- Zschucke, E., Gaudlitz, K., & Strohle, A. (2013). Exercise and physical activity in mental disorders: clinical and experimental evidence. *Journal of Preventive Medicine and Public Health*, 46(Suppl 1), S12–S21. <https://doi.org/10.3961/jpmph.2013.46.S.S12>
- Zunker, C., Mitchell, J. E., & Wonderlich, S. A. (2011). Exercise interventions for women with anorexia nervosa: a review of the literature. *The International Journal of Eating Disorders*, 44(7), 579–584. <https://doi.org/10.1002/eat.20862>

How to cite this article: Rizk M, Kern L, Lalanne C, et al. High-intensity exercise is associated with a better nutritional status in anorexia nervosa. *Eur Eat Disorders Rev.* 2018;1–10. <https://doi.org/10.1002/erv.2661>

Review

Physical Activity in Eating Disorders: A Systematic Review

Rizk Melissa ^{1,2,3,*†}, Mattar Lama ^{4,†}, Kern Laurence ⁵, Berthoz Sylvie ^{3,6}, Duclos Jeanne ^{7,8}, Viltart Odile ^{9,10} and Godart Nathalie ^{1,3}

¹ INSERM U1178, Maison de Solenn, 97 Boulevard De Port Royal, 75014 Paris, France; Nathalie.godart@fsef.net

² Université Paris-Sud and Université Paris Descartes, Ecole doctorale des 3C (Cerveau, Cognition, Comportement), UMR-S0669, 75006 Paris, France

³ Psychiatry Unit, Institut Mutualiste Montsouris 42, Boulevard Jourdan, 75014 Paris, France; Sylvie.berthoz-landron@inserm.fr

⁴ Nutrition Program, Department of Natural Sciences, Lebanese American University, Beirut 1102, Lebanon; lama.mattar@lau.edu.lb

⁵ Laboratoire EA 29 31, LINP2-APSA, et Laboratoire EA 4430 CLIPSYD Université Paris Nanterre UFR-STAPS, 200, avenue de la République, 92001 Nanterre CEDEX, France; lkern@parisnanterre.fr

⁶ INCIA UMR-5287 CNRS, Université de Bordeaux, 33076 Bordeaux, France

⁷ Sciences Cognitives et Sciences Affectives, Université de Lille, CNRS, UMR 9193—SCALab, 59045 Lille, France; jeanne.duclos@univ-lille.fr

⁸ Département de Psychiatrie, Hôpital Saint Vincent de Paul, GHICL, F-59000 Lille, France

⁹ Institute of Psychiatry and Neurosciences of Paris, Unité Mixte de Recherche en Santé (UMRS) 1266 Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale (INSERM), University Paris Descartes, 75014 Paris, France

¹⁰ University of Lille, Department of Biology, 59000 Lille, France

* Correspondence: melissarizk@hotmail.com; Tel.: +33-787-483626

† Rizk Melissa and Mattar Lama contributed equally to the writing of this article.

Received: 27 November 2019; Accepted: 2 January 2020; Published: 9 January 2020

Abstract: Abnormally high levels of physical activity have been documented throughout the literature in patients with eating disorders (ED), especially those diagnosed with anorexia nervosa (AN). Yet no clear definition, conceptualization, or treatment of the problematic use of physical activity (PPA) in ED patients exists. The aim of this review is to propose a new classification of PPA, report the prevalence, triggers, predictors, maintainers and other related factors of PPA in ED patients, in addition to proposing a comprehensive model of the development of PPA in AN. A total of 47 articles, retrieved from Medline and Web of Science, met the inclusion criteria and were included in the analysis. As a result, the new approach of PPA was divided into two groups (group 1 and group 2) according to the dimension (quantitative vs qualitative approach) of physical activity that was evaluated. The prevalence of PPA in ED was reported in 20 out of 47 studies, the comparison of PPA between ED versus controls in 21 articles, and the links between PPA and psychological factors in ED in 26 articles, including depression (16/26), anxiety (13/26), obsessive-compulsiveness (9/26), self-esteem (4/26), addictiveness (1/26), regulation and verbal expression of emotions (1/26) and anhedonia (1/26). The links between PPA and ED symptomatology, PPA and weight, body mass index (BMI) and body composition in ED, PPA and age, onset, illness duration and lifetime activity status in ED, PPA and ED treatment outcome were reported in 18, 15, 7, 5 articles, respectively. All of the factors have been systematically clustered into group 1 and group 2. Results focused more on AN rather than BN due to the limited studies on the latter. Additionally, a model for the development of PPA in AN patients was proposed, encompassing five periods evolving into three clinical stages. Thus, two very opposite components of PPA in AN were suggested: voluntarily PPA increased in AN was viewed as a conscious strategy to maximize weight

loss, while involuntarily PPA increased proportionally with weight-loss, indicating that exercise might be under the control of a subconscious biological drive and involuntary cognition.

Keywords: review; eating disorders; physical activity; problematic use of physical activity

1. Introduction

A display of abnormally high levels of physical activity has been observed from the earliest clinical description of eating disorders (ED), especially in anorexia nervosa (AN) [1]. The latter has been considered to affect 31% to 80% of AN patients [2] and has been associated with a longer length of hospital stay [3], poor treatment outcome [4], interfering with refeeding strategies and body weight stabilization [5] and an increased risk of relapse and chronicity [6]. With more than 400 articles and seven partial reviews published on the subject in the past three decades, there is still no consensus on how to define, conceptualize or treat these observed high levels of physical activity in individuals suffering from ED. Physical activity is considered to be any body movement produced by the contraction of skeletal muscles, resulting in a substantial increase of energy expenditure relative to basal metabolism [7]. This has translated into a plethora of terms and definitions that has been described in social psychology by Hagger [8] who defines it as a “*déjà-vu*” phenomenon: “the feeling that one has seen a variable with the same definition and content before only referred to by a different term” [8] (p. 1). This might imply inconsistent or even contradictory findings, when in fact the definitions are the ambiguous factor [8]. In the current review, problematic use of physical activity in ED will be referred to as “problematic use of physical activity or PPA”.

The seven previous reviews tackling the matter [2,9–14] did not adhere to the recommendation suggested by Hagger [15]. In other terms, they did not propose a redefinition/a model of the particular phenomena of PPA in ED. None of them considered all currently published studies, as some have been published earlier and/or have focused on only one aspect/dimension of the topic.

Researchers have given a plethora of terms and definitions to describe PPA in eating disorder patients [11]. Terms included “hyperactivity”, “compulsive exercise”, “driven exercise”, “unhealthy exercise”, “motor restlessness”, “over-exercise”, “overactivity”, “hard exercise”, “drive to exercise”, “drive for activity”, or “exercise dependence”. This inconsistent use of terminology points out the ambiguity in defining this problematic behavior [16]. As mentioned by Adkins and Keel [17], definitions generally include a quantitative dimension of the behavior, including volume, frequency and/or intensity of exercise and/or a psychopathological dimension, while mentioning compulsivity and/or obsession and/or dependence to exercise. Multiple possible amalgamations can, therefore, be present and confuse the readers [15].

In light of the current gaps in the literature, the aims of this review are to:

- Propose a new classification of PPA based on the characteristics of physical activity and the nature of the relation that links the individual to his/her physical activity, independently of the name the authors had originally given it.
- Give an overview of the prevalence of PPA in ED patients; as well as the triggering, predicting, maintaining and other associated factors, using our proposed new classification of PPA, which takes into account the reported methodological discrepancies.
- Propose a comprehensive model of the development of PPA in AN.

2. Materials and Methods

A systematic literature search was performed according to the Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis (PRISMA) statement [18].

2.1. Data Sources and Search Strategies

The information and relevant studies were retrieved by searching two on-line databases, MEDLINE and Web of Science. The following search strategy was conducted (adapted for each database): (“Eating disorders” OR “anorexia nervosa” OR “bulimia nervosa”) AND (“Exercise” OR “physical activity”). Only articles in English or French, from all countries, published between the years 1970 and September 2019 (included) were reviewed. To identify further potentially relevant studies for inclusion, a complementary manual search of the titles, abstracts and reference lists of these articles was performed. When data were missing in the paper, additional information from study authors was systematically sought.

2.2. Study Selection

Eligible studies in the empirical literature should have aimed to evaluate the prevalence, the frequency, the nature and/or the clinical associated features (psychological or somatic) of physical activity in AN, Bulimia Nervosa (BN) and Eating Disorders Not Otherwise Specified (EDNOS). Our inclusion criteria limited our review to human studies that recruited all participants, or at least part of them, diagnosed with AN, BN with or without the mention of the subtypes; or EDNOS according to research diagnostic criteria. Thus, all studies on participants from the general population, athletes or animal models were excluded. Studies including other disorders such as Binge Eating Disorder or Attention Deficit Hyperactivity Disorder and case reports were excluded. All studies that did not match the aim of our review or papers on the treatment and/or management of physical activity in ED were not considered. The seven reviews mentioned in the introduction were also excluded as previously mentioned: none of them considered all currently published studies, as some are old and/or focused on only one aspect of the topic. Two independent reviewers (MR and NG) performed eligibility assessment individually. Disagreements between reviewers were resolved by consensus. Finally, 47 studies that met the inclusion criteria were identified and included in this paper. A flowchart summarizing the flow diagram of study selection is presented in Figure 1.

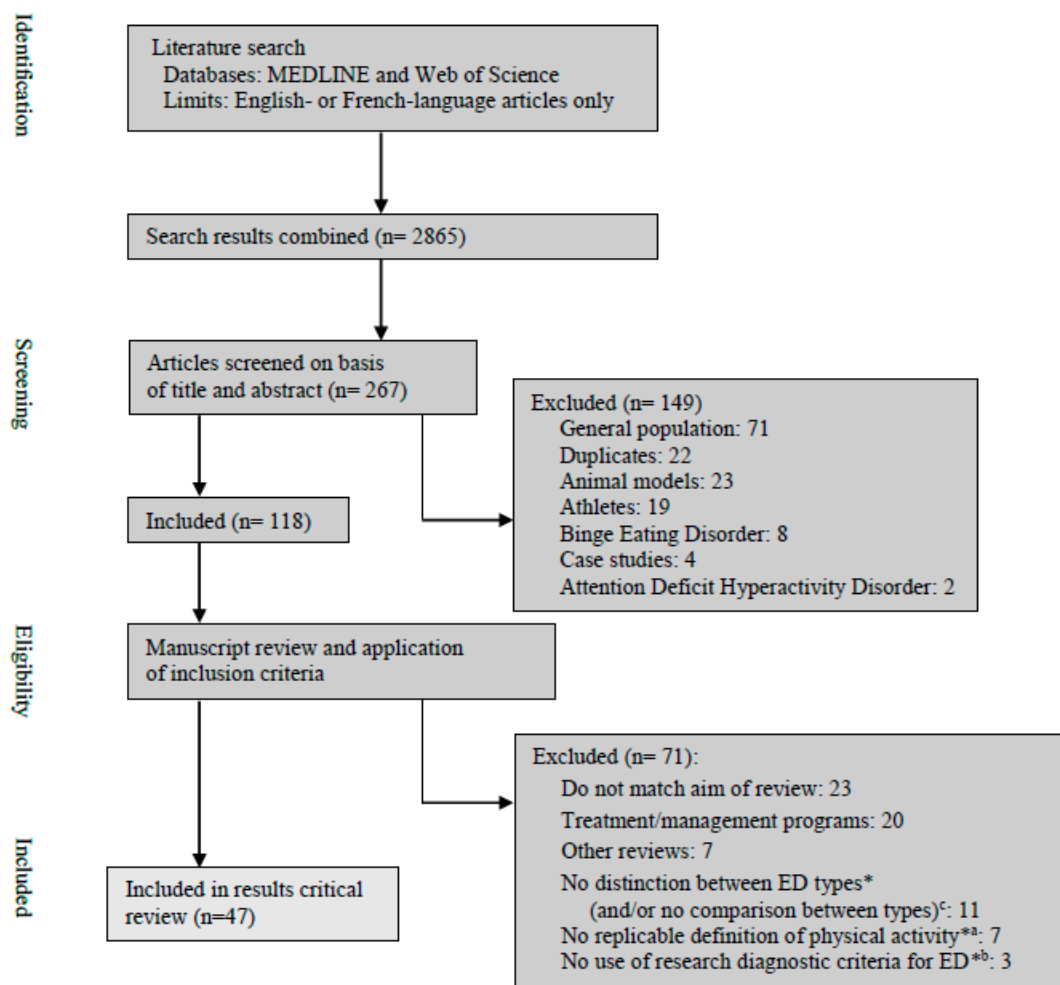


Figure 1. Flow diagram of the study selection. * Studies excluded for one or more reasons. ^a Blumenthal et al. (1984) [19]; Crisp et al. (1980) [20]; Davis et al. (1994) [21]; Frey et al. (2000) [22]; Kron et al. (1978) [23]; Monell et al. (2018) [24]; Sharp et al. (1994) [25]. ^b Blumenthal et al. (1984) [19]; Higgins et al. (2013) [26]; Long and Hollin (1995) [27]. ^c Boyd et al. (2007) [28]; Bratland-Sanda et al. (2010a, 2010b and 2011) [29–31]; Carruth and Skinner (2000) [32]; Davis et al. (1994 and 1998) [21,33]; Hechler et al. (2008) [34]; Naylor et al. (2011) [35]; Stiles-Shields et al. (2011) [36]; Vansteelandt et al. (2007) [37]. ED—eating disorders.

It was not possible to conduct a meta-analysis of the available studies due to the diversity of concepts and definitions used to evaluate PPA in ED.

3. Results

Aim number 1: Propose a new classification of PPA based on the characteristics of physical activity and the nature of the relation that links the individual to his/her physical activity, independently of the name the authors had originally given it.

Table 1 presents a plethora of terms and definitions used by authors, as well as the instruments used to assess PPA and the time of assessment.

Table 1. Terms used by authors, definitions, cut-offs, assessment instruments and time of assessment of problematic use of physical activity in ED (columns 1 to 5).

1 References Country	2 Terms Used by Authors	3 Definitions and Cut-Offs	4 Assessment Instrument		5 Time of Assessment
			Objectively	Subjectively	
Falk et al. (1985) [38] USA	Energy expenditure/motor activity	-	Actimetry	-	First 2 weeks of hospitalization.
Kaye et al. (1986) [39] USA	Physical activity	-	Acc.	-	3 to 5 day period of stable weight in hospital.
Casper et al. (1991) [40] USA	Energy expenditure	-	DLW	-	At time of admission to treatment program.
Pirke et al. (1991) [41] Germany	Hyperactivity and energy expenditure	-	DLW	PA diary	2 weeks after consenting to study (3 to 6 weeks in hospital).
Long et al. (1993) [42] Canada	Hyperactivity	-	-	1. ORQ 2. Modified CRQ (Carmack and Martens, 1979 [43])	First 2 weeks of hosp. in an ED unit.
Brewerton et al. (1995) [44] USA	Compulsive exercise	Exercise to control weight at least once a day and exercised for at least 60 min	-	DSED	-
Davis et al. (1995) [45] Canada	Excessive exercise	Exercise on average, a minimum of 5 h per week during the year prior to assessment	-	1. Interview 2. PA diary 3. CES	4 weeks and year prior to study inclusion.
Bouten et al. (1996) [46] The Netherlands	PA levels	Three PA levels: Low, moderate or high level.	1. Acc. 2. DLW	-	7 days after study inclusion.
Casper and Jabine (1996) [47] USA	Excessive exercise	Exercise more than 4 h per week of exercise for the month preceding the intake.	-	Interview	Month prior to hospitalization.
Davis et al. (1997) [48] Canada	Excessive exercise	Level of PA considerably more than typical for someone their age at that time and time spent exercising exceeded 1 h per day for at least 6 days per week for a period not less than 1 month, and if she described the exercising as “obsessive,” “driven,” and “out of control” during the excessive phase.	-	1. Interview 2. CES	Minimum 1 month prior to study inclusion.
Davis and Claridge (1998) [49] Canada	Excessive exercise	Lifetime exercise status: idem as Davis et al. (1997) [48]. Current exercise status: exercise activity for a minimum of 6 h a week averaged over the 12 months prior to assessment.	-	Interview	Year prior to study inclusion and during lifetime.

Davis et al. (1999) [50] Canada	Excessive exercise	Current exercise status: exercise activity for a minimum of 6 h a week averaged over 1 month prior to assessment.	-	1. Interview 2. CES	Minimum 1 month prior to study inclusion.
Favaro et al. (2000) [51] Italy	Excessive exercise	Excessive exercise as at least 1 h of intensive physical activity per day.	-	Interview	At start of outpatient treatment.
Pinkston et al. (2001) [52] USA	Energy expenditure	Three activity levels: Moderate, hard or very hard activities during the past 7 days.	-	1. 7d PAR 2. CES	At hospitalization.
Solenberger (2001) [3] USA	PA levels	“Patients were categorized into high- or low-level exercise groups by a median split of total exercise. The high-level exercise group spent greater than 6.7 h/week exercising”.	-	Clinical charts	Six months prior to hospitalization.
Davis and Woodside (2002) [53] Canada	Excessive exercise	Exercise activity for a minimum of 6 h a week averaged over 1 month prior to assessment.	-	Interview	Minimum 1 month prior to study inclusion.
Penas-Lledo et al. (2002) [54] Spain	Excessive exercise	Physical exercise at least 5 times a week, for at least 1h without stopping, and with the aim of burning calories.	-	Clinical charts	-
Holtkamp et al. (2003) [55] Germany	Motor restlessness	Five levels of PA: no excessive physical activity; slight and/or rare excessive physical activity; marked and/or occasional excessive physical activity; strong and/or frequent excessive physical activity; very strong excessive physical activity.	-	SIAB-EX	3 months prior to hospitalization.
Holtkamp et al. (2004) [56] Germany	Excessive physical activity	Idem as Holtkamp et al. (2003) [55]	-	SIAB	3 months prior to hospitalization.
Klein et al. (2004) [57] USA	Exercise dependence	Exercise dependence if greater frequency of exercise ≥ 3 criteria of Modified SDSS	-	1. SDSS 2. CES	4 weeks prior to hospitalization.
Davis et al. (2005) [58] Canada	Excessive exercise	“Considerably more exercise/physical activity than is typical or normal for someone your age, and beyond the requirements of any competitive sport in which you were engaged”.	-	1. Interview 2. CES	Year prior to hospitalization and lifetime.
Davis and Kaptein (2006) [59] Canada	Excessive exercise	Idem as Davis and Claridge (1998) [49] for lifetime and current exercise statuses.	-	Interview	Year prior to study inclusion and during lifetime.
Holtkamp et al. (2006) [60] Germany	PA levels and motor and inner restlessness	Idem as Holtkamp et al. (2003) [55]	Acc.	1. SIAB-EX 2. Self-report measures	3 months prior to hospitalization.
Shroff et al. (2006) [61] USA	Excessive exercise	Excessive exercise when any of the following were reported by the participant: (1) severe interference with important activities; (2)	-	SIAB	3 months prior to hospitalization.

			exercising more than 3 h/day and distress if unable to exercise; (3) frequent exercise at inappropriate times and places and little or no attempt to suppress the behavior; and (4) exercising despite more serious injury, illness or medical complication.			
Klein et al. (2007) [62] USA	Excessive exercise	Exercising at least 6 h per week, on average.	Acc.	1. Interview 2. CES	3 months prior to hospitalization and during first 2 weeks of hospitalization.	
Dalle Grave et al. (2008) [63] Italy	Compulsive exercise	Compulsive exerciser in the presence of a positive answer to the first question below and to anyone of the remaining: (1) Over the past 4 weeks, have you exercised with the aim of burning up calories to control your shape or weight? (2) Have you felt compelled or obliged to exercise? (3) Have you exercised even when it caused severe interference with important activities? (4) Have you exercised to a level that might be harmful for you? (5) Have you felt distressed if you were unable to exercise?	-	EDE	4 weeks prior to hospitalization.	
Mond and Calogero (2009) [64] Australia	Excessive exercise	Exercise “hard as a means of controlling their shape or weight during the preceding 4 weeks”.	-	1. EDE-Q 2. CES 3. REI	4 weeks prior to hospitalization.	
Bewell-Weiss and Carter (2010) [65] Canada	Excessive exercise	Minimum of 1 h of obligatory exercise aimed at controlling shape and weight, 6 days per week in the month before admission.	-	EDE	3 months prior to hospitalization.	
Thornton et al. (2011) [66] Sweden and USA	Excessive exercise	Exercise more than 2 h per day to control her shape and weight.	-	Interview	At time of interview.	
Carrera et al. (2012) [67] The Netherlands	Physical activity levels/hyperactivity	Three PA intensities: Sedentary (<200 counts/min), light (200 to <1800 counts/min) and moderate to vigorous (≥1800 counts/min) activity.	Acc.	-	During 3 days after study inclusion.	
Murray et al. (2012) [68] Australia	Compulsive exercise	-	-	CET	4 weeks prior to hospitalization.	
Smith et al. (2012) [69] USA	Over-exercise	Exercise “hard as a means of controlling their shape or weight during the preceding 4 weeks”.	-	EDE-Q	4 weeks prior to hospitalization.	
El Ghoch et al. (2013) [70] Italy	PA energy expenditure	Two PA levels: light PA (<3 METs) and moderate and vigorous PA: (≥3 METs)	Acc.	-	During 1st week of hosp. and last week of day hospital.	
Alberti et al. (2013) [71] Italy	PA energy expenditure	Three PA levels: Low PA (<3 METs), moderate PA (3 to 6 METs) and vigorous PA (>6 METs).	1. Acc. 2. IPAQ	-	At hospitalization.	

Brownstone et al. (2013) [72] USA	Hard exercise	Exercise “hard as a means of controlling their shape or weight during the preceding 4 weeks”.	-	EDE-Q	4 weeks prior to study inclusion.
Kostrzewa et al. (2013) [73] The Netherlands	PA levels and moderate-to-vigorous PA	Three levels of PA: Sedentary (<200 counts/min), light (200 to <1800 counts/min) and moderate-to-vigorous physical (≥1800 counts/min) activity.	Acc.	-	At hosp., end of hosp. and at 1 year follow-up.
Zipfel et al. (2013) [74] Australia	PA	From EDI-SC: “What percentage of your exercise is aimed at controlling your weight >50% cutoff”	DLW	1. DDE 2. EDI-SC	During hosp.
Keyes et al. (2015) [75] United Kingdom	Drive to exercise	-	Actimetry	1. CES 2. OEQ GDES 3. EAI 4. IPAQ REI	During 7 days after study inclusion.
Sauchelli et al. (2015) [76] Spain	PA	Two PA levels: low exercisers (<300 min spent in moderate-to-vigorous PA) and high exercisers (≥300 min spent in moderate-to-vigorous PA).	Acc.	-	During 6 days after study inclusion.
Sternheim et al. (2015) [77] The Netherlands	Drive for activity	“urge to be physically active and an inability to sit still”	-	DFA-Q	At time of admission to treatment program.
Blachno et al. (2016) [78] Poland	PA	-	-	PAQ	Week prior to study inclusion.
El Ghoch et al. (2016) [79] Italy	PA energy expenditure	Two PA levels: light PA (<3 METs) and moderate and vigorous PA: (≥3 METs).	Acc.	-	During last week of day hospital.
Gianini et al. (2016) [80] USA	PA	-	Acc.	-	At hosp., at 90% weight gain in hospitalization and at 1 month after hospital discharge.
Noetel et al. (2016) [81] Australia	Compulsive exercise	-	-	CET	4 weeks prior to hospitalization.
Lehmann et al. (2018) [82] Germany	PA energy expenditure	Four PA levels: Very light-intensity PA ([1.1; 1.8] METs), light-intensity PA ([1.8; 3]), moderate-intensity PA ([3; 6] METs) and vigorous-intensity PA (≥6 METs).	Acc.	-	During hospitalization.
Schlegl et al. (2018) [83] Germany	Compulsive exercise	-	-	-CET -EMI-2	4 weeks prior to hospitalization.
Young et al. (2018) [84] Australia	Compulsive exercise	-	-	CET	4 weeks prior to hospitalization.

Acc.: Accelerometer. CEQ: Commitment to Exercise Questionnaire. CES: Commitment to Exercise Scale. CET: Compulsive Exercise Test. CRQ: Commitment to Running Questionnaire. DDE: Dieting Disorder Examination. DFA-Q: Drive for Activity Questionnaire. DLW: Double Labeled Water Method. DSED: Diagnostic Survey of the Eating Disorders. EAI: Exercise Addiction Inventory. EDE: Eating Disorder Examination. EDE-Q: Eating Disorder Examination Questionnaire. EDI-SC: Eating Disorders Inventory-Symptom Checklist. EDS-R: Exercise Dependence Scale—Revised. EEE-C: Eating and Exercise Examination-Computerized. EMA-Q: Ecological Momentary Assessment Questionnaire. EMI-2: Exercise Motivations Inventory-2. EPSQ: The Exercise Participation Screening Questionnaire. GAD:

Generalized Anxiety Disorder. GDES: Global Drive to Exercise Score. IPAQ: International Physical Activity Questionnaire. MAQ: Modifiable Activity Questionnaire. METs: Metabolic equivalents [85]. ORQ: Obligatory Running Questionnaire. PA: Physical activity. PAQ: Physical activity questionnaire. PDPAR: Pediatric Physical Activity Recall. REI: Reasons for Exercise Inventory. SIAB: Structured Interview for Anorexic and Bulimic Disorders. SDSS: Substance Dependence Severity Scale. SIAB-EX: Structured Inventory for Anorexic and Bulimic Syndromes. 7d PAR: 7 days Physical Activity Recall. “-”: no available data in study.

We propose a new approach of PPA. It will categorize and differentiate the quantitative and the qualitative conceptualisations used in the literature, independently of the terms used by the authors, and divide studies into the following two groups:

- Group 1: Studies classified in this group determined PPA in a quantitative approach of physical activity in terms of intensity, frequency, duration and/or type of physical activity.
- Group 2: Studies classified in this group determined PPA in a qualitative approach by focusing on the relation that links an individual to his/her physical activity, including motives for exercise, compulsivity and exercise dependence/addiction, with or without a quantitative measure of physical activity.

Group 1 included 20 studies, group 2 included 20 studies, and seven studies were simultaneously in group 1 and group 2 (Table 2, column 2).

Table 1 summarizes terms used by authors, definitions, cut-offs, assessment instruments and time of assessment of PPA in ED. Results of study designs, diagnostic criteria of ED and sample composition are detailed in Table 3.

Table 2. Status and group classification of studies in the review and prevalence of problematic use of physical activity and statistical analysis used (columns 1 to 3).

1 References Country	2 Group Classification	3 Prevalence (%)		
		AN	BN	Controls
Falk et al. (1985) [38] USA	Group 1	-	-	-
Kaye et al. (1986) [39] USA	Group 1	-	-	-
Casper et al. (1991) [40] USA	Group 1	-	-	-
Pirke et al. (1991) [41] Germany	Group 1	-	-	-
Long et al. (1993) [42] Canada	Group 2	-	-	-
Brewerton et al. (1995) [44] USA	Group 2 ^b	38.5	22.5	-
Davis et al. (1995) [45] Canada	Group 1 (Int.) Group 2 (CES)	-	-	Sample 2: 37.5 -
Bouten et al. (1996) [46] The Netherlands	Group 1	-	-	-
Casper and Jabine (1996) [47] USA	Group 1	75	-	-
Davis et al. (1997) [48] Canada	Group 2 ^b	80.8	57.1	-
Davis and Claridge (1998) [49] Canada	Group 1 (Current ex. st.) Group 2 (Lifetime ex. st.)	47.08 76.47	32.65 57.14	- -
Davis et al. (1999) [50] Canada	Group 1 (Current ex. st.) Group 2 (CES)	69 -	-	- -
Favaro et al. (2000) [51] Italy	Group 1	31.25	-	-
Pinkston et al. (2001) [52] USA	Group 1 (7d PAR) Group 2 (CES)	-	-	-
Solenberger (2001) [3] USA	Group 1 ^b	54	39	-
Davis and Woodside (2002) [53] Canada	Group 1	-	-	-
Penas-Lledo et al. (2002) [54] Spain	Group 2	46	45.9	-
Holtkamp et al. (2003) [55] Germany	Group 2	-	-	-

Holtkamp et al. (2004) [56] Germany	Group 2	-	-	-
Klein et al. (2004) [57] USA	Group 2	48	-	-
Davis et al. (2005) [58] Canada	Group 1	64	-	2.1 *
Davis and Kaptein (2006) [59] Canada	Group 2	Current ex. st.: 50 Lifetime ex. st.: 80	-	-
Holtkamp et al. (2006) [60] Germany	Group 1 (acc.) Group 2 (SIAB)	-	-	-
Shroff et al. (2006) [61] USA	Group 2 ^b	ANR: 40.3 ^{a*} ; ANP: 54.5 ^a ; ANB: 37.4 ^{a*} ; ANBN: 43.5 ^{a*}	BNP: 20.2 ^a ; NPBN: 24 ^a	-
Klein et al. (2007) [62] USA	Group 1	41.7	-	-
Dalle Grave et al. (2008) [63] Italy	Group 2 ^b	AN-R: 80; AN-BP: 43.3	39.3	-
Mond and Calogero (2009) [64] Australia	Group 2 ^b	81.1	-	-
Bewell-Weiss and Carter (2010) [65] Canada	Group 2	34	-	-
Thornton et al. (2011) [66] Sweden and USA	Group 2	AN: 38.7; AN + GAD: 59.1	-	2.5
Carrera et al. (2012) [67] The Netherlands	Group 1	-	-	-
Murray et al. (2012) [68] Australia	Group 2	-	-	-
Smith et al. (2012) [69] USA	Group 2	-	-	-
Alberti et al. (2013) [71] Italy	Group 1	-	-	-
Brownstone et al. (2013) [72] USA	Group 2	-	204	-
El Ghoch et al. (2013) [70] Italy	Group 1	-	-	-
Kostrzewa et al. (2013) [73] The Netherlands	Group 1	30	-	-
Zipfel et al. (2013) [74] Australia	Group 2	58.3	-	16.7 *
Keyes et al. (2015) [75] United Kingdom	Group 1 (act.) Group 2 (GDES)	-	-	-
Sauchelli et al. (2015) [76] Spain	Group 1	37.1	-	61.1
Sternheim et al. (2015) [77] The Netherlands	Group 2	-	-	-
Blachno et al. (2016) [78] Poland	Group 1	-	-	-
El Ghoch et al. (2016) [79] Italy	Group 1	-	-	-
Gianini et al. (2016) [80] USA	Group 1	-	-	-
Noetel et al. (2016) [81] Australia	Group 2	-	-	-
Lehmann et al. (2018) [82] Germany	Group 1	-	-	-
Schlegl et al. (2018) [83] Germany	Group 1 (Self-report) Group 2 (CET; EMI-2)	-	-	-
Young et al. (2018) [84] Australia	Group 2	-	-	-

Acc.: Accelerometer. Act.: Actimetry. AN: Anorexia Nervosa. AN-R: Anorexia nervosa restricting-type. AN-BP: Anorexia nervosa binge-eating/purging type. BN: Bulimia Nervosa. CES: Commitment to Exercise Scale. CET: Compulsive Exercise Test. Current ex. st.: Current exercise status. EMI-2: Exercise Motivation Inventory-2. GAD: Generalized Anxiety Disorder. GDES: Global drive to exercise score. Int.: Interview. Lifetime ex. st.: Lifetime exercise status. Multi: Multivariate statistical analysis. SIAB: Structured Interview for Anorexic and Bulimic Disorders. Uni: Univariate statistical analysis. 7d PAR: 7 days Physical Activity Recall. "--": No available data in study. * $p < 0.05$. ^a According to Shroff and colleagues [61] unique form of categorization of lifetime ED subtypes: RAN: AN with restrictive eating and no purging or bingeing behavior; PAN: AN with purging behavior and no bingeing behavior; BAN: AN with bingeing with or without compensatory behaviors; PBN: BN with purging behavior; NPBN: BN with bingeing and no purging behavior. ^b Unfused samples (see "results" paragraph).

Table 3. Methods of studies investigating problematic use of physical activity in ED (columns 1 to 11).

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
References Country	Study Design	Diagnostic Criteria	ED Subjects	Controls	Gender	Age (Years) Mean ± SD (Range)	Duration of Illness (Years) Mean ± SD (Range)	Age of Onset of ED (Years) Mean ± SD (Range)	Type of Treatment	Prevalence Period
Falk et al. (1985) [38] USA	Prospective case series	DSM-III	20 AN	-	Women	21.1 ± 5.6	-	-	In	Current
Kaye et al. (1986) [39] USA	Prospective case series	DSM-III	22 AN	11 healthy	Women	RW-R: 25.0 ± 1.1 LtW-R: 24.9 ± 1.7	RW-R = 84.1 ± 13.2 months LtW-R = 100.1 ± 14.7 months	RW-R = 17.6 ± 0.9 LtW-R = 16.5 ± 1.4	-	Lifetime 11 RW-R 11 LtW-R
Casper et al. (1991) [40] USA	Cross- sectional	DSM-III-R	6 AN	6 healthy	Women	24.5 ± 8	22.67 ± 10.7 months	-	Out	Current
Pirke et al. (1991) [41] Germany	Prospective case series	DSM-III-R	8 AN 8 BN	11 healthy	Women	AN: 27.8 ± 5.2 BN: 24.3 ± 4.7	-	-	In ^d	Current
Long et al. (1993) [42] Canada	Cross- sectional	DSM-III-R	21 AN	62 healthy	AN: women. Controls: 42 women; 20 men	25 ± 9.7	-	-	In	Current
Brewerton et al. (1995) [44] USA	Retrospective case series studies	DSM-III-R	18 AN 71 BN 21 EDNOS	-	Women	-	-	Ces: 12.1 ± 3.0 Non-Ces: 16.3 ± 1.8	In	Current
Davis et al. (1995) [45] Canada	Cross- sectional	DSM-III-R	46 AN	88 regular exercisers 40 high- level exercisers	Women	24.2 ± 4.7	-	-	In	Current
Bouten et al. (1996) [46] The Netherlands	Cross- sectional	DSM-III-R	11 AN	13 healthy	Women	33.6 ± 7.8	5 to 28	-	Out	Current
Casper and Jabine (1996) [47] USA	Follow-up	Feighner criteria	73 AN	-	Women	Early adolescent onset: 16.2 ± 3.3 Late adolescent	2.9	Early adolescent onset: 13.9 ± 1.1 Late adolescent onset: 17.3 ± 0.8 Adult onset: 22.2 ± 2.6	64 In 9 Out	Lifetime

						onset: 19.7 ± 3.3				
						Adult onset: 25.2 ± 3.7				
Davis et al. (1997) [48] Canada	Cross-sectional	DSM-IV	Sample 1: 78 AN 49 BN; Sample 2: 40 AN	-	Women	Sample 1: 27.7 ± 7.8 Sample 2: 14.3 ± 1.5	-	-	In and Out	Current
Davis and Claridge (1998) [49] Canada	Cross-sectional	DSM-III-R	34 AN 49 BN	-	Women	28.1 ± 8.2	-	-	In and Out	Current and lifetime
Davis et al. (1999) [50] Canada	Cross-sectional	DSM-IV	84 AN	-	Women	15.36 ± 1.38	11.6 ± 13.3 months	14.39 ± 1.38	In	Current
Favaro et al. (2000) [51] Italy	Cross-sectional	DSM-IV	13 AN-R 3 AN-BP	-	Women	22.3 ± 6.3	32.8 ± 43.4 months	-	Out	Current
Pinkston et al. (2001) [52] USA	Cross-sectional	DSM-III-R	11 EDNOS ^a	15 healthy	Women	20 ± 1.6	-	-	No treatment	Current
Solenberger (2001) [3] USA	Retrospective case series studies	DSM-IV-R	115 AN 38 BN 46 EDNOS	-	Women	20.6 ± 7.03	4.9 ± 0.49	-	In	Current
Davis and Woodside (2002) [53] Canada	Cross-sectional	DSM-IV	78 AN-R 76 BN 32 EDNOS	-	Women	27.0 ± 8.4	-	-	In and Out	Current
						AN ex.: 18 ± 5.91 AN non-ex: 20.9 ± 6.38 BN ex: 20.1 ± 3.32 BN non-ex: 21.2 ± 4.72				
Penas-Lledo et al. (2002) [54] Spain	Retrospective case series	DSM-IV	35 AN-R 28 AN-BP 61 BN	-	Women		-	-	Out	Current
Holtkamp et al. (2003) [55] Germany	Cross-sectional	DSM-IV	21 AN-R 6 AN-BP	-	Women	14.54 ± 1.299	-	-	In	Current
Holtkamp et al. (2004) [56]	Cross-sectional	DSM-IV	23 AN-R 7 AN-BP	-	Women	14.6 ± 1	11 ± 7 months	-	In	Current

Germany										
Klein et al. (2004) [57] USA	Cross-sectional	DSM-IV	8 AN-R 13 AN-BP	-	Women	23.38 ± 4.78	-	-	In	Current
Davis et al. (2005) [58] Canada	Cross-sectional	DSM-IV	125 AN-R 14 AN-BP	94 healthy	Women	15.3 ± 1.4	11.9 ± 1.2 months	14.3 ± 1.5	In	Current
Davis and Kaptein (2006) [59] Canada	Prospective case series	DSM-IV	50 AN-R	-	Women	25.4 ± 9.1	-	-	In	Current and lifetime
Holtkamp et al. (2006) [60] Germany	Cross-sectional	DSM-IV	26 AN	-	Women	15.6 ± 1.9	-	-	In	Current
Shroff et al. (2006) [61] USA	Cross-sectional	DSM-IV	521 RAN ^c 336 PAN ^c 182 BAN ^c 296 PBN ^c 25 NPBN ^c 400 ANBN 96 EDNOS	-	Women	Ex.: 26 ± 7.68 Non-ex: 27.99 ± 9.51	Ex: 9.27 ± 6.93 Non-ex: 9.41 ± 8.04	-	-	Lifetime
Klein et al. (2007) [62] USA	Cross-sectional	DSM-IV	14 AN-R 22 AN-BP	-	Women	26.3 ± 5.9	-	-	In ^d	Current
Dalle Grave et al. (2008) [63] Italy	Prospective case series	DSM-IV	35 AN-R 30 AN-BP 28 BNP 72 EDNOS	-	Women	26.0 ± 7.8	Ces: 94.3 ± 92.6 months Non-Ces: 114.4 ± 92.3 months	AN: 16.5 ± 5.2 BN: 17.9 ± 4.3 EDNOS: 17.0 ± 6.0	In ^d	Current
Mond and Calogero (2009) [64] Australia	Cross-sectional	DSM-IV	15 AN-R 13 AN-BP 41 BN 33 EDNOS	184 healthy	Women	AN-R: 21.0 ± 8.3 AN-BP: 23.6 ± 8.3 BN: 23.8 ± 6.2 EDNOS: 20.5 ± 7.8	-	-	Out	Current
Bewell-Weiss and Carter (2010) [65] Canada	Cross-sectional	DSM-IV	98 AN-R 61 AN-BP	-	148 women 5 men	26.0 ± 8.0	6.4 ± 8.0	-	In ^d	Current
Thornton et al. (2011) [66]	Cross-sectional	DSM-IV	32 AN 22 AN+GAD	5424 healthy	Women	AN: 34.8 ± 6 AN+GAD: 30.1 ± 6.5	-	-	-	Lifetime

Sweden and USA										
Carrera et al. (2012) [67] The Netherlands	Cross-sectional	DSM-IV	25 AN-R 9 AN-BP 3 EDNOS ^a	-	Women	15.3 ± 1.25	1.2 ± 0.79	-	5 In 32 Out	Current
Murray et al. (2012) [68] Australia	Cross-sectional	DSM-5	24 AN	15 gym-using	Men	23.92 ± 5.57	-	-	13 In 11 Out	Current
Smith et al. (2012) [69] USA	Cross-sectional	DSM-IV	144 BN 60 EDNOS ^b	-	Women	25.67 ± 8.85	-	-	-	Current
Alberti et al. (2013) [71] Italy	Prospective case series	DSM-IV	52 AN	-	Women	24.4 ± 8.4	5 ± 9	-	In ^d	Current
Brownstone et al. (2013) [72] USA	Cross-sectional	DSM-IV	144 BN 60 EDNOS ^b	-	Women	25.7 ± 8.8	-	-	-	Current
El Ghoch et al. (2013) [70] Italy	Prospective case series	DSM-IV	32 AN-R 21 AN-BP	53 healthy	Women	24.5 ± 8.8	-	-	In ^d	Current
Kostrzewa et al. (2013) [73] The Netherlands	Prospective case series and follow-up	DSM-IV	25 AN-R 9 AN-BP 3 EDNOS ^a	-	Women	15.15 ± 1.21	-	-	23 In 14 Out ^d	Current
Zipfel et al. (2013) [74] Australia	Prospective case series	DSM-IV	8 AN-R 4 AN-BP	12 healthy	Women	21.9 ± 6.2	4.3 ± 3.9	-	In ^d	Current
Keyes et al. (2015) [75] United Kingdom	Prospective case series	DSM-IV	55 AN	30 healthy 34 anxiety	Women	29	-	-	18 In 37 Out	Current
Sauchelli et al. (2015) [76] Spain	Prospective case series	DSM-IVTR	52 AN-R 36 AN-BP	116 healthy	Women	27.94 ± 9	7.2 ± 6.4	21.2 ± 8.4	In ^d	Current
Sternheim et al. (2015) [77] The Netherlands	Cross-sectional	DSM-5	145 AN-R 95 AN-BP	-	Women	21.6 ± 8.9	5.5 ± 7.4	15.7 ± 4.0	Out	Current
Blachno et al. (2016) [78] Poland	Prospective case series	DSM-IV and ICD-10	76 AN	-	Women	14.8 ± 1.8	-	-	In	Current

El Ghoch et al. (2016) [79] Italy	Prospective case series and follow-up	DSM-IV	32 AN	-	Women	22.45	-	-	In ^d	Current
Gianini et al. (2016) [80] USA	Prospective case series and follow-up	DSM-5	61 AN	24 healthy	Women	24.4 ± 6.5	8.3 ± 6.6	-	In	Current
Noetel et al. (2016) [81] Australia	Prospective case series	DSM-5	60 AN	-	Women	15.02 ± 1.22	1.12 ± 0.98	-	In ^d	Current
Lehmann et al. (2018) [82] Germany	Prospective case series	ICD-10	24 AN-R 13 AN-BP 13 AN atypical	30 healthy	Women	25	6.25	-	In	Current
Schlegl et al. (2018) [83] Germany	Prospective case series	ICD-10	151 AN 75 BN	109 healthy	Women	AN: 21.11 ± 6.94; BN: 23.09 ± 7.6	-	-	In	Current
Young et al. (2018) [84] Australia	Cross-sectional	DSM-5	56 AN-R 22 AN-BP	-	74 women 4 men	27.38 ± 9.22	5.65 ± 7.88	-	Out	Current

AN: Anorexia Nervosa. BN: Bulimia nervosa. DSM: Diagnostic Statistical Manual. EDNOS: Eating disorder not otherwise specified. ED: Eating disorder. AN-R: Anorexia nervosa restricting-type. AN-BP: Anorexia nervosa binge-eating/purging type. AN-BN: lifetime diagnosis of AN and BN. BN-P: Bulimia nervosa purging type. RW-R: Recently weight-recovered; LtW-R: long-term weight-recovered; Ex: Excessive exercisers. Ces: Compulsive exercisers. GAD: Generalized Anxiety Disorder. In: Inpatient treatment. Out: Outpatient treatment. Day: Day treatment. "-": no available data in study. ^a EDNOS patients that were considered AN in review. See review part II. ^b EDNOS patients that were considered BN in review. See review part II. ^c According to Shroff and colleagues [61] unique form of categorization of lifetime ED subtypes: RAN: AN with restrictive eating and no purging or bingeing behavior; PAN: AN with purging behavior and no bingeing behavior; BAN: AN with bingeing with or without compensatory behaviors; PBN: BN with purging behavior; NPBN: BN with bingeing and no purging behavior. ^d Study that gave details about ED treatment program.

Aim number 2: Give an overview of the prevalence of PPA in ED patients and of the triggering, predicting, maintaining and other associated factors, using our proposed new classification of PPA, which takes into account the reported methodological discrepancies.

3.1. Prevalence of Problematic Use of Physical Activity in ED (20/47 Studies)

3.1.1. Problematic Use of Physical Activity in AN (20/20) and the Subtypes

In Group 1, the current prevalence of PPA varies from 30% to 75% according to the definitions or cut-off chosen (nine studies; Table 2, column 3).

In Group 2, we found 14 prevalence for PPA in 12 studies. Lifetime prevalence were given by four studies [49,59,61,66]. Current prevalence varied from 34% to 58% (Table 2, column 3). The two with the largest sample size [63,65] were both in favor of higher PPA in AN-R patients compared to AN-BP. Klein et al. [57], who compared only 8 AN-R with 13 AN-BP patients, failed to find a significant difference.

Shroff et al. [61], who described lifetime ED subtypes (usually diagnosed transversely) found significantly higher PPA in ANP (according to their own categorization, cf. Table 3 for details of categorization) than all other subtypes of AN including, what they called, restrictive AN and BN participants and individuals with a lifetime diagnosis of AN and BN.

3.1.2. Problematic Use of Physical Activity in BN (9/20)

Among BN patients, both prevalence of PPA in Groups 1 and 2 seemed to be strongly affected by the way they were defined and measured. There were no studies comparing BN patients to healthy controls.

In Group 1 (2/9), PPA varies between 32.6% and 39% in two studies [3,49] (Table 2, column 4).

In Group 2 (1/9), regarding lifetime prevalence, the only study available reported 57% of PPA in BN [48]. Five studies considered current BN status and reported the prevalence of PPA as varying from 20.2% (either current or past ED; [61]) to 60% [69].

3.1.3. Comparison of Problematic Use of Physical Activity between AN and BN (10/20)

In the studies comparing PPA in AN and BN [3,41,44,48,49,54,61,63,64,83], AN were found to be physically more active than BN in: (a) Group 1, four studies [3,41,61,83] out of five [49] found no significant difference for current exercise status. (b) Group 2, three out of six studies [44,48,63] while the three others found no significant difference [49] (only for lifetime exercise status) [54,83].

3.2. Comparison of Problematic Use of Physical Activity between ED Versus Controls (21/47)

3.2.1. Problematic Use of Physical Activity in AN Patients Versus Controls (21/21)

Prevalence of PPA in Group 1 was investigated in two studies [58,76], and the results were contradictory. Davis et al. [58] found significantly more excessive exercisers among the AN patients than among healthy controls. However, physical activity was significantly higher in healthy controls compared to AN inpatients [76].

Energy expenditure was measured in six studies [40,41,52,70,75,80] and exercise duration in one study [83]. Energy expended during physical activity [40,70] and duration of exercise [83] were significantly higher in AN patients compared to control subjects.

3.2.2. Problematic Use of Physical Activity in BN Patients Versus Controls (2/21)

In Group 1, no significant group differences were found both in energy expenditure (in kilo calories per day) [41], nor in the duration of physical activity (in minutes per day) [41,83].

In Group 2, BN patients scored higher on the CET's rule-driven behaviour, weight control exercise, mood improvement and exercise rigidity subscales than healthy controls [83].

3.3. *Links between Problematic Use of Physical Activity and Comorbidities and Psychological Factors in ED (26/47)*

The comorbidities and psychological factors that have been investigated in ED patients will be reviewed below in the following order: depression (16/26), anxiety (13/26), obsessive–compulsiveness (9/26), self-esteem (4/26), addictiveness (1/26), regulation and verbal expression of emotions (1/26) and anhedonia (1/26) (Table 4). When BN is not mentioned, the latter implies absence or non-significant data.

Table 4. Instruments used to assess comorbidities, psychological factors, and ED symptomatology (Columns 1 to 4).

1 References Country	2 Group Classification	3 Comorbidities and Psychological Factors							4 ED Symptomatology	
		Depression	Anxiety	Ob-Co	Self-Esteem	Stress	Addict.	Regul.		Anhedonia
Falk et al. (1985) [38] USA	Group 1	HRS	-	-	-	-	-	-	-	-
Casper et al. (1991) [40] USA	Group 1	BDI	-	-	-	-	-	-	-	EDI; EAT
Long et al. (1993) [42] Canada	Group 2	BSI	BSI	-	SEI	-	-	-	-	EAT; EDI
Davis et al. (1995) [45] Canada	Groups 1 and 2	-	-	SCL-90	-	-	-	-	-	EDI
Casper and Jabine (1996) [47] USA	Group 1	-	-	-	GAS	-	-	-	-	-
Davis et al. (1997) [48] Canada	Group 2	-	-	-	-	-	-	-	-	Self-report psychological inventories
Davis et al. (1999) [50] Canada	Groups 1 and 2	-	-	Lazare et al. Inventory *	-	-	EPQ-R	-	-	-
Favaro et al. (2000) [51] Italy	Group 1	HSCL	HSCL	-	-	-	-	-	-	EDI; 24-h dietary recalls; 3-day food record
Davis and Woodside (2002) [53] Canada	Group 1	SCL-90	-	-	-	-	-	-	Physical Anhedonia scale	-
Penas-Lledo et al. (2002) [54] Spain	Group 2	SCL-90-R	SCL-90-R	SCL-90-R	-	-	-	-	-	EAT-40; BITE
Holtkamp et al. (2004) [56] Germany	Group 2	SCL-90-R	SCL-90-R	SCL-90-R	-	-	-	-	-	SIAB
Klein et al. (2004) [57] USA	Group 2	BDI	BAI	-	-	-	-	-	-	YBC-EDS
Davis et al. (2005) [58] Canada	Group 1	-	-	-	-	-	-	-	-	EDI; Interview
Davis and Kaptein (2006) [59]	Group 2	-	-	MOCI; Lazare et	-	-	-	-	-	-

Country	Study	Group	BDI	BAI	al. Inventory *						
Canada	Klein et al. (2007) [62] USA	Group 1	BDI	BAI	-	-	-	-	-	-	EDI
	Bewell-Weiss and Carter (2010) [65] Canada	Group 2	BDI-2	BSI	Padua Inventory	Rosenberg Self-Esteem Scale	-	-	-	-	EDE-Q; EDI
	Thornton et al. (2011) [66] Sweden and USA	Group 2	-	GAD	-	-	-	-	-	-	-
	Carrera et al. (2012) [67] The Netherlands	Group 1	CDI	STAI	-	-	-	-	-	-	EDI-2
	Brownstone et al. (2013) [72] USA	Group 2	-	-	-	-	-	-	DAPP-BQ	-	EDE-Q
	Kostrzewa et al. (2013) [73] The Netherlands	Group 1	CPRS-S-A	CPRS-S-A	CPRS-S-A	-	-	-	-	-	EDI-2; MROAS
	Zipfel et al. (2013) [74] Australia	Group 2	BDI	-	-	-	-	-	-	-	EAT; EDI-2
	Keyes et al. (2015) [75] United Kingdom	Groups 1 and 2	DASS	DASS	-	-	DASS	-	-	-	EDE-Q
	Sauchelli et al. (2015) [76] Spain	Group 1	SCL-90-R	-	-	-	-	-	-	-	EDI-2
	Sternheim et al. (2015) [77] The Netherlands	Group 2	-	STAI	-	-	-	-	-	-	EDE
	Blachno et al. (2016) [78] Poland	Group 1	-	-	LOI-CV	-	-	-	-	-	-
	Noetel et al. (2016) [81] Australia	Group 2	RCADS	RCADS	ChOCI-R	Rosenberg Self-Esteem Scale	-	-	-	-	Y-EDEQ

Addict.: Addictiveness. ED: Eating disorders. BAI: Beck Anxiety Inventory. BSI: Brief Symptom Inventory. BITE: Bulimic Investigatory Test, Edinburgh. ChOCI-R: Children’s Obsessional Compulsive Inventory-Revised. CPRS-S-A: Comprehensive Psychopathological Rating Scale. DAPP-BQ: Dimensional Assessment of Personality Pathology - Basic Questionnaire. DASS: Depression Anxiety Stress Scale 21-version. EAT: Eating Attitudes Test. EDE-Q: Eating Disorder Examination–Self-Report Questionnaire Version. EDI: Eating Disorder Inventory. EPQ-R: Eysenck Personality Questionnaire-Revised. GAD diagnosis: Generalized anxiety disorder diagnosis. GAS: Global Assessment Scale. HRS: Hamilton Rating Scale. HSCL: Hopkins Symptom Checklist. LOI-CV: Leyton Obsessional Inventory-Child Version. MMPI: Minnesota Multiphasic Personality Inventory. MOCI: Maudsley Obsessive–Compulsive Inventory. MROAS: Morgan and Russell Outcome Assessment Schedule. Ob-Co: Obsessive–Compulsiveness. RCADS: Revised Child Anxiety and Depression Scale. Regul.: Regulation and verbal expression of

emotions. SCID: Structured Clinical Interview for DSM-IV. SCL-90: Symptom Check-List-90. SCL-90-R: Symptom Check-List-90-Revised. SEI: Culture Free Self Esteem Inventory. SIAB: Structured Interview of Anorexia and Bulimia Nervosa. STAI: State-Trait Anxiety Inventory. YBC-EDS: Yale-Brown-Cornell Eating Disorder Scale. Y-EDEQ: Youth Eating Disorder Examination-Questionnaire. “-”: No available data in study: * Inventory designed to assess the “obsessional” or “anal” personality type derived from psychoanalytic theory [86,87].

3.3.1. Depression in AN

Group 1 included six studies and the majority of them (5/6) did not find any association between PPA and depression [62,67,73,75,76]. Only Falk et al. [38], found that patients that were less active at admission were also more depressed, but this association disappeared after 14 days of hospitalization.

Group 2 included eight studies: five [54,56,65,74,75] reported a positive proportional association between depression, on both categorical and dimensional approaches, and exercise status, including frequency and volume of exercise. Furthermore, Zipfel et al. [74] found that the patient's level of depressive symptoms was positively correlated to total daily energy expenditure. In addition, out of the four studies that found no association between depression and PPA, Long et al. [42] found nonetheless that depression was associated with a greater tendency for secret and solitary exercising in anorexics. The two remaining studies were those with the smallest samples ($n = 30$ and $n = 21$) [56,57].

3.3.2. Anxiety in AN

Group 1 included four studies [62,67,73,75], which all failed to find an effect of anxiety: (a) when comparing high/non-high exercisers [62,73]; (b) using correlations between the level of anxiety and general physical activity measured in counts/day by an accelerometer [67] or actimetry [75]; (c) when comparing two levels of physical activity that are sedentary and light physical activity [67]. However, Carrera et al. [67] noticed that the more time AN patients spent in the moderate to vigorous physical activity level, the less they reported to be anxious (cf. Table 4).

Group 2 included nine studies. All studies except one [65] found an increase in PPA in cases of elevated anxiety.

Furthermore, Long et al. [42] found that anxiety levels and phobic anxiety were associated with a greater tendency for solitary and secret exercising in AN. They also found that individuals suffering from AN were more likely to cope with negative emotional states (referring to feelings of anxiety, anger, low mood/depression) by using exercise than normal controls.

In addition, Penas-Lledo et al. [54] found that AN patients who exercised had significantly greater levels of somatization in addition to anxiety than the ones who did not exercise. Thornton et al. [66] found that significantly more individuals suffering from AN with or without generalized anxiety disorder (GAD) reported more PPA than healthy controls and women with GAD only.

3.3.3. Obsessive–Compulsiveness in AN

Group 1 included only two studies [73,78], which did not find a significant difference between excessive and non-excessive exercisers. However, Blachno et al. [78] found that adolescent patients at high risk of obsessive–compulsive disorder reported more intentional physical activities aimed at weight loss than the non-high-risk group.

Group 2 included seven studies: Obsessive–compulsiveness was found to be associated with PPA in three of these studies [45,50,59,81], with pathologically motivated exercisers reporting more obsessive–compulsive personality characteristics and greater obsessional-compulsive disorder symptoms than non-pathologically motivated exercisers [59]. Surprisingly, Bewell-Weiss and Carter [65], who used a totally different instrument (Padua Inventory, [88]) found that obsessive–compulsiveness was negatively associated with PPA in AN. The remaining two studies [54,56] found no association between obsessive–compulsiveness and PPA. No statistical association was found between obsessive–compulsive traits and addictive personality in childhood and adolescent activity levels of AN patients [50].

3.3.4. Self-esteem and Addictiveness in AN

Self-esteem was found to be positively associated with PPA in patients suffering from AN in Group 2 [65,81]. The study by Davis et al. [50], which is also classified into Group 2, found that an

addictive personality in AN significantly predicted the degree to which patients reported obligatory attitudes to exercising. There were no data in the literature regarding BN patients.

3.3.5. Regulation and Verbal Expression of Emotions in BN

A study by Brownstone et al. [72], classified into Group 2, found that only BN patients with high levels of compulsivity engaged in more PPA when they presented high levels of affect lability compared to low levels of affect lability. They found a trend for the same association in the case of high compulsivity's association between PPA and restricted emotion.

3.3.6. Anhedonia in ED

The study by Davis and Woodside [53], which can be classified into Group 1, found that exercise status, i.e., excessive vs. non-excessive exercisers, contributed positively to the variance in the level of anhedonia reported by patients with AN, independently of patient differences in depression severity. They also found that BN patients belonging to the non-excessive exercise group had significantly lower anhedonia scores than both BN patients in the excessive exercise group and AN patients belonging to the non-excessive exerciser group.

3.4. Links between Problematic Use of Physical Activity and ED Symptomatology in AN (18/47)

ED symptomatology was studied either globally or focused on one aspect, such as weight preoccupation, drive for thinness, body dissatisfaction or eating behaviors.

Group 1 included eight studies. Three examined general eating disorder pathology and found no association with either locomotor activity [62], actimetry [75], or levels of physical activity [73,76]. When taking into account peak activity (highest per minute level of activity in a 5 min period), PPA was correlated to EDE-Q higher scores [75].

However, significant associations were reported when the core ED symptoms were studied separately. In fact, Davis et al. [45] found that weight preoccupation was positively related to AN patients' level of physical activity. Two studies [40,51] focused on comparing ED symptoms between AN patients and healthy controls and found that PPA in AN patients was significantly associated with greater body dissatisfaction and drive for thinness than controls. Nevertheless, Carrera et al. [67] found that body dissatisfaction subscale scores of the Eating Disorders Inventory (2nd version) were not a significant predictor of PPA in AN.

Group 2 included seven studies with mainly the following results: (1) Weight preoccupation was found positively related to PPA among AN patients [58]; (2) Greater levels of general eating symptoms and bulimic scores were found in AN outpatients who exercised than in those who did not [54]; (3) Drive for thinness was found to be positively associated with PPA in AN [74]; (4) Quantitative food restriction was found to be positively related to PPA in AN patients, even when anxiety was taken into account [56]; (5) PPA was positively correlated with general eating pathology scores of AN outpatients [75,77] and AN inpatients [81]. In fact, Keyes et al. [75] found that ED pathology, along with exercising to improve mood, contributed the most to the variance in PPA in these patients (25.3% and 26.5%, respectively).

3.5. Links between Problematic Use of Physical Activity and Weight, Body Mass Index (BMI) and Body Composition in ED (15/47)

Five studies used bioelectrical impedance to assess body composition in their study samples, [40,41,73,76,82]; yet none used a validated equation for ED population [89]. Given the differences in instruments used to measure PPA, very heterogeneous results were observed.

3.5.1. Weight, BMI and Body Composition in AN (12/12)

Group 1 included 11 studies [38,40,41,46,57,67,73,76,79,80,82]. Four studies failed to find a significant difference between excessive and non-excessive exercisers or physical activity levels with regard to body mass index (BMI) [41,57,67,73,80] and body composition [41,73]. Other studies found

that body weight [38,82], BMI [40,46,76,82], resumption of menses [70] and percentage of body fat [40,82] were positively related to the level of daily physical activity. Moreover, Bouten et al. [46] found that the intensity of physical activity (in counts per minute, measured by an accelerometer) in AN outpatients increased significantly with BMI values $\geq 15 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$. Below this value, physical activity was assumed to reach a minimum.

Group 2 included four studies with different results. Two studies [56,77] found that BMI was not significantly correlated to PPA. However, Keyes et al. [75] found that PPA was negatively correlated to BMI. Penas-Lledo et al. [54], in a clinical chart analysis, found that AN patients who reported PPA had higher BMIs than the ones who did not.

3.5.2. Weight, BMI and Body Composition in BN (2/11)

In Group 1, Pirke et al. [41] found no association between PPA, BMI or body composition. In Group 2, Penas-Lledo et al. [54] found that BN patients who reported PPA had higher BMIs than non-exercisers.

3.6. Links between Problematic Use of Physical Activity, Age, Onset, Illness Duration, Quality of Life and Lifetime Activity Status in ED (7/49)

3.6.1. Age, Onset, Illness Duration and Lifetime Activity Status in AN (7/7)

Group 1 included five studies. The link between patient's age and PPA was examined in three studies, with concordant results. None of the studies found an association between AN inpatient's age and their level of locomotor activity [62] or of physical activity [67,73].

Davis et al. [58] measured physical activity levels during childhood and found an increase of the level of physical activity with age for both AN patients and controls; however, a greater rate was observed for AN patients. In addition, a large change in the amount of physical activity approximately one year prior to the onset of AN was detected.

Moreover, Davis et al. [48] found that AN patients who exercise excessively had a significant increase in physical activity levels around one year prior to the onset of the disease. An earlier age of onset of AN was associated with both quantitative and qualitative dimensions of PPA [48,73].

Finally, Kostrzewa et al. [73] found that, before admission to treatment, AN excessive exercisers had longer illness duration than the non-excessive exercisers group.

Group 2 included three studies that measured lifetime PPA status among AN adolescents. Davis et al. [48] found that the currently "more active" patients were also more involved in sport and exercise activities at ages 10 and 12 than their less-active counterparts. Davis et al. [50] found that a greater number of patients who had been highly active as children subsequently engaged in more PPA during their illness than those who were average/less active as children. However, Noetel et al. [81] failed to find an association between PPA and duration of illness in their adolescent sample.

3.6.2. Age, Onset, Illness Duration and Lifetime Activity Status in BN (1/7)

The study by Davis et al. [48], which can be classified into Group 2, found that a greater proportion of BN adult patients started dieting before starting to regularly exercise (or dieted without ever exercising) than the ones who started exercising before reducing their food consumption.

3.6.3. Quality of Life (2/7)

Quality of life has been found to be negatively impacted by the effect of PPA (in Group 2) interacting with ED severity [84,90].

3.7. Links between Problematic Use of Physical Activity and ED Treatment Outcome (5/49)

3.7.1. ED Treatment Outcome in AN (4/5)

Group 1 included five studies. Kostrzewa et al. [73] found that recovery, defined as having a score equal or superior to nine on the Morgan and Russell outcome assessment schedule, was predicted by significantly higher physical activity levels at inclusion. They also found a decrease in activity levels for excessive exercisers at one year of follow-up; however, the activity levels stabilized after that. However, Lehmann et al. [82] did not find intensity and duration of physical activity to be significant predictors of percentage of BMI increase between admission and discharge to an inpatient treatment. Gianini et al. [80] found total physical activity to be higher in patients at a weight restoration of 90% in an inpatient treatment compared to the start of hospitalization.

El Ghoch et al. [70] studied treatment dropouts and their results were twofold: (1) They found a positive association between PPA and treatment dropout in AN inpatients, with dropouts having higher moderate and vigorous physical activity duration and expenditure at baseline than completers. They failed to find an association between end-of-treatment physical activity assessment measures ED or general psychiatry features between AN completers vs. dropouts. They also failed to find a significant difference in EE assessment when comparing AN subtypes of patients who completed their treatment with those who did not. (2). For the comparison between AN patients who completed their treatment with healthy controls, AN completers were found to have a higher number of daily steps, duration and moderate–vigorous physical activity expenditure. Kostrzewa et al. [73] did not confirm this result in their adolescent (and smaller) sample.

El Ghoch et al. [79] found that the number of daily steps at inpatient discharge was the only independent predictor of menstrual resumption; the non-menstruating inpatient group performed a higher number of daily steps than the menstruating group at discharge.

3.7.2. ED Treatment Outcome in BN (1/5)

A study by Smith et al. [69], which can be included in Group 2, were the only ones to examine, in a sample of adult suffering from BN, the links between PPA and suicide in a multivariate analysis. Smith et al. [69] found that PPA was positively associated with suicidal gestures and attempts even when controlling for frequency of vomiting episodes, laxative abuse, dietary restraint and age.

4. Discussion

We hypothesized that categorizing studies into two groups would lead to a harmonization of their results and make a comparison between them possible (cf. results aim 1). This was only partially verified. Indeed, the classification we proposed did not decrease the wide range of prevalence generally given in the literature of 31% to 80% [2]. Our group classification showed that a high level of PPA (group 2) is associated with more anxiety, obsessive–compulsiveness and addictiveness, and higher self-esteem, which was not the case for studies using PPA evaluations (group 1). We were also able to confirm that AN patients have more PPA than healthy controls independently of the quantitative or qualitative dimension studied.

4.1. Prevalence of Problematic Use of Physical Activity

The ranges of prevalence in both cases are inarguably highly dependent on: (1) the cut-off used by authors to divide their study sample into high vs. low exercisers, sometimes doubling from one study to another; (2) the sample composition (inpatients vs. outpatients and AN vs. BN); (3) evaluation methods (subjective vs. objective measures). Indeed, current prevalence was considered during hospitalization, which directly or indirectly limits PPA [5]. Furthermore, methods of self-evaluation are highly critical among AN patients who are known to hide/underestimate (considering self-reports) their symptoms [91].

In addition, an important factor affecting PPA prevalence was that lifetime PPA was nearly two-times higher than the current prevalence (80% vs. 46%); therefore, we considered those data separately.

4.2. Comparison of Problematic Use of Physical Activity between ED Patients Versus Controls

Compared to healthy controls, AN patients had higher frequencies of PPA if PA was measured subjectively. Objectively, healthy controls were found to be more physically active than AN inpatients [76]. This is not surprising since, as mentioned previously, hospitalized patients have limited PA.

A lack of research devoted to AN patients that have low to no physical activity levels in comparison with those having high PPA was observed. We are compelled to think that they could (1) have low BMI since Bouten et al. [46] found that physical activity reached a minimum at BMI values below $15 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$; and/or (2) be more depressed, as Falk et al. [38]; and/or (3) more frequently classified as AN binge-purging type [44].

At least partially against this view, Davis [9] discussed that AN patients feel an increasingly strong compulsion to be physically active, despite pain and exhaustion. No studies focus on the question of the threshold of nutritional statuses that lead to a decrease in PPA, nor if this absence of adaptive and progressive decrease in PPA, linked to exhaustion, could define a subgroup of AN patients, observed clinically. This subgroup is the one that could have PPA until death.

4.3. Problematic Use of Physical Activity, Comorbidities and Psychological Factors

Since depression, anxiety and obsessive-compulsive disorder frequently co-occur with AN [92–94], it was not surprising to find that they were the most studied psychological factors to be linked together with ED and PPA. We can see here all the interest of using our classification to re-analyze inconclusive results found in previous reviews, with results from Group 1 frequently being the opposite than Group 2.

PPA only considered quantitatively (Group 1) was found to be negatively correlated to depression [38] or completely not associated to it. This was also the case in the general population, where greater amounts of occupational and leisure time activities, as well as all physical activity intensity levels, were generally associated with reduced symptoms of depression [95,96], anxiety and stress [38].

However, when focusing on PPA (group 2) and thus taking into account the pathological motivations linked to ED, we observed the opposite effect: depression (or depressive disorder), anxiety, obsessive-compulsiveness, addictiveness, and higher self-esteem were significantly positively associated with PPA. The more an AN patient has those symptoms, the more he/she practiced PPA. This could be explained by the fact patients were trying to improve their mood and emotional state [9,42,54,75,83] with physical activity being considered as a way of coping with a chronically negative affect [37] by pursuing the boosting effect of endogenous opioids [10].

4.4. Problematic Use of Physical Activity and ED Symptomatology

Keyes et al. [75] found that ED pathology was one of the most important predictors of the variance of PPA in Group 2 in AN outpatients, but when compared to healthy controls, PPA in AN patients were significantly and positively associated with drive for thinness. It seems that AN patients are likely to increase their levels of PPA (quantitatively and qualitatively) when preoccupied about their weight and motivated by their drive for thinness. Vansteelandt et al. [37] explained high levels of physical activity in ED throughout psychological mechanisms and emphasized the fact that AN and BN patients have placed too much value in their body shape and weight. Thus, physical activity is a result of a conscious attempt to work-off calories and obtain their desired thinness ideal, making the drive for thinness an important motive to engage in PPA. This is also the case in the general population, where weight and shape control reasons for exercise participation are very common [97].

4.5. Problematic Use of Physical Activity and Weight, BMI and Body Composition

Findings should be interpreted with caution due to the absence of validated methods to assess body composition in ED patients [98]. In both our classification and independently of ED types (AN

and BN), almost half the studies did not find an association between different intensities of physical activity and BMI or body composition. The other half found a significantly positive association between PPA and body weight, BMI or percentage of body fat. It is in accordance with the findings of Bouten et al. [46] who showed that there was a threshold of BMI at 17 kg·m⁻² among adult AN outpatients under which patients decreased their physical activity. They tried explaining these decreases in PPA and BMI with a decrease in muscle mass, diminished muscular function, malnutrition and exhaustion [46]. This goes in agreement with the findings of [39], who suggested that an increased physical activity occurs in AN patients during weight gain and recovery periods, as well as during the treatment phase and restoration of body fat [73].

4.6. Problematic Use of Physical Activity Link with Age of Onset, Age and Lifetime Activity Status in AN

Very few studies adjusted their results to age. In Group 1, only the larger study over two studies [61,67] found that PPA was associated with a younger age at time of interview but this was in a sample of ED where AN and BN patients were not distinguished [61]. Two explanations were proposed for this result: (1) the easy access to exercise behaviors as a weight-control mechanism at younger ages, rather than having access to other purging behaviors such as laxatives and purgatives; (2) the existence of an inverse relationship between exercise and age, which is also found in the general population, where physical activity tends to decrease with age [99].

In addition, PPA in Group 2 was related to physical activity during childhood: Davis et al. [48,50] found that AN patients who had been highly active as children were found to be engaged in more PPA during their illness. These findings suggest that high levels of physical activity during childhood could predict the development of PPA in AN, implying possible individual profile variations independently of the disorder. This goes in agreement with findings from the general population implying that sports participation during childhood and adolescence is particularly predictive of being more physically active later in life [99].

4.7. Problematic Use of Physical Activity and AN Treatment Outcome

The contradictory results between two studies [70,73] that, respectively, included adults and adolescents, raise the question of the contribution of age to the results. Indeed, there is a lower frequency of dropout in teens [100] combined with the lowest severity of ED at adolescence [101], and higher physical activity during childhood and adolescence than among young adults and older age groups [102].

4.8. Problematic Use of Physical Activity and Compulsivity

Continuing normal to high activity levels despite weight loss and a negative energy balance is recognized as an exclusive specificity of AN patients compared to individuals in a situation of starvation due to other causes such as those implicating an increase in circulating inflammatory cytokines [103] in humans as well in animal models [104,105].

In animal models mimicking several symptoms of AN in an attempt to give a rather biological approach, a reduction in food intake and body weight was paradoxically accompanied by a progressive increased activity level. The most described animal model combining food restriction and voluntary physical activity is the “Activity-Based Anorexia” model (ABA model) developed in the rat by Routtenberg and Kuznesof [106], then in the mouse. This model is also called “starvation-induced hyperactivity” [107] or “semi-starvation induced hyperactivity” [108]. In fact, the rodents have free access to a running wheel and showed hyperactivity occurring in response to a limited food supply due to limited access time to food (1–2 h per day). Such behavior, occurring at 2–3 days after the beginning of the protocol, led to feedback inhibition of food intake or self-starvation and death in 5–6 days [109]. Thus, the negative energy balance state that becomes life threatening, eventually leads to death [2,110]. A lot of research has been done on animal models to try understanding and determining the biological phenomenon underneath this particular hyperactivity, which occurred several hours before food distribution and is called food anticipatory activity. Similar activity has

been also described in AN patients [111]. The animal models will not be detailed as it is beyond the scope of this systematic review.

4.9. A Proposed Comprehensive Model of the Development of PPA in AN

At this point, we can propose, based on literature reviews and clinical practice, a comprehensive model of the development of PPA in AN (Figure 2), taking into account both the history of the patient, his/her interaction with his/her environment and the pathological consequences of AN. This model is divided into five periods: Period 0 entitled “factors preceding AN”, Period 1 entitled “onset of AN”, Period 2 entitled “evolution of AN”, Period 3 entitled “acute phase of AN” and Period 4 entitled “long-term outcome”. In parallel, these periods evolve in three clinical phases (number 1, 2 and 3), with voluntary and involuntary components varying with time.

- In Period 0: The main points that should be taken into account are a patient’s childhood activity profile [48], having a more physically active father [58], participation in esthetic- or weight-oriented sports [112]. An increase in PPA is observed one year prior to the onset of the disease [48].
- In Period 1: An increased PPA is majored with an early age of onset [61]; PPA as a conscious strategy for AN patients to optimize weight loss, also found in the general population [9,97].

Clinical phase number 1: Patients program a physical activity determined in defined moments of the day. This physical activity progressively increases in volume, intensity and/or frequency. PPA is described by patients as voluntary [10] and “goal-directed, organized and planned” [23].

- In Period 2: PPA becomes a coping strategy to compensate, suppress, and/or alleviate both negative affective states (anxiety [54,56], depression [54] and stress [20,75]) and ED symptoms [75] including, weight preoccupation [45,58], drive for thinness [40,51,74] body dissatisfaction [40] and restrictive profile [63,65].
- This is in addition modulated by ambient temperature [67].

Clinical phase number 2: As the ED progresses, physical activity could become an increasingly autonomous process. Involuntary PPA appears, with automation of the behavior. For example: patients run instead of walking, stand up when they normally should be sitting down, for example while writing or eating, or walk instead of standing still. This PPA is associated with diffuse restlessness and a significant unsteadiness, where the patient is literally unable to stand still for a short period. At a certain point, patients will even maintain muscular tension such as keeping their gluteal or abdominal muscles contracted without even thinking about it. The latter is called “static PPA”. Furthermore, patients will continue to try to maximize their daily energy expenditure by all voluntary means possible. For example, they walk to get from one place to another instead of using a car, use stairs instead of elevators, do more housework, etc.

- In period 3: PPA has now a composite nature. It has a compulsive component not under voluntary cognitive control of the patient [9], irrespective of the antecedent motivation to exercise. Nevertheless, patients also present voluntary PPA due to a current context (for example: increased activity motivated by body dissatisfaction and weight preoccupation such as weight increase). The respective proportions of voluntary vs. involuntary PPA vary in a given subject both according to patients themselves and according to time. Clinical practice suggests, as it has been observed in biological animal models that a small subgroup of patients could (or can) be hyperactive until death with a huge hyperactivity despite very low weight.

Clinical phase number 3: PPA is described by patients as “more intense, driven, disorganized and aimless than it was” [23] and as “aimless, stereotyped and inefficient” [10]. This phase associates clinical manifestations number 1 and 2, with varying degrees. We can notice here three profiles of patients: (1) hypo- or normal-active patients; (2) patients who relatively control important PPA; (3) patients who can’t control their extremely important and solitary PPA (sometimes until death), associated unsteadiness and static physical activity.

- In period 4: A Long-term outcome is not very well known. Long-term weight recovered patients have been found to have a frequency of PPA similar to healthy controls [39]. Furthermore, PPA seemed to be associated with more dropout [70] and could be a negative factor for the extremely active patients.

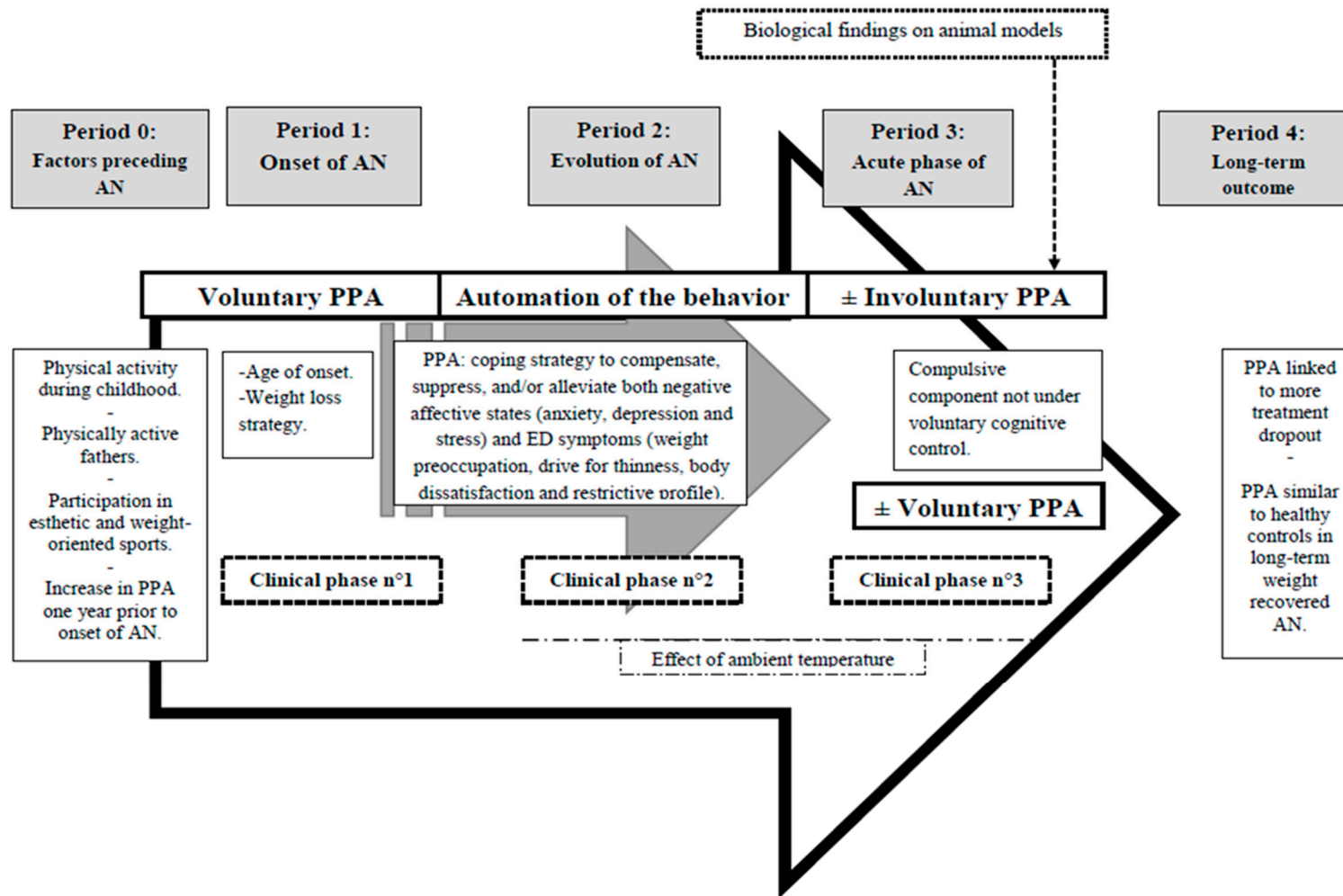


Figure 2. Proposed comprehensive model of development of problematic use of physical activity (PPA) in AN.

4.10. Limitations

It is important to acknowledge the limitations of our work. Firstly, the term “problematic use of physical activity” is a term we have decided to use. Unfortunately, it does add to the plethora of terms already found in the literature. This highlights the urgent need for the development of an international and interdisciplinary task force that would need to find and vote on a commonly accepted term and definition. Secondly, some studies [45,49,50,52,74,75,83] were added in both groups 1 and 2 because they evaluated PPA both quantitatively and qualitatively. Despite the fact that this had been taken into account while analysing the results of these specific studies, it can still be considered as an external bias. Finally, our model is an attempt to synthesise the elements of the literature, the clinical elements we collected from persons with AN, in order to better understand PPA. All individuals with AN do not have PPA or exactly the same PPA. The component we described can be present at the same time or at different times. We hope that this model will help explain the complexity of the phenomenon and help treat it better.

5. Conclusions

Having no consensus definition for what is PPA in ED, the interpretation of previous studies findings can be partially jeopardized. In order to address this problem, we attempt to propose in our review a definition of this clinical concept including quantitative (intensity, frequency, duration and type of physical activity) and qualitative (motives for exercise, compulsiveness and exercise dependence/addiction) elements only in AN, given that very little information was found on BN. Thus, this paper highlights two main opposite components of PPA in AN: (a) PPA that is sometimes voluntarily increased in AN for the sole purpose of burning-off more calories and thus viewed as a conscious strategy of AN patients to optimize weight loss; (b) PPA that sometimes is involuntarily increased simultaneously with weight-loss and low ambient temperatures; indicating that exercise might not be under voluntary cognitive control of the patient, with a subconscious biological drive, a part of this activity becoming totally automatic. Additionally, according to the literature and clinical experience, a chronological model for the development of PPA in AN patient was proposed encompassing five periods evolving into three clinical stages.

In conclusion, we hypothesized that the evaluation of the intensity, frequency, duration and type of physical activity along with the motives for exercise, compulsiveness and exercise dependence for each person with ED would allow more individualized and efficient medical therapies.

Future research initiatives should focus on finding and voting on a commonly accepted term and definition for PPA in ED.

Author Contributions: Conceptualization, R.M. and G.N.; Methodology, R.M., M.L. and G.N.; Validation, K.L., B.S., D.J. and V.O.; Investigation, R.M., M.L., K.L. and G.N.; Data Curation, R.M., M.L. and G.N.; Writing-Original Draft Preparation, R.M., M.L. and G.N.; Writing-Review & Editing, R.M., M.L. and G.N.; Visualization, R.M. and G.N.; Supervision, G.N. All authors have read and agreed to the published version of the manuscript.

Funding: This research received no external funding.

Conflicts of Interest: The authors declare no conflict of interest.

References

1. Gull, W. Anorexia Nervosa. *Philos. Trans. R. Soc. Lond.* **1874**, *7*, 22–28.
2. Hebebrand, J.; Exner, C.; Hebebrand, K.; Hotlcamk, C.; Casper, R.C.; Remschmidt, H.; Herpertz-Dahlmann, B.; Klingenspor, M. Hyperactivity in patients with anorexia nervosa and in semistarved rats: Evidence for a pivotal role of hypoleptinemia. *Physiol. Behav.* **2003**, *79*, 25–37.
3. Solenberger, S. Exercise and eating disorders: A 3-years inpatient hospital record analysis. *Eat. Behav.* **2001**, *2*, 151–168.
4. Taranis, L.T.; Meyer, C.M. Associations between specific components of compulsive exercise and eating-disordered cognitions and behaviors among young women. *Int. J. Eat. Disord.* **2011**, *44*, 452–458.

5. Ng, L.; Ng, D.; Wong, W. Is supervised exercise training safe in patients with anorexia nervosa? A meta-analysis. *Physiotherapy* **2013**, *99*, 1–11.
6. Strober, M.; Freeman, R.; Morrell, W. The long-term course of severe anorexia nervosa in adolescents: Survival analysis of recovery, relapse, and outcome predictors over 10–15 years in a prospective study. *Int. J. Eat. Disord.* **1997**, *22*, 339–360.
7. Caspersen, C.J.; Powell, K.E.; Christenson, G.M. Physical activity, exercise & physical fitness: Definitions & Distinctions for Health-Related Research. *Public Health Rep.* **1985**, *100*, 126–131.
8. Hagger, M. Avoiding the “déjà variable” phenomenon: Social psychology needs more guides to constructs. *Front. Psychol.* **2014**, *5*, 52.
9. Davis, C. Eating Disorders and Hyperactivity: A Psychobiological Perspective. *Can. J. Psychiatry* **1997**, *42*, 168–175.
10. Kohl, M.; Foulon, C.; Guelfi, J.-D. Aspects comportementaux et biologiques de l’hyperactivité dans l’anorexie mentale. *L’Encephale* **2004**, *30*, 492–499.
11. Meyer, C.; Taranis, L. Exercise in the Eating Disorders: Terms and Definitions. *Eur. Eat. Disord. Rev.* **2011**, *19*, 169–174.
12. Meyer, C.; Taranis Goodwin, H.; Haycraft, E. Compulsive Exercise and Eating Disorders. *Eur. Eat. Disord. Rev.* **2011**, *19*, 174–189.
13. Gümmer, R.; Giel, K.E.; Schag, K.; Resmark, G.; Junne, F.P.; Becker, S.; Zipfel, S.; Teufel, M. High Levels of Physical Activity in Anorexia Nervosa: A Systematic Review. *Eur. Eat. Disord. Rev.* **2015**, *23*, 333–344, doi:10.1002/erv.2377.
14. Achamrah, N.; Nobis, S.; Breton, J.; Jésus, P.; Belmonte, L.; Maurer, B.; Coëffier, M.; Legrand, R.; Bôle-Feysot, C.; do Rego, J.L.; et al. Maintaining physical activity during refeeding improves body composition, intestinal hyperpermeability and behavior in anorectic mice. *Sci. Rep.* **2016**, *6*, doi:10.1038/srep21887.
15. Hagger, M. What makes a ‘good’ review article? Some reflections and recommendations. *Health Psychol. Rev.* **2012**, *6*, 141–146, doi:10.1080/17437199.2012.705556.
16. Dishman, R.K. Medical psychology in exercise and sport. *Med. Clin. N. Am.* **1985**, *69*, 123–143.
17. Adkins, E.; Keel, P. Does “Excessive” or “Compulsive” Best Describe Exercise as a Symptom of Bulimia Nervosa? *Int. J. Eat. Disord.* **2005**, *38*, 24–29.
18. Moher, D.; Liberati, A.; Tetzlaff, J.; Altman, D.G. Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. *PLoS Med.* **2009**, *6*, 1–7.
19. Blumenthal, J.A.; O’Toole, L.C.; Chang, J.L. Is running an analogue of anorexia nervosa? An empirical study of obligatory running and anorexia nervosa. *JAMA* **1984**, *252*, 520–523.
20. Crisp, A.; Hsu, L.; Harding, B.; Hartshorn, J. Clinical features of anorexia nervosa: A study of a consecutive series of 102 female patients. *J. Psychosom. Res.* **1980**, *24*, 179–191.
21. Davis, C.; Kennedy, S.H.; Ravelski, E.; Dionne, M. The role of physical activity in the development and maintenance of eating disorders. *Psychol. Med.* **1994**, *24*, 957–967.
22. Frey, J.; Hebebrand, J.; Müller, B.; Ziegler, A.; Blum, W.; Remschmidt, H.; Herpertz-Dahlmann, B. Reduced body fat in long-term followed-up female patients with anorexia nervosa. *J. Psychiatr. Res.* **2000**, *34*, 83–88.
23. Kron, L.; Katz, J.; Gorzynski, G.; Weiner, H. Hyperactivity in Anorexia Nervosa: A Fundamental Clinical Feature. *Compr. Psychiatry* **1978**, *19*, 433–440.
24. Monell, E.; Levallius, J.; Mantilla, E.; Birgegård, A. Running on empty—A nationwide large-scale examination of compulsive exercise in eating disorders. *J. Eat. Disord.* **2018**, *6*, 11.
25. Sharp, C.; Clark, S.; Dunan, J.; Blackwood, D.; Shapiro, C. Clinical Presentation of Anorexia Nervosa in Males: 24 New Cases. *Int. J. Eat. Disord.* **1994**, *15*, 125–134.
26. Higgins, J.; Hagman, J.; Zhaoxing, P.; MacLean, P. Increased Physical Activity Not Decreased Energy Intake Is Associated with Inpatient Medical Treatment for Anorexia Nervosa in Adolescent Females. *PLoS ONE* **2013**, doi:10.1371/journal.pone.0061559.
27. Long, C.; Hollin, C. Assessment and management of eating disordered patients who over-exercise: A four-year follow-up of six single case studies. *J. Ment. Health.* **1995**, *4*, 309–316.
28. Boyd, C.; Abraham, S.; Luscombe, G. Exercise Behaviours and Feelings in Eating Disorder and Non-Eating Disorder Groups. *Eur. Eat. Disord. Rev.* **2007**, *15*, 112–118.
29. Bratland-Sanda, S.; Sundgot-Borgen, J.; Rø, Ø.; Rosenvinge, J.; Hoffart, A.; Martinsen, E. Physical Activity and Exercise Dependence during Inpatient Treatment of Longstanding Eating Disorders: An Exploratory Study of Excessive and Non-Excessive Exercisers. *Int. J. Eat. Disord.* **2010**, *43*, 266–273.

30. Bratland-Sanda, S.; Sundgot-Borgen, J.; Rø, Ø.; Rosenvinge, J.; Hoffart, A.; Martinsen, E. "I'm Not Physically Active-I Only Go for Walks": Physical Activity in Patients with Longstanding Eating Disorders. *Int. J. Eat. Disord.* **2010**, *43*, 88–92.
31. Bratland-Sanda, S.; Martinsen, E.; Rosenvinge, J.; Rø, Ø.; Hoffart, A.; Sundgot-Borgen, J. Exercise Dependence Score in Patients with Longstanding Eating Disorders and Controls: The Importance of Affect Regulation and Physical Activity Intensity. *Eur. Eat. Disord. Rev.* **2011**, *19*, 249–255.
32. Carruth, B.; Skinner, J. Bone Mineral Status in Adolescent Girls: Effects of Eating Disorders and Exercise. *J. Adolesc. Health.* **2000**, *26*, 322–329.
33. Davis, C.; Kaptein, S.; Kaplan, A.; Olmsted, M.; Woodside, B. Obsessionality in Anorexia Nervosa: The Moderating Influence of Exercise. *Psychosom. Med.* **1998**, *60*, 192–197.
34. Hechler, T.; Rieger, E.; Touyz, S.; Beumont, P. Physical Activity and Body Composition in Outpatients Recovering from Anorexia Nervosa and Healthy Controls. *Adapt. Phys. Activ. Q.* **2008**, *25*, 159–173.
35. Naylor, N.; Mountford, V.; Brown, G. Beliefs about Excessive Exercise in Eating Disorders: The Role of Obsessions and Compulsions. *Eur. Eat. Disord. Rev.* **2011**, *19*, 226–236.
36. Stiles-Shields, C.; Goldschmidt, A.; Boepple, L.; Glunz, C.; Le Grange, D. Driven Exercise Among Treatment-Seeking Youth with Eating disorders. *Eat. Behav.* **2011**, *12*, 328–331.
37. Vansteelandt, K.; Rijmen, F.; Pieters, G.; Probst, M.; Vanderlinden, J. Drive for thinness, affect regulation and physical activity in eating disorders: A daily life study. *Behav. Res. Ther.* **2007**, *45*, 1717–1734.
38. Falk, J.; Halmi, K.; Tryon, W. Activity measures in anorexia nervosa. *Arch. Gen. Psychiatry* **1985**, *42*, 811–814.
39. Kaye, W.; Gwirtsman, H.; George, T.; Ebert, M.; Petersen, R. Caloric Consumption and Activity Levels After Weight Recovery in Anorexia Nervosa: A Prolonged Delay in Normalization. *Int. J. Eat. Disord.* **1986**, *5*, 489–502.
40. Casper, R.; Schoeller, D.; Kushner, R.; Hnilicka, J.; Trainer Gold, S. Total daily energy expenditure and activity level in anorexia nervosa. *Am. J. Clin. Nutr.* **1991**, *53*, 1143–1150.
41. Pirke, K.; Trimborn, P.; Platte, P.; Fichter, M. Average Total Energy Expenditure in Anorexia Nervosa, Bulimia Nervosa, and Healthy Young Women. *Biol. Psychiatry* **1991**, *30*, 711–718.
42. Long, C.G.; Smith, J.; Midgley, M.; Cassidy, T. Over-exercising in anorexic and normal samples: Behaviour and attitudes. *J. Ment. Health* **1993**, *2*, 321–327.
43. Carmack, M.A.; Martins, R. Measuring commitment to running: A survey of runners' attitudes and mental states. *J. Sport Exerc. Psychol.* **1979**, *1*, 25–42.
44. Brewerton, T.; Stelfox, E.; Hibbs, N.; Hodges, E.; Cochrane, C. Comparison of Eating Disorder Patients with and Without Compulsive Exercising. *Int. J. Eat. Disord.* **1995**, *17*, 413–416.
45. Davis, C.; Kennedy, S.; Ralevski, E.; Dionne, M.; Brewer, H.; Neitzert, C.; Ratusny, D. Obsessive compulsiveness and physical activity in anorexia nervosa and high-level exercising. *J. Psychosom. Res.* **1995**, *39*, 967–976.
46. Bouten, C.; Van Marken Lichtenbelt, W.; Westerterp, K. Body Mass Index and daily physical activity in Anorexia Nervosa. *Med. Sci. Sports Exerc.* **1996**, *28*, 967–973.
47. Casper, R.; Jabine, L. An Eight-Year Follow-Up: Outcome from Adolescent Compared to Adult Onset Anorexia Nervosa. *J. Youth Adolesc.* **1996**, *25*, 499–517.
48. Davis, C.; Katzman, D.K.; Kaptein, S.; Kirsh, C.; Brewer, H.; Kalmbach, K.; Olmsted, M.F.; Woodside, D.B.; Kaplan, A.S. The Prevalence of High-Level Exercise in the Eating Disorders: Etiological Implications. *Compr. Psychiatry* **1997**, *38*, 321–326.
49. Davis, C.; Claridge, G. The eating disorders as addiction: A psychobiological perspective. *Addict. Behav.* **1998**, *23*, 463–475.
50. Davis, C.; Katzman, D.; Kirsh, C. Compulsive Physical Activity in Adolescents with Anorexia Nervosa: A Psychobehavioral Spiral of Pathology. *J. Nerv. Ment. Dis.* **1999**, *187*, 336–342.
51. Favaro, A.; Caregaro, L.; Burlina, A.; Santonastaso, P. Tryptophan Levels, Excessive Exercise, and Nutritional Status in Anorexia Nervosa. *Psychosom. Med.* **2000**, *62*, 535–538.
52. Pinkston, M.; Martz, D.; Domer, F.; Curtin, L.; Bazzini, D.; Smith, L.; Henson, D. Psychological, nutritional & energy expenditure in college females with Anorexia Nervosa vs. comparable-mass control. *Eat. Behav.* **2001**, *2*, 169–181.
53. Davis, C.; Woodside, B. Sensitivity to the Rewarding Effects of Food and Exercise in the Eating Disorders. *Compr. Psychiatry* **2002**, *43*, 189–194.

54. Penas-Lledo, E.; Vaz Leal, F.; Waller, G. Excessive exercise in anorexia nervosa & bulimia nervosa: Relations to eating characteristics & general psychopathology. *Int. J. Eat. Disord.* **2002**, *31*, 370–375.
55. Holtkamp, K.; Herpertz-Dahlmann, B.; Mika, C.; Heer, M.; Heussen, N.; Fichter, M.; Herpertz, S.; Senf, W.; Blum, W.; Schweiger, U.; et al. Elevated Physical Activity and Low Leptin Levels Co-occur in Patients with Anorexia Nervosa. *J. Clin. Endocrinol. Metab.* **2003**, *88*, 5169–5174.
56. Holtkamp, K.; Hebebrand, J.; Herpertz-Dahlmann, B. The Contribution of Anxiety and Food Restriction on Physical Activity Levels in Acute Anorexia Nervosa. *Int. J. Eat. Disord.* **2004**, *36*, 163–171.
57. Klein, D.; Bennett, A.; Schebendach, J.; Foltin, R.; Devlin, M.; Walsh, T. Exercise “Addiction” in Anorexia Nervosa: Model Development and Pilot Data. *CNS Spectr.* **2004**, *9*, 531–537.
58. Davis, C.; Blackmore, E.; Katzman, D.K.; Fox, J. Female adolescents with anorexia nervosa and their parents: A case-control study of exercise attitudes and behaviours. *Psychol. Med.* **2005**, *35*, 377–386.
59. Davis, C.; Kaptein, S. Anorexia nervosa with excessive exercise: A phenotype with close links to obsessive-compulsive disorder. *Psychiatry Res.* **2006**, *142*, 209–217.
60. Holtkamp, K.; Herpertz-Dahlmann, B.; Hebebrand, K.; Mika, C.; Kratzsch, J.; Hebebrand, J. Physical Activity and Restlessness Correlate with Leptin Levels in Patients with Adolescent Anorexia Nervosa. *Biol. Psychiatry.* **2006**, *60*, 311–313.
61. Shroff, H.; Reba, L.; Thornton, L.; Tozzi, F.; Klump, K.; Berrettini, W.; Brandt, H.; Crawford, S.; Crow, S.; Fichter, M.; et al. Features Associated with Excessive Exercise in Women with Eating Disorders. *Int. J. Eat. Disord.* **2006**, *39*, 454–461.
62. Klein, D.; Mayer, L.; Schebendach, J.; Walsh, T. Physical activity and cortisol in Anorexia Nervosa. *Psychoneuroendocrinology* **2007**, *32*, 539–547.
63. Dalle Grave, R.; Calugi, S.; Marchesini, G. Compulsive exercise to control shape or weight in eating disorders: Prevalence, associated features, and treatment outcome. *Compr. Psychiatry* **2008**, *49*, 346–352.
64. Mond, J.; Calogero, R. Excessive exercise in eating disorder patients and in healthy women. *Aust. N. Z. J. Psychiatry* **2009**, *43*, 227–234.
65. Bewell-Weiss, C.; Carter, J. Predictors of excessive exercise in anorexia nervosa. *Compr. Psychiatry* **2010**, *51*, 566–571.
66. Thornton, L.; Dellava, J.; Root, T.; Lichtenstein, P.; Bulik, C. Anorexia nervosa and generalized anxiety disorder: Further explorations of the relation between anxiety and body mass index. *J. Anxiety Disord.* **2011**, *25*, 727–730.
67. Carrera, O.; Adan, R.; Gutierrez, E.; Danner, U.; Hoek, H.; Elburg, A.; Kas, M. Hyperactivity in Anorexia Nervosa: Warming Up Not Just Burning-Off Calories. *PLoS ONE* **2012**, *7*, e41851.
68. Murray, S.; Rieger, E.; Hildebrandt, T.; Karlov, L.; Russel, J.; Boon, E.; Dawson, R.; Touyz, S. A comparison of eating, exercise, shape, and weight related symptomatology in males with muscle dysmorphia and anorexia nervosa. *Body Image* **2012**, *9*, 193–200.
69. Smith, A.; Fink, E.; Anestis, M.; Ribeiro, J.; Gordon, K.; Davis, H.; Keel, P.; Bardone-Cone, A.; Peterson, C.; Klein, M.; et al. Exercise caution: Over-exercise is associated with suicidality among individuals with disordered eating. *Psychiatry Res.* **2012**, *206*, 246–255.
70. El Ghoch, M.; Calugi, S.; Pellegrini, M.; Milanese, C.; Busacchi, M.; Battistini, N.C.; Bernabe, J.; Dalle Grave, R. Measured Physical Activity in Anorexia Nervosa: Features and Treatment Outcome. *Int. J. Eat. Disord.* **2013**, doi:10.1002/eat.22140.
71. Alberti, M.; Galvani, C.; El Ghoch, M.; Capelli, C.; Lanza, M.; Calugi, S.; Dalle Grave, R. Assessment of Physical Activity in Anorexia Nervosa and Treatment Outcome. *Med. Sci. Sports Exerc.* **2013**, *45*, 1643–1648.
72. Brownstone, L.; Fitzsimmons-Craft, E.; Wonderlich, S.; Joiner, T.; Le Grange, D.; Mitchell, J.; Crow, S.J.; Peterson, C.B.; Crosby, R.D.; Klein, M.H.; et al. Hard exercise, affect lability, and personality among individuals with bulimia nervosa. *Eat. Behav.* **2013**, *14*, 413–419.
73. Kostrzewa, E.; van Elburg, A.; Sanders, N.; Sternheim, L.; Adan, R.; Kas, M. Longitudinal Changes in the Physical Activity of Adolescents with Anorexia Nervosa and Their Influence on Body Composition and Leptin Serum Levels after Recovery. *PLoS ONE* **2013**, *8*, e78251.
74. Zipfel, S.; Mack, I.; Baur, L.A.; Hebebrand, J.; Touyz, S.; Herzog, W.; Abraham, S.; Davies, P.S.; Russell, J. Impact of exercise on energy metabolism in anorexia nervosa. *J. Eat. Disord.* **2013**, *1*, 37, doi:10.1186/2050-2974-1-37.
75. Keyes, A.; Woerwag-Mehta, S.; Bartholdy, S.; Koskina, A.; Middleton, B.; Connan, F.; Webster, P.; Schmidt, U. Physical activity and the drive to exercise in anorexia nervosa. *Int. J. Eat. Disord.* **2015**, *48*, 46–54.

76. Sauchelli, S.; Arcelus, J.; Sánchez, I.; Riesco, N.; Jiménez-Murcia, S.; Granero, R.; Gunnard, K.; Baños, R.; Botella, C.; Fernández-García, J.C.; et al. Physical activity in anorexia nervosa: How relevant is it to therapy response? *Eur. Psychiatry* **2015**, *30*, 924–931.
77. Sternheim, L.; Danner, U.; Adan, R.; van Elburg, A. Drive for activity in patients with anorexia nervosa. *Int. J. Eat. Disord.* **2015**, *48*, 42–45.
78. Blachno, M.; Brynska, A.; Tomaszewicz-Libudzic, C.; Jagielska, G.; Srebnicki, T.; Wisniewski, A.; Wolanczyk, T. Obsessive-compulsive symptoms and physical activity in patients with anorexia nervosa—possible relationships. *Psychiatr. Pol.* **2016**, *50*, 55–64.
79. El Ghoch, M.; Calugi, S.; Pellegrini, M.; Chignola, E.; Dalle Grave, R. Physical activity, body weight, and resumption of menses in anorexia nervosa. *Psychiatry Res.* **2016**, *246*, 507–511.
80. Gianini, L.M.; Klein, D.A.; Call, C.; Walsh, B.T.; Wang, Y.; Wu, P.; Attia, E. Physical activity and post-treatment weight trajectory in anorexia nervosa. *Int. J. Eat. Disord.* **2016**, *49*, 482–489.
81. Noetel, M.; Miskovic-Wheatley, J.; Crosby, R.D.; Hay, P.; Madden, S.; Touyz, S. A clinical profile of compulsive exercise in adolescent inpatients with anorexia nervosa. *J. Eat. Disord.* **2016**, *4*, 1.
82. Lehmann, C.; Hofmann, T.; Elbelt, U.; Rose, M.; Correll, C.; Stengel, A.; Haas, V. The Role of Objectively Measured, Altered Physical Activity Patterns for Body Mass Index Change during Inpatient Treatment in Female Patients with Anorexia Nervosa. *J. Clin. Med.* **2018**, *7*, 289.
83. Schlegl, S.; Dittmer, N.; Hoffmann, S.; Voderholzer, U. Self-reported quantity compulsiveness and motives of exercise in patients with eating disorders and healthy controls: Differences and similarities. *J. Eat. Disord.* **2018**, *6*, 17.
84. Young, S.; Touyz, S.; Meyer, C.; Arcelus, J.; Rhodes, P.; Madden, S.; Pike, K.; Attia, E.; Crosby, R.O.; Hay, P. Relationships between compulsive exercise, quality of life, psychological distress and motivation to change in adults with anorexia nervosa. *J. Eat. Disord.* **2018**, *6*, 2.
85. Ainsworth, B.; Haskell, W.; Whitt, M.; Irwin, M.; Swartz, A.; Strath, S.; O'Brien, W.; Bassett, D.; Schmitz, K.; Emplainscourt, P.; et al. Compendium of Physical Activities: An update of activity codes and MET intensities. *Med. Sci. Sports Exerc.* **2000**, *32*, S498–S516.
86. Lazare, A.; Klerman, G.L.; Armour, D.J. Oral obsessive and hysterical personality patterns: An investigation of psychoanalytic concepts by means of factor analysis. *JAMA Psychiatry* **1966**, *14*, 624–630.
87. Lazare, A.; Klerman, G.L.; Armour, D.J. Oral, obsessive and hysterical personality patterns. Replication of factor analysis in an independent sample. *J. Psychiatr. Res.* **1970**, *7*, 275–290.
88. Van Oppen, P.; Hoekstra, R.J.; Emmelkamp, P.M.G. The structure of obsessive-compulsive symptoms. *Behav. Res. Ther.* **1995**, *33*, 15–23.
89. Mattar, L.; Godart, N.; Melchior, J.-C.; Falissard, B.; Kolta, S.; Ringuenet, D.; Vindreau, C.; Nordon, C.; Blanchet, C.; Pichard, C. Underweight patients with anorexia nervosa: Comparison of bioelectrical impedance analysis using five equations to dual X-ray absorptiometry. *Clin. Nutr.* **2011**, *30*, 746–752.
90. Cook, B.; Engel, S.; Crosby, R.; Hausenblas, H.; Wonderlich, S.; Mitchell, J. Pathological Motivations for Exercise and Eating Disorder Specific Health-Related Quality of Life. *Int. J. Eat. Disord.* **2014**, *47*, 268–272.
91. Bezzina, L.; Touyz, S.; Young, S.; Foroughi, N.; Cledes, S.; Meyer, C.; Arcelus, J.; Madden, S.; Attia, E.; Hay, P.; et al. Accuracy of self-reported physical activity in patients with anorexia nervosa: Links with clinical features. *J. Eat. Disord.* **2019**, *7*, 28.
92. Casper, R. Behavioral activation and lack of concern, core symptoms of anorexia nervosa. *Int. J. Eat. Disord.* **1998**, *24*, 381–393.
93. Godart, N.; Flament, M.; Perdereau, F.; Jeammet, P. Comorbidity between eating disorders and anxiety disorders: A review. *Int. J. Eat. Disord.* **2002**, *32*, 253–270.
94. Godart, N.; Perdereau, F.; Rein, Z.; Berthoz, S.; Wallier, J.; Jeammet, P.; Flament, M. Comorbidity studies of eating disorders and mood disorders. Critical review of the literature. *J. Affect. Disord.* **2007**, *97*, 37–49.
95. Byrne, A.; Byrne, D. The effect of exercise on depression, anxiety, and other mood states: A Review. *J. Psychosom. Res.* **1993**, *37*, 565–574.
96. Dunn, A.; Trivedi, M.; O'Neal, H. Physical activity dose-response effects on outcomes of depression and anxiety. *Med. Sci. Sports Exerc.* **2001**, *33*, S587–S597.
97. Gonçalves, S.F.; Gomes, A.R. Exercising for weight and shape reasons vs. health control reasons: The impact on eating disturbance and psychological functioning. *Eat. Behav.* **2012**, *13*, 127–130.

98. Mattar, L.; Godart, N.; Melchior, J.-C.; Pichard, C. Anorexia nervosa and nutritional assessment: Contribution of body composition measurements. *Nutr. Res. Rev.* **2011**, *1*–7, doi:10.1017/S0954422410000284.
99. Wall, M.; Carlson, S.; Stein, A.; Lee, S.; Fulton, J. Trends by Age in Youth Physical Activity: Youth Media Campaign Longitudinal Survey. *Med. Sci. Sports Exerc.* **2011**, *43*, 2140–2147.
100. Wallier, J.; Vibert, S.; Berthoz, S.; Huas, C.; Hubert, T.; Godart, N. Dropout from Inpatient Treatment for Anorexia Nervosa: Critical Review of the Literature. *Int. J. Eat. Disord.* **2009**, *42*, 636–647.
101. Hoang, U.; Goldacre, M.; James, A. Mortality following hospital discharge with a diagnosis of eating disorder: National record linkage study, England 2001–2009. *Int. J. Eat. Disord.* **2014**, *47*, 507–515.
102. Owen, N.; Leslie, E.; Salmon, J.; Fotheringham, M. Environmental Determinants of Physical Activity and Sedentary Behavior. *Exerc. Sport Sci. Rev.* **2000**, *28*, 153–158.
103. Braun, T.; Marks, D. Pathophysiology and treatment of inflammatory anorexia in chronic disease. *J. Cachexia Sarcopenia Muscle* **2010**, *1*, 135–145, doi:10.1007/s13539-010-0015-1.
104. Baltgalvis, K.A.; Berger, F.G.; Peña, M.M.; Mark Davis, J.; White, J.P.; Carson, J.A. Activity level, apoptosis, and development of cachexia in Apc(Min/+) mice. *J. Appl. Physiol.* **2010**, *109*, 1155–1161.
105. MacDonald, L.; Radler, M.; Paolini, A.G.; Kent, S. Calorie restriction attenuates LPS-induced sickness behavior and shifts hypothalamic signaling pathways to an anti-inflammatory bias. *Am. J. Physiol. Regul. Integr. Comp. Physiol.* **2011**, *301*, R172–R184.
106. Routtenberg, A.; Kuznesof, A.W. Self-starvation of rats living in activity wheels on a restricted feeding schedule. *J. Comp. Physiol. Psychol.* **1967**, *64*, 414–421.
107. Pirke, K.M.; Brooks, A.; Wilckens, T.; Marquard, R.; Schweiger, U. Starvation-induced hyperactivity in the rat: The role of endocrine and neurotransmitter changes. *Neurosci. Biobehav. Rev.* **1993**, *17*, 287–294.
108. Exner, C.; Hebebrand, J.; Remschmidt, H.; Wewetzer, C.; Ziegler, A.; Herpertz, S.; Schweiger, U.; Blum, W.F.; Preibisch, G.; Heldmaier, G.; et al. Leptin suppresses semi-starvation induced hyperactivity in rats: Implications for anorexia nervosa. *Mol. Psychiatry* **2000**, *5*, 476–481.
109. Adan, R.A.; Hillebrand, J.J.; Danner, U.N.; Cardona, S.; Kas, M.J.; Verhagen, L.A. Neurobiology driving hyperactivity in activity-based anorexia. *Curr. Top. Behav. Neurosci.* **2011**, *6*, 229–250.
110. Spatz, C.; Jones, S.D. Starvation anorexia as an explanation of “self-starvation” of rats living in activity wheels. *J. Comp. Physiol. Psychol.* **1971**, *77*, 313–317.
111. Scheurink, A.; Boersma, G.; Nergardh, R.; Södersten, P. Neurobiology of hyperactivity and reward: Agreeable restlessness in Anorexia Nervosa. *Physiol. Behav.* **2010**, *100*, 490–495.
112. Mitchison, D.; Hay, P. The epidemiology of eating disorders: Genetic, environmental, and societal factors. *Clin. Epidemiol.* **2014**, *17*, 89–97.



© 2020 by the authors. Licensee MDPI, Basel, Switzerland. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Development and Evaluation of an Adapted Physical Activity Program in Anorexia Nervosa Inpatients. A pilot study.

Running Head: Anorexia Nervosa: adapted physical activities

Kern, L^{1,2}; Morvan, Y^{2,3,4}; Mattar, L⁵; Molina, E²; Tailhardat, L¹; Peguet, A¹; De
Tournemire, R⁶; Hirot, F¹⁰; Rizk, M^{7,8,9}; Godart, N^{10,11,12} and Fautrelle, L^{13,14}

¹ EA 2931, LINP2-APSA, Université Paris Nanterre, Nanterre, France

² EA 4430 CLIPSYD Clinique Psychanalyse Développement, Université Paris Nanterre, Nanterre, France

³ IPNP - INSERM UMR 1266, LPMP, Université de Paris

⁴ SHU - C3RP, GHU Paris Psychiatrie et Neurosciences

⁵ Nutrition Program, Department of Natural Sciences, Lebanese American University, Beirut, Lebanon;

⁶ CHI Poissy Saint Germain

⁷INSERM U1178, Maison de Solenn, 97 Boulevard De Port Royal, 75014 Paris, France;

⁸Université Paris-Sud and Université Paris Descartes, Ecole Doctorale des 3C (Cerveau, Cognition, Comportement), UMR-S0669, 75006 Paris, France

⁹Psychiatry Unit, Institut Mutualiste Montsouris 42, Boulevard Jourdan, 75014 Paris, France

¹⁰ Service hospitalo-universitaire de santé mentale de l'adolescent et du jeune adulte de la FSEF Paris, France

¹¹ CESP, INSERM, UVSQ, Université Paris-Saclay, 94805 Villejuif, France

¹²UFR sciences de la santé Simone Veil UVSQ, Montigny le Bretonneux, France

¹³ Institut National Universitaire Champollion, STAPS, Équipe Interdisciplinaire en Activités Physiques, Rodez, France

¹⁴ Laboratoire ToNIC, Toulouse NeuroImaging Center, UMR 1214, INSERM, CHU Purpan, UPS, Toulouse, France

Corresponding Author : lkern@parisnanterre.fr

+33 6 68 19 28 64

None of the authors has declared a conflict of interest.

Abstract

Background and context: **Problematic use of physical activity is frequent in subjects with anorexia nervosa (AN). Although it increases resistance to therapeutic treatment, paradoxically, physical activity in AN can also improve mental and physical health.** Based on the literature review we hypothesized that adding an adapted physical activity (APA) program to treatment programs could be more beneficial than a total suppression of physical activities. We designed this open study to evaluate the outcome of AN inpatients after an APA program implementation as well as the perceived effect of APA.

Method: 41 women with AN, (17.2 (\pm 2.5) years old, BMI of 16.86 (\pm 2.0)) were included. An eight-session (1h30/session/week) standardized APA program was delivered and evaluated by structured questionnaires assessing exercise dependence, perceived physical activity, eating disorders (ED) symptoms, Body Mass Index (BMI), along with an interview before and after the APA program.

Results: **29 women complete the PA program and evaluation.** BMI and perceived PA score significantly increased, ED and exercise dependence scores significantly decreased ($p < .01$). Participants appreciated the program.

Discussion/conclusion: The inpatient program which included APA program helped AN inpatients in decreasing their ED symptoms and their dependence to PA, without any deleterious effect on BMI. Furthermore, APA was appreciated by participants.

Highlights:

1. An APA program which contained an educational component was specifically designed for AN inpatients and showed beneficial outcomes
2. The tested APA program did not constrain the BMI increase in AN inpatients.
3. The dependence to PA of the AN inpatients and their ED symptoms were significantly decreased after the completion of the present APA program.
4. The participants appreciated the proposed APA program.
5. This study clearly pleads to conducting a multicenter randomized controlled trial in order to extend the present results into full clinical impacts

Key words: Anorexia Nervosa, Adapted Physical Activity program, Problematic Physical Activity

Acknowledgement: The authors thank the Institut Mutualiste Montsouris, the Poissy pediatric hospital teams, and the inpatients who took part in this research

1. Introduction

Anorexia nervosa (AN) is a severely debilitating eating disorder (ED), difficult to treat (Roux, Chapelon, & Godart, 2013) and with a mortality rate 12 times higher than the rate for all causes of death (Frank, Shott, & DeGuzman, 2019; Golden, 2003; Sullivan, 1995). AN is also characterized by important comorbidities (Marucci et al., 2018) including mood disorders, major depressive disorders (N. Godart et al., 2007), anxiety disorders (N. T. Godart, Flament, Perdereau, & Jeammet, 2002), obsessive-compulsive disorders, developmental disorders among autistic spectrum and attention-deficit hyperactivity disorder (Rizk et al., 2020). Furthermore, problematic use of physical activity (PPA) is frequently observed in inpatients suffering from AN and depending on the definition of PPA, its prevalence concerns up to 54 % of these inpatients. PPA is very challenging for AN inpatients (Dalle Grave, Calugi, & Marchesini, 2008) since it: 1) increases energy expenditure, interfering with nutrition rehabilitation (Rizk, Kern, & Godart, 2014); 2) increases somatic complications and risks of fractures and injuries (Rizk et al., 2014); 3) increases resistant to therapeutic treatment (Ng, Ng, & Wong, 2013); 4) increases length of hospitalization (Solenberger, 2001); 5) is a factor of poor treatment outcome (Dalle Grave et al., 2008); and 6) is frequently associated with negative psychological affects (Davis et al., 1997). One way for the medical community to deal with these issues remains to prescribe PPA forced cessation in inpatient treatment programs. However, this action might be as problematic since it is often followed by irritability, anxiety (Beumont, Arthur, Russell, & Touyz, 1994; Junne et al., 2016), and a sense of guilt with an extreme fear of weight gain. Indeed in AN inpatients, physical activity is used as a compensatory behavior to control weight and shape (Mond, Hay, Rodgers, & Owen, 2006) and to alleviate anxiety (Holtkamp, Hebebrand, & Herpertz-Dahlmann, 2004; Peñas-Lledó, Vaz Leal, & Waller, 2002), depressive symptoms (Peñas-Lledó et al., 2002) or stress (Casper & Jabine, 1996; Keyes et al., 2015) and paradoxically it improves nutritional status and heart function in severe AN (Rizk et al., 2019).

In activity based anorexia models, PPA is considered as a complex behavior because it involves partly voluntary and involuntary aspects (Rizk, 2015b; Rizk et al., 2020). On one hand, voluntary PPA is consciously used since the beginning of the disorder to increase energy expenditure mainly for weight loss purposes and is often practiced in a secretive and ritualized manner (Rizk et al., 2015; Rizk et al., 2020). With time, individuals could voluntarily increase the duration and/or the intensity of PA, as well as daily activities (i.e. taking the stairs instead of the elevator). A parallel mechanism may also be at play between the amount of food ingested

and the volume of physical activity: physical activity will allow the inpatient to compensate for what he/she ate after a meal (Kohl, Foulon, & Guelfi, 2004). On the other hand, PPA could partially be or become involuntary with manifestation of persistent restlessness and constant need for movement which are the most striking features (Kohl et al., 2004). In fact inpatients are unable to stand still even for a short period of time (Rizk, 2015a). These involuntary features in PPA have been described by inpatients as more intense but more disorganized and aimless than the voluntary ones (Kron, Katz, Gorzynski, & Weiner, 1978).

Nowadays, there is still no clear consensus on how to treat PPA in AN. One possibility may be the inclusion of adapted physical activity (APA) sessions in the therapeutic treatment of AN (Cook et al., 2016). APA is an activity that supports active lifestyles and sports according to individual differences (i.e. psychiatric disorders, physical disability, elderly, etc.). APA is a generic term that links physical activities with adaptation of various environmental, social and individual systems (Hutzler & Sherrill, 2007). It has been defined by the International Federation of Adapted Physical Activity as “a cross-disciplinary body of knowledge directed toward the identification and solution of individual differences in physical activity” (Hutzler and Sherrill, 2007). APA programs have been associated with positive outcomes in AN; more specifically aerobic and resistance training result in significantly increased muscle strength, BMI and body fat percentage (Vancampfort et al., 2014). Aerobic exercise, yoga, massage and basic body awareness therapy significantly lowered scores of eating pathology and depressive symptoms. In addition, distorted feelings about food and exercise (emotional commitment to exercise and exercise involvement) were reduced, and cardiovascular fitness was also improved (Ng et al., 2013). Finally, APA does not seem to have a detrimental effect on nutritional status evaluated by body weight, BMI, and percentage of body fat or lean body mass (Hausenblas, Cook, & Chittester, 2008; Ng et al., 2013; Vancampfort et al., 2014; Zunker, Mitchell, & Wonderlich, 2011). However, APA seems to be safe (without deleterious effects on body composition and socio-psychological factors) only when it is managed by a specialist (Ng, 2013). Cook and al. (2016) wrote guidelines to propose physical activity programs for AN inpatients by highlighting the needs “to screen for exercise-related psychopathology”. They added the necessity to identifying individuals that endorse pathological attitudes and behaviors toward exercise (e.g., hyperactivity, exercise dependence, exercise addiction, and compulsive exercise) since these characteristics may indicate that unsupervised exercise could exacerbate ED pathology. With AN inpatients, despite the severe impact of PPA and the potential positive impact of APA, neither APA programs nor their impact were previously designed and published

with the aim to minimize PPA among hospitalized AN patients. That is why our team, with the involvement of APA teachers and clinicians (nutritionists and psychiatrists), developed an 8-week APA program as relevant as possible to AN inpatients (Kern & Fautrelle, 2018). The first aim of this program is to normalize levels and patterns of physical activity. A second purpose is to raise and adjust awareness of bodily sensations in a more balanced cognitive appraisal. Based on therapeutic education protocol using balanced muscle fitness and shadow kickboxing, the Kern & Fautrelle APA program objective is that inpatient behaviors regarding physical practices move from PPA to a healthy physical practice with enhanced insight. As such, the present open study objectives are i) to evaluate the impact of this APA program on physical (BMI) and psychological dimensions (physical activity perception, dependence to physical exercise, ED symptoms, quality of life) in hospitalized AN patients and ii) to evaluate AN inpatients narratives on perceived effect of APA program using a qualitative method.

Materials and methods

Ethical Statement

This research study was approved by the local ethical committee of the Institut Mutualiste Montsouris (Committee for the Evaluation of Protocols and Research Assistance (CEPAR) authorization number: 2016-002). Informed consents were obtained from all participants, along with an authorization from all parents of participants under 18 years of age.

Participants

The inclusion criteria were: inpatients from 13 to 20 years of age, consecutively admitted in two Eating Disorders centers (the Institut Mutualiste Montsouris, Paris, and the Poissy Pediatric Hospital) for AN according to French Guidelines (Haute Autorité de Santé, 2010), understanding, reading and writing French, and giving their informed consent -and their parents' informed consent if under 18 years. **In this study, there was no lower BMI limit. For each patient, the clinical state was globally and regularly evaluated by the physician of the team who gave their authorization to participate based on results from the clinical exam (including ECG) and capacity to eat and drink enough.** The exclusion criteria were somatic complication forbidding any physical activity, and individuals refusing to participate in the research (for information, no approached inpatient refused to participate in this research). **Structured physical activity was not permitted outside the APA program for patients included in our study.**

The patients did not leave the hospital for at least the first half of the treatment. Then, outings were gradually re-authorized, with the patient's strict commitment to not practice any sport or structured physical activity during the outing.

Forty-one hospitalized AN women were included. These subjects came from two different French therapeutic centers: the Institut Mutualiste Montsouris, Paris (n=31 inpatients) and the Poissy Pediatric Hospital (n=10, inpatients).

Among the included subjects only 10 were included in the qualitative part as the qualitative research needs less participants. We included this evaluation in the last session.

Adapted Physical Activity program

The proposed APA program (Table 1) was specifically created for AN inpatients (Kern & Fautrelle, 2018) with or without PPA and was published (Laurence Kern et al., 2018). It was designed to follow three main objectives defined according to the PPA observed in person with AN both in the literature and in our clinical practice. The three objectives were as follow i) to do a controlled and safe practice; (ii) to do a balanced physical practice taking into account the agonist as well as the antagonist muscular chains; and (iii) to realize a PA collective practice introducing the notion of pleasure. The manual details the APA program's objectives, ability to implement for AN inpatients, the detailed teaching contents, the pedagogical principles to be followed along with the precautions to be taken in this context are described in the manual. Both the APA program manual, and the booklet of good practices in physical activities for inpatients suffering from AN, are free and available (Kern, Fautrelle, & Godart, 2018). **Persons with AN often practice PA in a way that rise ethical question to PA instructors (Giordano, 2005). Our program allows to go beyond this question since it aims to maximize the benefits while minimising the risks of PA for people with AN. It allows to put the patients in an empowerment position, and to go beyond the paternalistic position which would consist in completely banning the PA without making the patient responsible.**

Evaluation

Tests, questionnaires and BMI were collected during the 1st and the 8th session by APA teacher in collaboration with medical teams.

Participants were first asked to provide gender information, age, height, weight, and sociodemographic data. Self-reported questionnaires were used to evaluate the physical activity

perception, the dependence to physical exercise, the ED symptomology, the health-related quality of life and the satisfaction of the program.

Physical activity. The Godin Leisure-Time Exercise Questionnaire (GLTEQ) (Godin, 2011; Godin, Jobin, & Bouillon, 1986) is a self-reported measure of the frequency of mild, moderate and high-intensity, leisure-time physical activity with satisfactory psychometric qualities. This questionnaire consists of 3 questions on the frequency of practice (light, moderate, and sustained) and a question on the frequency of PA practice in a typical week. A weekly leisure-time overall activity score is then calculated in terms of metabolic equivalents (METs). A higher score indicates higher levels of activity. A higher score is associate to increased declared energy expenditure, thus increased PA practice.

Dependence to exercise. Dependence to exercise was evaluated with two instruments: The Exercise Dependence Scale-Revised (EDS-R) (H. Hausenblas & D.-S. Downs, 2002) and the Exercise Dependence Questionnaire (EDQ) (Ogden, Veale, & Summers, 1997). Both tools have been validated and have satisfactory psychometric qualities. The EDS-R is a 21-item Likert-scale questionnaire that assesses the extent (1 = Never to 6 = Always) to which the respondent exhibits characteristics of exercise dependence. Higher scores show more symptoms of exercise dependence. The instrument has seven subscales (Tolerance, Withdrawal, Continuance, Lack of Control, Reduction in Other Activities, Time, and Intention Effects) based on the DSM-IV criteria for substance dependence and a total score. A high score for each dimension and a higher total score indicate possible problematic practice. The EDQ is a self-report measure that conceptualizes exercise dependence within both traditional biomedical and psychosocial perspectives. It consists of 29 items Likert-type scale that assesses (1 = Never to 6 = Always) and 8 factors (interference with social/family/work life, positive reward, withdrawal symptoms, exercise for weight control, insight into problem, exercise for social reason, exercise for health reasons and stereotyped behavior). We excluded in this study the dimensions related to motivation for practice. A high score indicates a high motivation to practice PA for weight, health or social reasons.

Eating disorders symptomatology. Eating disorders symptoms were assessed using the Eating Disorders Examination-Questionnaire (EDE-Q v.5.2) (Fairburn, Cooper, Shafran, & Wilson, 2008). The EDE-Q is a 28-item self-report questionnaire based upon the full-length Eating Disorder Examination interview (Fairburn, Cooper, & O'Connor, 1993). It includes 4 subscales and a global score. It concerns behaviors over the past 28 days and provides a measure of the

range and severity of eating disorder features. It is scored on a 7-point scale from 0 to 6 and a higher score reflects more severe aspects of the psychopathology of the ED.

Health-related quality of life. The DUKE Health Profile (Guillemin, Paul-Dauphin, Virion, Bouchet, & Briançon, 1997) is a 17-item Likert-type scale (0: never to 2: always) self-report generic health related quality of life measure cross-culturally in French. It evaluates 10 dimensions (physical, mental, social, general, perceived health, self-esteem, anxiety, depression, pain) with scores varying from 0 to 100. A higher score (100) indicates better quality of life for physical, mental, social, general, perceived health, self-esteem. For anxiety, depression, anxiety-depression, pain, and disability, 100 indicates the worst health status and 0 indicates the best health status.

The Narrative Evaluation of Intervention Interview (NEII).

The Narrative Evaluation of Intervention (NEII) is a qualitative interview made of 16 open-ended question designed to evaluate the process and the outcome of interventions for persons with mental disorder (Hasson-Ohayon, Roe, & Kravetz, 2006).

Statistics

Statistical analysis was performed using SPSS software (SPSS Statistics, version 23.0; Chicago) for quantitative data and IRaMuTeQ 0.7 alpha 2 software (Interface pour les Analyses Multimensionnelles de Textes et de Questionnaires) (Ratinaud, 2009) for qualitative data.

First descriptive statistics were produced. Numerical variables were summarized as mean and standard deviation (SD), whereas counts and frequencies were used for categorical variables. In order to investigate the impact of the APA program on the recorded measures, we first checked that each variable was normally distributed (cf. table 2). Then Student t-test with repeated measures were conducted for each investigated variable. Moreover, to demonstrate more robustness of the observed APA program effects, effect sizes were tested using the partial eta squared (ES) variable. It was classified as small ($0 < ES < 0.5$), medium ($0.5 < ES < 0.8$), large ($0.8 < ES < 1.3$) and very large ($ES > 1.3$) according to (Cohen, 1988). Finally, due to sample size, number of analyses and the inherent risk of a statistical type 1 error (fixed to 5%), results with a p-value < 0.05 and a moderate to large effect size were considered as significant and clinically meaningful.

IRaMuTeQ provides five types of analysis (clusteric text statistics; specificities of research groups; descending hierarchical clusterification or; similitude analysis and word cloud). The

methods are detailed in Chaves, dos Santos, dos Santosa, and Larocca (2017). Lexicometric analysis of inpatient narratives were performed on both process and outcome textual data.

For our scope, firstly, we performed an analysis to obtain a word cloud, in order to highlight the 65 most used words in the corpus. Second, we carried out a simple classification on text segments with the Reinert's method (A. Reinert, 1983; M. Reinert, 1990). This method allows to create groupings of words most representative of the class. The present analyze will focus on the text segments of the collected corpus of titles. The results reports a classification summary (the average number of occurrences for each segment, and the number of classify segments in the whole corpus) which is plotted by a dendrogram, and some class profiles,.

A similarity analysis (i.e. co-occurrences analysis) is also performed to obtain a graph in which the peak and the text sizes are proportional to the workforce and the edge sizes proportional to the index. This last analysis provides about the associations between thematic.

Results

Inpatients' characteristics at baseline

The sample was composed of 41 hospitalized young women suffering from AN [17.1 (± 25) 16.4 years old (± 1.3), BMI = 16.8 (± 2)]. Their characteristics reflects the different AN inpatients profiles observed in clinical practice concerning physical activity (table 2). Specifically, a high heterogeneity was found for the declared sedentary lifestyle (353.4 \pm 258.7) and the quantity of physical activity measured with the GLTEQ (34 \pm 21.1). Similarly, heterogeneity was also reported for the quality of life in the overall dimensions of the Duke Health Profile (with an average standard deviation equal to 25.3), and for the item 18 of the EDE-Q scale that measures "compulsory exercise" (9,6 \pm 11,3). To a lesser extent, such a result can also be reported in the different dimensions and the total score of the EDS-R. We noticed that 24% of the inpatients report never done physical activity, 32% rarely, 18% sometimes and 20% often. Finally, the results coming from the EDS-R demonstrated that the mean is 3.11 (6 max), with high score in the dimensions of tolerance (3.8 \pm 1.6), time (3.3 \pm 1.5; withdrawal (3.2 \pm 1.6), lack of control (3.2 \pm 1.7), and in the total score (3.1 \pm 1.1)

Follow-up

From the 41 inpatients which were included and evaluated during the pre-test session (session 1 of the APA program), 29 performed entirely the 8 APA sessions and the overall pre and post-tests. Twelve -including 2 who had only final evaluation- did not complete the program.

Discharged before the end of the program, went back to school during hospitalisation, or had to have other treatments during the evaluation moment). From this step, the inpatients having missed the post-test session or two APA sessions (or more) were excluded (n= 12 excluded inpatients).

Evolution of the recorded parameters after 8 weeks of APA program Significant and beneficial effects of the global inpatient treatment program including APA sessions were highlighted with an increase in BMI from 16.7 to 17.9, (T=6.6; DF = 28; p<0.001) with a moderate effect size (ES= .6, Cohen, 1988). Moreover, results show a significant improvement in three out of the four dimensions measured by EDE-Q. ED measured by EDE-Q global score, significantly decreased from 3.6 to 3 (T=2.8; p=0.01; ES=.6). The dependence to PA evaluated by EDS-R score also significantly decreased in its three dimensions (lack of control, reduction in other activities, time) from 3.1 to 2.7 (table 3). Such an EDS-R global score evolution revealed an improvement of the relation to physical activities in the inpatients. We also reported a significant improvement of the perceived health of the DUKE Health Profile score from 30.4 to 52.6 (T=2.7; P=0.01; ES=-.7). Finally, inpatients reported on the Godin Leisure-Time Exercise Questionnaire score doing more conscious physical activities (32.8 to 66.; T=2.9; P=0.01) with a large effect-size (ES=1.2).

Narrative Evaluation of Intervention

For the 29 inpatients who performed entirely the 8 APA sessions 10 could be interviewed (cf. Results section 3.2). Herein the database included 2206 occurrences, 491 lemmas and 347 active forms. The word cloud, composed by the 65 most used words in our corpus (figure1), is characterized by the words "groups", "physical", "activity", "muscle", "strengthening" and "learning". Three classes were highlighted (figure 2). The class 3 is composed by the terms "session, let off steam, feel pleasure, continue, love, activity, pass". The class 1 is composed by the terms "muscular, strengthening, shadow-box". Lastly the class 2 is composed by the terms "muscles, movement, workout, and body". Six peaks are also reported: "strengthening, muscular, shadow-box, physical, activity and group". They maintain relations between different co-occurrences which are schematized by the size of the line which connects them (figure 3).

For example, the links between “strengthening” and “muscular” or between “physical” and “activity” were very strong because these couples of words were used together in language expressions.

Discussion

The first aim of this open study was to evaluate the impact of AN specific APA program (Kern & Fautrelle 2018) on physical (body mass index, BMI) and psychological dimensions (physical activity perception, dependence to physical exercise, eating disorders symptoms, quality of life) in hospitalized AN patients. The second aim was to evaluate AN inpatients narrative on perceived effect of this APA program using a qualitative method. **As such, the aims of this work are fully in line with the recommendations of the health-enhancing physical activity network (HEPA) supported by the WHO. According to HEPA guideline, the present pilot study focus on AN patient for the promotion of health-enhancing physical activity using scientific evidences. Fully sharing the HEPA ideas that exchange, dissemination and sharing of experience and knowledge are key-principles, the whole contents precisely described for each session of the present APA program, exercises by exercises (objectives, material and methods, given instructions, evolution of the exercises....) as well as the booklet that serving to support the good practice of the APA given to each patient integrated into this APA program are shared publicly in open source and free of charge. In the present pilot study and aafter the APA program, BMI and perceived PA score significantly increased, ED and exercise dependence scores significantly decreased ($p < .01$). Participants appreciated the program.**

BMI increased

The present study highlights in an inpatient program that adding APA leads to an improvement in BMIs of hospitalized AN inpatients (1,14 Kg.m²/ 8 weeks) who completed the 8 weeks of the APA program. This positive result is in line with previous meta-analysis of Godart et al. (Ng (2013)) which found that supervised exercise programmes significantly improve body weight, BMI, percentage body fat and lean body mass.

Eating disorders decreased

ED symptoms decreased for three (eating, shape, weight) out of the four AN symptoms subscale. Comparably a systematic review by Vancampfort et al. (2014) showed that massage (Hart et al., 2001), basic body awareness therapy (Catalan-Matamoros, Helvik-Skjaerven,

Labajos-Manzanares, Martínez-de-Salazar-Arboleas, & Sánchez-Guerrero, 2011) and yoga (Carei, Fyfe-Johnson, Breuner, & Brown, 2010) programs significantly lowered scores of eating pathology in AN inpatients.

Problematic use of physical activity and dependence to physical activity decreased

AN inpatients reported better control on their PA at the end of the program as they had significantly less "lack of control" feelings towards PA, i.e. less feeling persistent desire or attempting unsuccessful efforts to end or control physical exercises. Hausenblas and Downs (2002) and Reynaud and Aubin (2005) demonstrated that better inpatient's control on their PA is a key step in the therapeutic management of PPA. This is coherent with the fact that AN inpatients reported spending less time practicing PA (time dimension) after the APA program. In accordance with this, time score also decreased significantly: inpatients have declared that the time they spent on the exercise activity was less important after the height weeks of a program APA and global treatment. The perceived time spent on PA was less important, despite that sessions were added to their weekly planning of care. We hypothesized that in exchange for the scheduled session, the inpatients possibly reduced their own and global PA. In addition, compulsive PA decreased in these inpatients (decrease of the score-level of compulsory to PA (item 18 in the EDE-Q)). The significant decrease in both the time spent on PA and the compulsion in PA is important as it helps AN inpatient to re-invest themselves in their social, leisure and/or recreational activities which were previously neglected because of PPA.

The perceived physical activity and energy expenditure increased

Two different hypotheses can explain the significant increase of GLTEQ score after the APA program: First, the question of such an indirect measurement of energy expenditure via survey depend on the inpatient's ability to recall and its compliance (Gümmer et al., 2015). In pre-test, AN inpatients have difficulties to use self-evaluation to quantify energy expenditure related to PA because 1) their PA practices become sometimes involuntary, compulsive and unconscious (Rizk et al. 2015); 2) it is common for AN population to hide or underestimate their addiction to PA (Couturier & Lock, 2006; Vandereycken, 2006) , 3) it seems that either this definition was only partially assimilated by the inpatient at pre-test, or that denial was very important and thus the inpatient could have omitted to state some physical activities (as typically the PA linked to travels, leisure, household chores ...) despite the fact that GLTEQ questionnaire was

answered after that PA was explained and concretely illustrate (Bratland-Sanda et al., 2010; Caspersen, Powell, & Christenson, 1985).

The second hypothesis to explain the increase of GLTEQ scores is linked to the significant increase in BMI. Indeed, such increase reveals the improvement of the general health status of the inpatients and could explain a greater time of physical practices. Moreover, the present results show that inpatients controlled better their PA after the APA program compared to before it, so they no longer had to hide compulsive phases of PA during the post-test comparatively to pre-test.

Motivations for physical practices changed

In the same line, the Exercise Dependence Questionnaire score dealing with practice motivations to weight control highlighted a significant decrease. This promising result means that after the APA program, AN inpatients state that they no longer practice PA in order to control their weight. The APA program allowed them to reconsider PA as a healthy and fun practice improving health. The APA program reaches here one of its original goals, which was to transform a useful PA practice for initially used for weight-control, into a pleasurable and healthy practice. This last result is also supported by the qualitative analysis of the APA satisfaction survey.

The APA program was very well received by the hospitalized AN inpatients

AN inpatients perceived the physical activity program absolutely conform to what the program was supposed to do. Indeed, class 1 refers to the teaching supports, aimed at in objective 2 of PAPAPAM (Programme d'activité physique adaptée pour Personne avec une Anorexie Mentale; Adapted Physical Activity Program for Person with Anorexia Nervosa) which was to pass from a physical activity only centered on certain muscular groups to a more global and balanced practice. The class 2 is representative of the 1st objective of the PAPAPAM program, namely, to move from an uncontrolled / compulsive practice, to a controlled and safe practice. The targeted skills were linked to learning and compliance with the rules of good practice, coupled with the learning to manage their own biological resources.

Through the class 3, we saw that positive adjectives of judgement were addressed to the program and body perception, this class refers to the third PAPAPAM's aim. To sum-up the qualitative analysis of the APA satisfaction survey: first of all, the program was very positively perceived

by the AN inpatients. Second the adapted physical activity session is a place where they can let off steam and learn to feel body sensations. Interestingly, the “group” notion was systematically associated with the words “change”, “learn” and “activities”. Finally, the class 3 was composed by the terms "session, let off steam, feel pleasure, continue, love, activity, pass". Such terms corresponded perfectly to our objective 3, which was focused on PA practice for pleasure, and not by automatic routine or unconscious practice.

Study Limitations

The study has some limitations which should be addressed. First, the study had a small sample size due to the design itself, which was conceived to test the APA program in this specific population. A second limitation is the lack of randomization. Again, given the objectives, the study design could not include randomized groups, but we rather opted for an open double center study. **Third the lack of a control group is a major limitation of the present pilot study. Some results, especially about the BMI, cannot be solely attributed to the APA program itself, but to the overall therapeutic care including the adapted physical practices. However, the APA program does not seem to have harmful effect either, and the present pilot study clearly plead for the possibility a randomized clinical trial study in a near future. [...]**

Furthermore, the qualitative analysis relied on only 10 patients, as based on the load of the units only these patients were interviewed.

2. Conclusion

PPA is one of the symptoms of AN inpatients and can constitute a problematic practice. On the opposite side, when safely and well adapted, it can also be a therapeutic lever (L. Kern, Fautrelle, & Godart, 2017), even if this is far from achieving consensus and that 'there are no harmonized stances which might contribute to defining the methodology of the implementation of physical activity in the treatment of anorexia and resocialization '(Brighter Side of Exercise project <http://bsoe.eu/>). Other structured programs are starting to emerge (Brighter Side of Exercise project <http://bsoe.eu/>). Without consulting each other, researchers and therapeutic teams including professionals teacher in APA are emphasizing fundamental points (acquisition of knowledge and best practices, multidisciplinary approach) and a common philosophy (inclusion in PA external structures at the hospital).

In the present pilot-study, the effect sizes for the promising EDS and EDQ pre-post results remained small. These statistical analyses were conducted with the data measured from 29 AN patients who completed 8 weeks (6 without counting the sessions with the pre and post tests) of APA program. Such a duration

is short with regard to the AN troubles evolution in a classical therapeutic care. These results lead to raise the issue of the optimal duration for the APA program in AN patients. Moreover, such care plan is very well received by the hospitalized AN inpatients. These promising results has to be confirmed by future research and this primary study is leading our team to conduct a randomized control trial in order to even more better evaluate the impact of this APA program for hospitalized AN inpatients.

References

- Beumont, P. J., Arthur, B., Russell, J. D., & Touyz, S. W. (1994). Excessive physical activity in dieting disorder patients: Proposals for a supervised exercise program. *International Journal of Eating Disorders*, *15*, 21-36.
- Bratland-Sanda, S., Sundgot-Borgen, J., Oyving, R., Rosenvinge, J. H., Hoffart, A., & Martinsen, E. W. (2010). "I'm not physically active - I only go for walks": Physical activity in patients with longstanding eating disorders. *Int J Eat Disord*, *43*, 88-92.
- Carei, T. R., Fyfe-Johnson, A. L., Breuner, C. C., & Brown, M. A. (2010). Randomized controlled clinical trial of yoga in the treatment of eating disorders. *Journal of Adolescent Health*, *46*(4), 346-351.
- Casper, R. C., & Jabine, L. N. (1996). An eight-year follow-up: outcome from adolescent compared to adult onset anorexia nervosa. *Journal of Youth and Adolescence*, *25*(4), 499-517.
- Caspersen, C. J., Powell, K. E., & Christenson, G. M. (1985). Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Reports*, *100*(2), 126.
- Catalan-Matamoros, D., Helvik-Skjaerven, L., Labajos-Manzanares, M. T., Martínez-de-Salazar-Arboleas, A., & Sánchez-Guerrero, E. (2011). A pilot study on the effect of Basic Body Awareness Therapy in patients with eating disorders: a randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation*, *25*(7), 617-626.
- Chaves, M. M. N., dos Santos, A. P. R., dos Santosa, N. P., & Larocca, L. M. (2017). Use of the software IRAMUTEQ in qualitative research: an experience report. In *Computer Supported Qualitative Research* (pp. 39-48): Springer.
- Cohen, J. (1988). Statistical power analysis for the behavioural sciences. In: Hillsdale, NJ: erlbaum.
- Cook, B. J., Wonderlich, S. A., Mitchell, J. E., Thompson, R., Sherman, R., & Mccallum, K. (2016). Exercise in eating disorders treatment: systematic review and proposal of guidelines. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, *48*(7), 1408-1414.
- Couturier, J., & Lock, J. (2006). What is recovery in adolescent anorexia nervosa? *International Journal of Eating Disorders*, *39*(7), 550-555.
- Dalle Grave, R., Calugi, S., & Marchesini, G. (2008). Compulsive exercise to control shape or weight in eating disorders: Prevalence, associated features, and treatment outcome. *Comprehensive Psychiatry*, *49*(4), 346-352. doi:10.1016/j.comppsy.2007.12.007
- Davis, C., Katzman, D. K., Kaptein, S., Kirsh, C., Brewer, H., Kalmbach, K., . . . Kaplan, A. S. (1997). The prevalence of high-level exercise in the eating disorders : etiological implications. *Comprehensive Psychiatry*, *38*, 321-326.
- Fairburn, C. G., Cooper, Z., & O'Connor, M. (1993). The eating disorder examination. *International Journal of Eating Disorders*, *6*, 1-8.
- Fairburn, C. G., Cooper, Z., Shafran, R., & Wilson, G. T. (2008). Eating disorders: A transdiagnostic protocol.
- Frank, G. K., Shott, M. E., & DeGuzman, M. C. (2019). Recent advances in understanding anorexia nervosa. *F1000Research*, *8*.
- Godart, N., Perdereau, F., Rein, Z., Berthoz, S., Wallier, J., Jeammet, P., & Flament, M. (2007). Comorbidity studies of eating disorders and mood disorders. Critical review of the literature. *Journal of Affective Disorders*, *97*(1-3), 37-49.
- Godart, N. T., Flament, M., Perdereau, F., & Jeammet, P. (2002). Comorbidity between eating disorders and anxiety disorders: a review. *International Journal of Eating Disorders*, *32*(3), 253-270.
- Godin, G. (2011). Commentary : The Godin-Shephard Leisure-Time Physical Activity Questionnaire. *Health & Fitness Journal of Canada*, *4*(1), 5.

- Godin, G., Jobin, J., & Bouillon, J. (1986). Assessment of leisure time exercise behavior by self-report: a concurrent validity study. *Can J Public Health, 77*(5), 359-362.
- Golden, N. H. (2003). Eating disorders in adolescence and their sequelae. *Best Practice & Research Clinical Obstetrics & Gynaecology, 17*(1), 57-73.
- Guillemin, F., Paul-Dauphin, A., Virion, J.-M., Bouchet, C., & Briançon, S. (1997). Le profil de santé de DUKE : un instrument générique de mesure de qualité de vie liée à la santé. *Sante Publique, 1*, 35-44.
- Gümmer, R., Giel, K. E., Schag, K., Resmark, G., Junne, F. P., Becker, S., . . . Teufel, M. (2015). High levels of physical activity in anorexia nervosa: a systematic review. *European Eating Disorders Review, 23*(5), 333-344.
- Hart, S., Field, T., Hernandez-Reif, M., Nearing, G., Shaw, S., Schanberg, S., & Kuhn, C. (2001). Anorexia nervosa symptoms are reduced by massage therapy. *Eating Disorders, 9*(4), 289-299.
- Hasson-Ohayon, I., Roe, D., & Kravetz, S. (2006). A qualitative approach to the evaluation of psychosocial interventions for persons with severe mental illness. *Psychological Services, 3*(4), 262.
- Hausenblas, H., Cook, B. J., & Chittester, N. I. (2008). Can exercise treat eating disorders? *Exercise, Sport and Science Review, 36*, 43-47. Retrieved from
- Hausenblas, H., & Downs, D.-S. (2002). How much is too much? The development and validation of the exercise dependence scale. *Psychol Health, 17*(4), 387-404. doi:10.1080/0887044022000004894
- Hausenblas, H. A., & Downs, D. S. (2002). Exercise dependence: A systematic review. *Psychology of Sport and Exercise, 3*(2), 89-123.
- Haute Autorité de Santé. (2010). Anorexie mentale: prise en charge. *Synthèse des recommandations de bonnes pratiques*.
- Holtkamp, K., Hebebrand, J., & Herpertz-Dahlmann, B. (2004). The contribution of anxiety and food restriction on physical activity levels in acute anorexia nervosa. *International Journal of Eating Disorders, 36*(2), 163-171.
- Hutzler, Y., & Sherrill, C. (2007). Defining adapted physical activity: International perspectives. *Adapted Physical Activity Quarterly, 24*(1), 1-20.
- Junne, F., Zipfel, S., Wild, B., Martus, P., Giel, K., Resmark, G., . . . Dinkel, A. (2016). The relationship of body image with symptoms of depression and anxiety in patients with anorexia nervosa during outpatient psychotherapy: Results of the ANTOP study. *Psychotherapy, 53*(2), 141.
- Kern, L., & Fautrelle, L. (Producer). (2018). Programme d'Activités Physiques Adaptées à des fins de Santé : Pour des Patients souffrant d'Anorexie Mentale_v1.1.
- Kern, L., Fautrelle, L., & Godart, N. (Producer). (2018). Activités Physiques Adaptées: Le livret des bonnes pratiques dans l'anorexie mentale à destination des patients et des équipes thérapeutiques.
- Kern, L., Godart, N., Tailhardat, L., Peguet, A., Grall-Bronnec, M., & Fautrelle, L. (2018). A latent profile analysis revealed different categories of patients in anorexia nervosa: proposal of guidelines in adapted physical activity. *Movement & Sport Sciences-Science & Motricité*.
- Keyes, A., Woerwag-Mehta, S., Bartholdy, S., Koskina, A., Middleton, B., Connan, F., . . . Campbell, I. C. (2015). Physical activity and the drive to exercise in anorexia nervosa. *International Journal of Eating Disorders, 48*(1), 46-54.
- Kohl, M., Foulon, C., & Guelfi, J.-D. (2004). Aspects comportementaux et biologiques de l'hyperactivité dans l'anorexie mentale. *Encephale, 30*(5), 492-499.
- Kron, C., Katz, J. C., Gorzynski, G., & Weiner, H. (1978). Hyperactivity in anorexia nervosa: A fundamental clinical feature. *Comprehensive Psychiatry, 19*, 433-440.
- Marucci, S., Ragione, L. D., De Iaco, G., Mococchi, T., Vicini, M., Guastamacchia, E., & Triggiani, V. (2018). Anorexia nervosa and comorbid psychopathology. *Endocrine, Metabolic & Immune Disorders-Drug Targets (Formerly Current Drug Targets-Immune, Endocrine & Metabolic Disorders), 18*(4), 316-324.
- Mond, J. M., Hay, P. J., Rodgers, B., & Owen, C. (2006). An update on the definition of "excessive exercise" in eating disorders research. *International Journal of Eating Disorders, 39*(2), 147-153.
- Ng, L., Ng, D., & Wong, W. (2013). Is supervised exercise training safe in patients with anorexia nervosa? A meta-analysis. *Physiotherapy, 99*(1), 1-11.
- Ogden, J., Veale, D., & Summers, Z. (1997). The development and validation of the Exercise Dependence Questionnaire. *Addiction Research, 5*, 343-356.
- Peñas-Lledó, E., Vaz Leal, F. J., & Waller, G. (2002). Excessive exercise in anorexia nervosa and bulimia nervosa: relation to eating characteristics and general psychopathology. *International Journal of Eating Disorders, 31*(4), 370-375.
- Ratinaud, P. (2009). Iramuteq: Interface de R pour les Analyses Multidimensionnelles de Textes et de Questionnaires [Computer Program].

- Reinert, A. (1983). Une méthode de classification descendante hiérarchique: application à l'analyse lexicale par contexte. *Cahiers de l'Analyse des Données*, 8(2), 187-198.
- Reinert, M. (1990). Alceste une méthodologie d'analyse des données textuelles et une application: Aurelia De Gerard De Nerval. *Bulletin of Sociological Methodology/Bulletin de Méthodologie Sociologique*, 26(1), 24-54.
- Reynaud, M., & Aubin, H.-J. (2005). *Addictions et psychiatrie*: Masson.
- Rizk, M. (2015a). *Implication de l'hyperactivité physique dans l'anorexie mentale*. Paris Descartes University, Paris.
- Rizk, M. (2015b). *Implications of hyperactivity in anorexia nervosa : from redefinition to clinical research*. Université Paris Descarte,
- Rizk, M., Kern, L., & Godart, N. (2014). *Physical activity and Health: The positive and negative effects of physical exercise*. Paper presented at the Fifth International Congress of Sport Psychology- SFPS, Nice, France.
- Rizk, M., Kern, L., Lalanne, C., Hanachi, M., Melchior, J. C., Pichard, C., . . . Godart, N. (2019). High-intensity exercise is associated with a better nutritional status in anorexia nervosa. *European Eating Disorders Review*, 27(4), 391-400.
- Rizk, M., Lalanne, C., Berthoz, S., Kern, L., Godart, N., & Group, E. (2015). Problematic Exercise in Anorexia Nervosa: Testing Potential Risk Factors against Different Definitions. *PLoS ONE*, 10(11), e0143352.
- Rizk, M., Mattar, L., Kern, L., Berthoz, S., Duclos, J., Viltart, O., & Godart, N. (2020). Physical Activity in Eating Disorders: A Systematic Review. *Nutrients*, 12(1), 183.
- Roux, H., Chapelon, E., & Godart, N. (2013). Epidemiology of anorexia nervosa: a review. *Encephale*, 39(2), 85-93.
- Solenberger, S. E. (2001). Exercise and eating disorders: a 3-year inpatient hospital record analysis. *Eating Behaviors*, 2(2), 151-168.
- Sullivan, P. F. (1995). Mortality in anorexia nervosa. *American Journal of Psychiatry*, 152(7), 1073-1074.
- Vancampfort, D., Vanderlinden, J., De Hert, M., Soundy, A., Adamkova, M., Skjaerven, L. H., . . . Probst, M. (2014). A systematic review of physical therapy interventions for patients with anorexia and bulimia nervosa. *Disabil Rehabil*, 36(8), 628-634. doi:10.3109/09638288.2013.808271
- Vandereycken, W. (2006). Denial of illness in anorexia nervosa—a conceptual review: Part 2 different forms and meanings. *European Eating Disorders Review: The Professional Journal of the Eating Disorders Association*, 14(5), 352-368.
- Zunker, C., Mitchell, J. E., & Wonderlich, S. A. (2011). Exercise interventions for women with anorexia nervosa: A review of the literature. *International Journal of Eating Disorders*, 44(7), 579-584. doi:10.1002/eat.20862

List of figure legends

Figure 1- The 65 most frequent words in the corpus

Figure 2- Clustering visualisation plot of words from the Narrative Evaluation of Intervention Interview (NEII).

Figure 3- Similarity analyzes with a minimum of two co-occurrences between words.

Table 1: PAPAPAM in brief

Integration of PA into a multimodal therapeutic care concept consisting in:	The AN hospitalization care is in accordance with the French HAS Guidelines (2010) and is provided by multidisciplinary teams (Occupational therapy, Diet counselling, Psychological therapy, Psychiatric and medical care, psychometrician)
Adapted Physical Activity program duration	8 sessions, 90min each, once per week S1 and S8 : pre and post APA program evaluations
material	Sports hall (40m ²) Sports mat, ball, traffic cones sports, hoop skirt
Aim of the APA program	To control the PA practice To learn to safely practice (education and posture) To develop a balanced physical practice taking into account the agonist as well as the antagonist muscular chains To develop and associate PA with collective practice To promote the pleasure notion when performing physical activities
Activities	Shadow French boxing Muscular workout Physical Education : sport nutrition, hydration , sleep, good practice rules
Typical content of a session	Welcome (5min) General and specific Warm-Up (15 min) Muscular workout (25min), with bodyweight or low resistance exercises Shadow French boxing: low intensity cardiovascular endurance (25min) Cool Down : back to homeostasis (10 min) Debriefing and take-home messages (10 min)
Educational precautions	Create a group dynamic Provide theoretical content in addition to practice Promote success, pleasure and communication. Explain the instructions in diverse ways if necessary Respect the continuity of the session, and from one session to another (taking into account fatigue, wishes...) Give general information on the practice of physical activity, safety, hydration, and recovery (cf. 'Good Practice Book'). It should discuss during sessions, in an "informal" way, in the form of an exchange, not a lecture. Promote work mainly in pairs, observation of the partner, correction of his/her position, exchange of information. Value intermittent work (work/rest – passive, active). Promote progressive work in autonomy: participation of practitioners in the warm up and exercises starting session 2. Propose appropriate rest period between each exercise to hydrate. Propose toilet breaks in the middle of each session if necessary (in all cases, think to ask about it). Make sure participants are not too tired (observe fatigue indicators - sweating, shortness of breath, very red or white face, etc.) Regularly evaluate the progress of participants by asking them to suggest exercises for warm up or stretching, or by asking them to identify which muscles are required for a particular exercise. Encourage: give positive reinforcement, value success, find solutions to successfully perform an exercise in case of failure

Table 2: Descriptive Characteristics (N = 41)

		Min	Max	Mean	SD	Skewness	Kurtosis
Age	Age	14,00	19,00	16,35,16	1,33	.34	-.56
Body Mass Index	BMI	13,05	22,77	16,76	2,03	0,70	1,13
Physical Activity	GLTEQ	3,00	119,00	34,02	26,81	1,15	1,11
Sedentarity	Sedentarity	0,00	1080,00	353,40	258,70	0,65	0,05
Exercise Dependence Scale	Withdrawal	1,00	5,67	3,10	1,49	0,01	-1,22
	Continuity	1,00	6,00	2,53	1,46	0,93	-0,10
	Tolerance	1,00	6,00	3,65	1,67	-0,20	-1,29
	Lack of Control	1,00	6,00	3,11	1,66	0,12	-1,23
	Reduction in other activities	1,00	6,00	2,67	1,56	0,75	-0,43
	Time	1,00	6,00	3,00	1,52	0,42	-1,11
	Intention	1,00	6,00	2,96	1,50	0,47	-1,00
	Total score	1,00	5,43	3,00	1,15	0,52	-0,37
Exercise dependance Questionnaire (Motivation)	Weight	1,00	6,00	4,02	1,18	-0,59	-0,19
	Social	1,00	4,67	2,65	1,10	0,15	-0,81
	Health	1,00	6,00	4,21	1,43	-0,60	-0,53
Quality of Live (Duke)	Physical	20,00	100,00	65,53	18,39	-0,72	0,31
	Psychological	0,00	80,00	38,26	21,43	0,24	-0,70
	Social	10,00	100,00	55,53	20,62	-0,14	-0,19
	Total	16,67	83,33	53,04	15,18	-0,03	-0,54
	Perceived health	0,00	100,00	35,23	36,69	0,53	-0,94
	Self-esteem	0,00	90,00	45,32	20,41	-0,08	-0,50
	Anxiety	16,67	91,66	53,62	18,31	0,27	-0,61
	Depression	20,00	90,00	50,43	19,89	0,13	-1,05
	Pain	0,00	100,00	39,36	34,48	0,31	-0,83
Limitation	0,00	100,00	88,30	29,88	-2,43	4,58	
EDE-Q	Compulsivity Item	0,00	35,00	9,62	11,31	0,86	-0,79
	Restraint	0,00	6,00	2,92	1,83	0,13	-0,92
	Eating	0,20	4,60	2,93	1,28	-0,32	-1,01
	Shape	2,50	6,00	5,02	1,02	-1,11	0,48
	Weight	1,60	6,00	4,12	1,32	-0,14	-1,10
	Global	1,67	5,60	3,76	1,16	-0,12	-1,23

BMI : Body Mass Index ; GLTEQ : Godin Leisure Time Exercise Questionnaire, EDE-Q : Eating Disorders

Examination-Questionnaire

Table 3: Pre-Post tests (N = 29)

		Pre (N = 29)		Post (N = 29)				CI (95%)				
		Mean	SD	Mean	SD	Mean difference	Cohen's d	Inf	Sup	Df	t	p
	BMI***	16,74	1,99	17,88	2,21	-1,14	-0,57	-1,50	-0,78	28	-6,51	0,00
Physical Activity	GLTEQ**	32,78	28,48	66,04	55,43	-33,26	-1,17	-57,2	-9,29	28	-2,85	0,01
	Sedentarite	360,69	264,10	296,38	155,25	64,31	0,24	-9,62	138,24	28	1,78	0,09
Exercise dependence Scale	Withdrawal	3,21	1,55	3,07	1,29	0,38	0,09	-0,26	0,52	28	0,72	0,48
	Continuity	2,44	1,44	2,17	1,36	0,26	0,18	-0,16	0,69	28	1,27	0,21
	Tolerance	3,80	1,63	3,32	1,25	0,48	0,30	-0,04	1,00	28	1,90	0,07
	Lack of Control*	3,23	1,72	2,70	1,49	0,53	0,31	0,03	1,03	28	2,17	0,04
	Reduction in other activities*	2,79	1,52	2,24	1,03	0,55	0,36	0,04	1,07	28	2,20	0,04
	Time**	3,31	1,46	2,71	1,26	0,60	0,41	0,19	1,01	28	3,00	0,01
	Intention	2,97	1,38	2,66	1,23	0,31	0,22	-0,10	0,72	28	1,54	0,14
	Total score**	3,11	1,12	2,70	0,95	0,41	0,37	0,12	0,70	28	2,88	0,01
Exercise dependence Questionnaire (Motivation)	Weight*	4,05	1,09	3,68	1,17	0,37	0,34	0,06	0,68	28	2,43	0,02
	Social	2,77	1,04	2,69	1,00	0,08	0,08	-0,27	0,43	28	0,47	0,64
	Health	4,38	1,22	4,32	1,36	0,06	0,05	-0,32	0,43	28	0,31	0,76
Quality of Live (Duke)	Physical	70,00	15,35	76,90	15,14	-6,90	-0,45	-14,4	0,65	28	-1,87	0,07
	Psychological	41,11	21,36	42,22	30,80	-1,11	-0,05	-10,9	8,66	28	-0,23	0,82
	Social	57,59	18,64	63,45	18,95	-5,86	-0,31	-12,7	1,00	28	-1,75	0,09
	Total	56,67	12,71	60,37	19,33	-3,70	-0,29	-10,0	2,62	28	-1,20	0,24
	Perceived health**	30,36	34,26	53,57	40,66	-23,21	-0,68	-41,1	-5,33	28	-2,66	0,01
	Self-esteem	47,93	19,53	51,38	24,75	-3,45	-0,18	-12,2	5,25	28	-0,81	0,42
	Anxiety	48,76	15,79	46,29	26,89	2,47	0,16	-6,15	11,09	28	0,59	0,56
	Depression	46,55	16,75	44,14	27,32	2,41	0,14	-7,10	11,93	28	0,52	0,61
	Pain	32,76	30,69	29,31	31,39	3,45	0,11	-10,9	17,76	28	0,49	0,63
Limitation	89,66	27,96	89,66	30,99	0,00	0,00	-11,4	11,37	28	0,00	1,00	
EDE-Q	Restraint	2,79	1,59	2,62	1,65	0,17	0,11	-0,77	1,11	28	0,37	0,72
	Eating*	2,86	1,21	2,29	1,48	0,57	0,47	0,01	1,12	28	2,08	0,05
	Shape***	5,03	0,92	4,21	1,65	0,82	0,88	0,35	1,28	28	3,61	0,00
	Weight***	3,93	1,13	3,15	1,71	0,78	0,69	0,38	1,18	28	3,97	0,00
	Global**	3,56	1,03	2,97	1,49	0,59	0,57	0,16	1,02	28	2,82	0,01
	Item 18-Compulsion	9,97	11,64	8,45	10,75	1,52	0,13	-1,75	4,78	28	0,95	0,35

BMI : Body Mass Index ; GLTEQ : Godin Leisure Time Exercise Questionnaire, EDE-Q : Eating Disorders

Examination-Questionnaire.

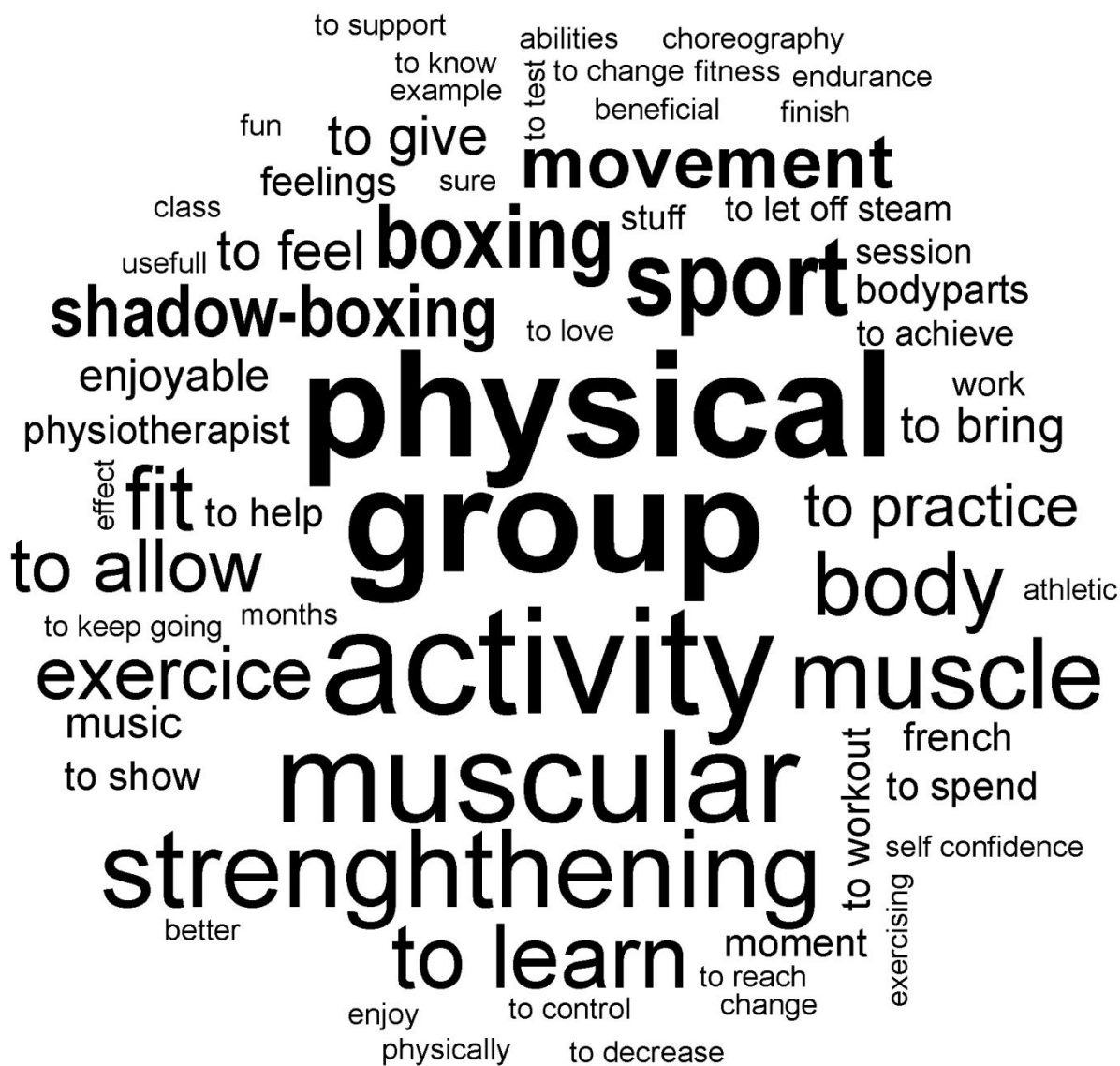


Figure 1- The 65 most frequent words in the corpus

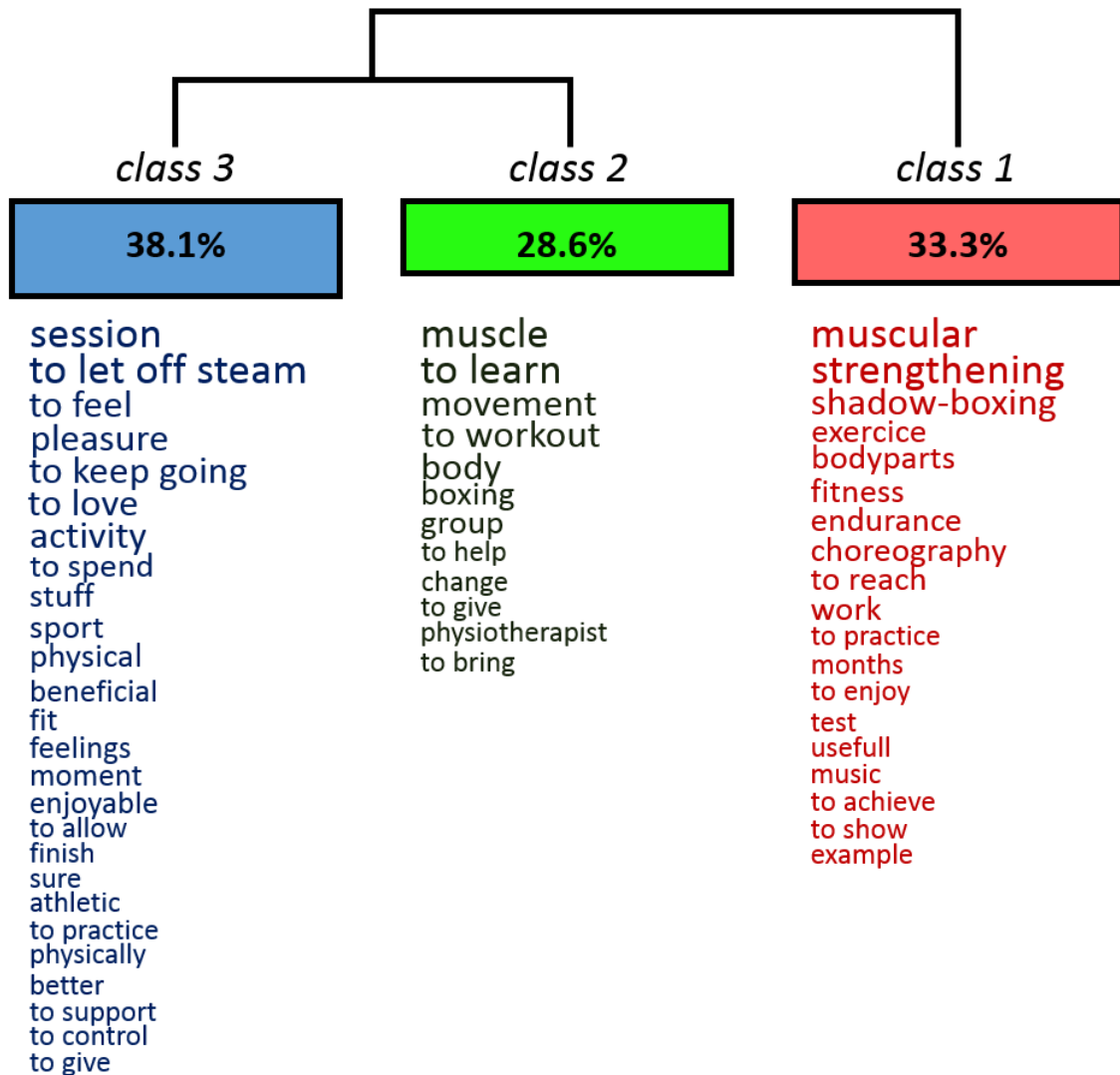


Figure 2- Dendrogram with the words associated with the different classes.

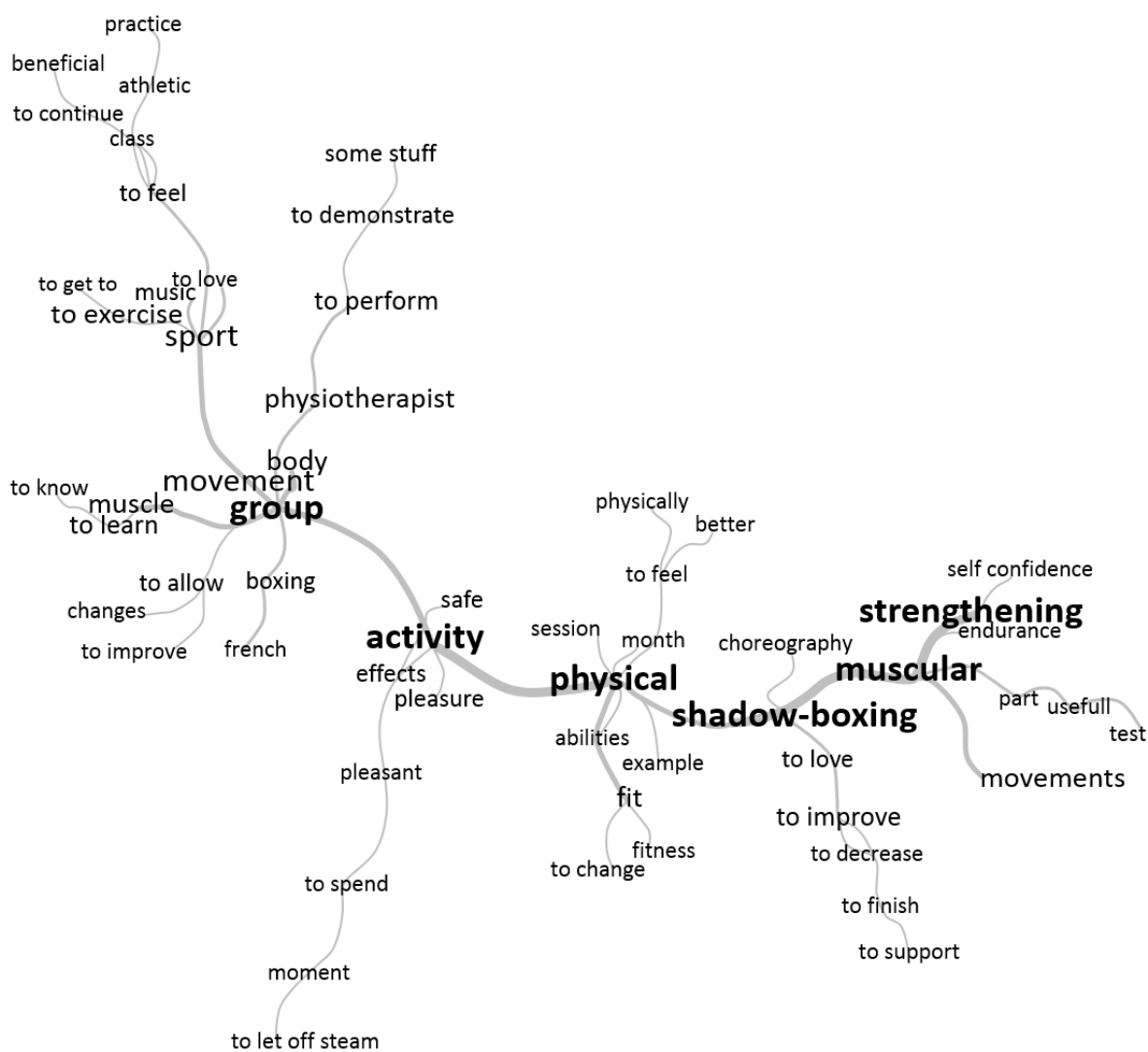


Figure 3- Similarity analyzes with a minimum of two co-occurrences between words.

Activité physique, quand trop c'est trop : État des connaissances sur l'Activité Physique

Problématique

Physical activity, enough is enough: State of knowledge on problematic physical activity

Laurence Kern^{1,2}, Mathieu Carrer³, Elise Marsollier⁴, Claire Gully-Lhonoré⁵, & Marjorie Bernier⁶

¹ Laboratoire EA 29 31 Laboratoire Interdisciplinaire en Neurosciences, Physiologie et Psychologie : Apprentissages, Activité Physique et Santé , LINP2-2APS. Université Paris Nanterre, France

² Laboratoire EA 4430 Psychologie Clinique, Psychanalyse et Psychologie du Développement, CLIPSYD. Université Paris Nanterre, France

³ Faculté des Sciences du Sport et de l'Éducation, Université de Bretagne Occidentale

⁴ Université de Lausanne, Faculté des sciences sociales et politiques, Institut des Sciences du Sport de l'Université de Lausanne

⁵ Service de Médecine du Sport, CHU Pontchaillou

⁶ Univ Brest, CREAD, EA 3875, F-29200 Brest, France

11 005 signes

Auteur en charge de la correspondance :

Claire Gully-Lhonoré

Service de Médecine du Sport, CHU Pontchaillou

2 rue Henri Le Guilloux

35033 Rennes Cedex 09

email : clairegullylhonore@gmail.com

Les auteurs déclarent ne pas avoir de liens d'intérêts.

1 INTRODUCTION

Nous observons depuis quelques années un engouement pour les courses extrêmes (d'une centaine de participants à des ultramarathons dans les années 1970 à 45 000 en 2012 [1]). En parallèle, nous observons également depuis quelques années un fort engouement pour les activités physiques à effort long et/ou intense comme le footing ou le CrossFit. Une grande partie de ces sportifs sont autodidactes se référant à des sites Internet ou des applications, sans garantie de sérieux. Ainsi, en dépit du nombre des études antérieures convaincantes sur les bienfaits de l'activité physique (AP), des chercheurs se sont récemment inquiétés du fait que des niveaux d'AP intenses pourraient aussi avoir des effets délétères sur la santé [2]. En effet, l'AP excessive peut entraîner un vieillissement accéléré du cœur, une calcification des artères coronariennes, un dysfonctionnement des ventricules diastoliques, une fibrose cardiaque, des risques de blessures, des syndromes de surentraînement, un burn-out, des troubles du comportement alimentaire (TCA), des douleurs, un dysfonctionnement du système immunitaire, une fatigue chronique, des conduites suicidaires, la présence de dopage ou de pratique problématique (d'autres termes sont utilisés pour décrire ce phénomène comme exercice excessif, compulsion, dépendance, addiction).

2 DÉFINITION ET CRITÈRES DIAGNOSTIQUES

La définition de Hausenblas et Downs [3] qui se réfère au DSM-IV (troubles aux substances) fait un consensus dans la littérature à l'heure actuelle, même si ce choix d'ancrage clinique est largement critiqué [4]. L'Activité Physique Problématique (APP) est définie comme étant la participation à une AP entraînant un comportement compulsif, excessif et incontrôlable envers cette AP. Selon Hausenblas et Downs [3], l'APP se manifeste à travers des symptômes physiologiques (surentraînement, blessures à répétition, syndrome de sevrage) et psychologiques (affects négatifs si incapacité à pratiquer). Ainsi, l'AP est pratiquée de façon extrême dans la fréquence et dans la durée, elle est associée à une impulsion irrésistible de

continuer l'AP en dépit des blessures, de la maladie, de la fatigue, ou d'autres obligations personnelles. L'APP est caractérisée par un pattern de conduites dysfonctionnelles, associé à une détresse clinique significative, se manifestant par la présence de trois (ou plus) des manifestations (Figure 1), à un moment quelconque d'une période continue de 12 mois [3] :

- Tolérance, c'est-à-dire le degré auquel la personne ressent la nécessité d'augmenter la quantité d'AP pour atteindre les effets désirés.
- Syndrome de sevrage, c'est-à-dire les effets psychologiques que la personne peut ressentir si elle arrête la pratique de l'AP.
- Intention, c'est-à-dire le fait de pratiquer une AP de plus grande intensité ou sur une période plus longue que celle prévue initialement par la personne.
- Perte de contrôle, correspondant à un désir persistant ou à des efforts infructueux pour mettre fin à la pratique de l'AP.
- Temps important passé par la personne pour l'AP elle-même ou des activités liées telles que la récupération, le transport, l'achat de nouveau matériel, etc.
- Réduction d'autres activités comme les activités sociales, professionnelles ou de loisirs afin de s'adonner à l'AP.
- Continuité : la personne va continuer à pratiquer une AP malgré un problème physique ou psychologique persistant ou récurrent. Ce problème est susceptible d'avoir été provoqué ou aggravé par l'AP.

Figure 1 : Signes cliniques diagnostiques [3]

3 IMPORTANCE DU CONTEXTE D'APP

Il semble important de bien cerner les contextes d'apparition de l'APP et la motivation à la pratique d'AP. Traditionnellement les chercheurs parlent de «dépendance primaire à l'AP (quand l'AP est pratiquée pour elle-même et le plaisir qu'elle peut générer) et de dépendance secondaire (quand l'AP est réalisée pour contrôler et/ou modifier son poids, ses formes, sa composition corporelle). Étant caractérisée par les mêmes critères diagnostiques, cette distinction primaire/secondaire semble ne rien amener de pertinent. Elle renforce l'idée que le plus important est de bien d'identifier les raisons qui font qu'une personne bascule d'une pratique d'AP « saine » à une pratique problématique afin de la prendre en charge de façon pertinente, c'est-à-dire, en ciblant l'ensemble des symptômes et comorbidités (e.g., APP en lien avec les troubles du comportement alimentaire).

4 MESURES DE L'APP ET PREVALENCE

Deux outils sont majoritairement utilisés pour détecter, dépister ou évaluer l'APP. L'Exercice Addiction Inventory [5] (six items mesurant six dimensions) et l'Exercice Dependance Scale Revised [3] (21 items mesurant sept dimensions, qui correspondent aux sept critères diagnostiques)

5 FACTEURS DE RISQUE ET COMORBIDITÉS

5.1 Facteurs de risque

Il est difficile d'établir une liste de facteurs de risque. En effet, ni l'âge, ni le genre, ni le type d'AP, ni le niveau d'AP, ni les traits ou facettes de personnalité ne semblent faire consensus dans la littérature. Cependant, les études sur l'APP ont essentiellement porté sur certaines AP (danse, musculation, haltérophilie, triathlon, marathon) ou avec un certain public (pratiquants en salles de fitness, étudiants, triathlètes, coureurs d'Iron man, cyclistes...). Nous pouvons regrouper ces études en fonction des ressources développées: i) les disciplines d'endurance (courses de longues distances, marathon, cyclisme, natation et triathlon) ; ii) les disciplines en lien avec la force (haltérophilie, bodybuilder, CrossFit) ; iii) les disciplines en lien avec la santé (fitness), iv) les disciplines artistiques où les formes ou le poids sont importants pour la performance (danse, gymnastique).

L'APP sert de mécanisme d'adaptation (stratégie de coping) et permet de réguler ou d'éviter les affects négatifs et les états émotionnels aversifs [6] [7]. Elle permettrait ainsi de (re)trouver un équilibre émotionnel, ce qui est un point commun aux autres addictions avec ou sans substance. Point au demeurant « inquiétant » qui fait que les sujets pourraient passer d'un objet d'addiction à un autre au cours de leur vie, avec parfois une sorte d'auto-substitution d'un produit par un autre [8].

5.2 Comorbidités

Une forte relation existe entre l'APP et d'autres dépendances tels que internet, alcool, achats compulsifs, travail, sexe. Une forte relation est aussi à noter avec les troubles du comportement alimentaire.

6 HYPOTHÈSES EXPLICATIVES

Parmi les hypothèses explicatives de l'APP (pour une revue [9]), une a retenu notre attention : il s'agit du modèle en quatre phases de Freimuth et al. [6]. Ces auteurs montrent l'évolution du rapport à l'AP et identifie le moment de « bascule ». Lors de la première phase, l'EP est un plaisir et sous contrôle du pratiquant, aucune expérience négative n'est à reporter. Succède à cette phase une deuxième phase, où l'AP est considérée comme étant utile : elle amène des bénéfices psychologiques dont une amélioration de l'humeur et elle peut être adoptée pour faire face au stress. À partir du moment où l'AP devient le seul moyen de faire face au stress, il commence à y avoir des symptômes de dépendances. Ainsi cette deuxième phase peut marquer le début de l'entrée dans la dépendance. Lors de la troisième phase, les AP quotidiennes sont organisées de façon rigoureuse, les conséquences négatives (réduction des autres activités, blessures) commencent à être visibles. Au quatrième stade apparaissent les symptômes typiques de la dépendance tels que le sevrage, la tolérance, les conflits, la rechute, et c'est plutôt l'activité physique qui contrôle la personne que l'inverse.

7 VIGNETTES CLINIQUES

Très peu de vignettes cliniques existent sur les personnes ayant une APP. Le cas de Mr Y (cycliste amateur de 50 ans) est détaillé en 2014 [10] avec un exemple d'utilisation de questionnaires à l'appui d'un diagnostic.

8 PRISE EN CHARGE

Si la promotion de l'AP reste fondamentale, il est tout aussi primordial de proposer une prévention de l'APP. Les personnes ayant une APP consultent rarement pour diminuer leur

pratique mais plutôt pour d'autres troubles ou des symptômes de sevrage à l'arrêt de la pratique [11]. Elles consultent pour des problèmes de sommeil, de dépression, de fatigue à l'arrêt de la pratique, pour un sentiment d'isolement social ou de solitude ou pour des blessures chroniques [12] [13]. Zaitz [14] propose d'ailleurs d'être vigilants aux signes cliniques suivants : fatigue chronique, irritabilité, sommeil perturbé, blessures fréquentes, cycles menstruels perturbés et symptômes de burn-out.

8.1 En prévention primaire

Il paraît donc judicieux d'informer et de former sur les risques liés à la pratique physique afin de repérer les personnes basculant dans une APP.

8.2 En prévention secondaire

La détection et la prise en charge sont fondamentales afin de stopper ce cercle vicieux dans lequel s'enferme la personne d'où la nécessité de connaître son lien avec l'AP, d'identifier ses motivations à la pratique de l'AP et les comorbidités addictives et psychiatriques. Il convient également de faire comprendre que l'exercice excessif ne peut pas être une réponse permanente aux états négatifs de frustration ou représenter une punition. L'APP ne pourra être travaillée avec le sportif que s'il la reconnaît comme existante et source de souffrances.

Une approche motivationnelle (entretien motivationnel) peut permettre d'accompagner la personne dans la réduction de sa pratique. Un travail cognitif sur la flexibilité cognitive, l'estime de soi, les émotions pourront être proposés. Les approches cognitives et comportementales peuvent permettre de se focaliser sur des changements comportementaux. Parmi ces approches, la pleine conscience mérite d'être considérée. En favorisant une attention ouverte à son expérience du moment et en apprenant à tolérer les événements psychologiques aversifs liés à l'APP par l'acceptation de ses états internes, la pleine conscience pourrait augmenter le contrôle conscient et les stratégies d'autorégulation pour traiter et prévenir les comportements de dépendance [15].

Quand la pratique physique n'est absolument plus possible (en cas de blessure par exemple), une prise en charge par des thérapies émotionnelles permet de travailler sur les symptômes de sevrage comme l'irritabilité et la culpabilité et les croyances associées. Des AP alternatives peuvent être suggérées. Elles permettant de solliciter d'autres groupes musculaires, tendineux, articulations. Cela permettrait de diminuer les risques d'APP et de réguler les affects, mais sans les conséquences négatives. Enfin, selon Gayton, Loignon et Porta [16], il est important de discuter des effets négatifs de l'AP, sans tomber dans le catastrophisme : tout n'est pas tout noir ou tout blanc. Des personnes peuvent très bien faire une AP régulière, s'y investir, sans qu'apparaissent des problèmes de santé physiques, psychologiques ou sociaux (réduction des autres activités, souffrance, sevrage...). La distinction entre habitude, passion, engagement, AP excessive, compulsion, dépendance, addiction doit être établie. Il est primordial d'expliquer les limites du corps, les notions de programmation, de récupération et de faire prendre conscience que l'affirmation « plus c'est mieux » est totalement erronée dans le domaine de l'entraînement. Il faut expliquer l'importance de planifier son entraînement et respecter son plan (séance facile, difficile, compétitions, récupérations) et le cas échéant de se faire aider par un professionnel (on ne s'improvise pas entraîneur). Il est important de démontrer ce conseil absurde « no pain-no gain » : la douleur est un indicateur pour signaler que quelque chose ne va pas. Il est donc fondamental d'apprendre à écouter son corps, à percevoir la douleur, la fatigue et l'effort.

Enfin, il est recommandé d'évaluer régulièrement la présence de risques d'APP chez les sportifs blessés, ou les pratiquants d'AP avec des symptômes de fatigue chronique et blessures à répétitions.

9 REFERENCES

[1] Marc A, Schipman J. Ultra marathon : du 50 kilomètres aux 6 jours de course. *Réflexion Sport* 2015;11:51-65.

- [2] Wasfy MM, Baggish AL. Exercise dose in clinical practice. *Circulation* 2016;133: 2297-313.
- [3] Hausenblas H, Downs DS. How much is too much? The development and validation of the exercise dependence scale. *Psychol Health* 2002;17:387-404.
- [4] Billieux J, Schimmenti A, Khazaal Y, Maurage P, Heeren A. Are we overpathologizing everyday life? A tenable blueprint for behavioral addiction research. *J Behav Addict* 2015;4:119-23.
- [5] Terry A, Szabo A, Griffiths M. The exercise addiction inventory: a new brief screening tool. *Addict Res Theory* 2004;12:489-99
- [6] Freimuth M, Moniz S, Kim SR. Clarifying exercise addiction: differential diagnosis, co-occurring disorders, and phases of addiction. *Int J Environ Res Public Health* 2011;8:4069-81.
- [7] Szabo A. The impact of exercise deprivation on well-being of habitual exercisers. *Aust J Sci Med Sport* 1995;27:68-75.
- [8] Rozaire C, Landreat MG, Grall-Bronnec M, Rocher B, Vénisse JL. Qu'est-ce que l'addiction? *Archives de politique criminelle* 2009;1:9-23.
- [9] Szabo A, Demetrovics Z, Griffiths MD (2018). Morbid exercise behavior: addiction or psychological escape? In: *The Exercise Effect on Mental Health: Neurobiological Mechanisms*. Taylor and Francis. 2018. p. 277-311
- [10] Kotbagi G, Muller I, Romo L, Kern L (2014). Pratique problématique d'exercice physique: un cas clinique. In : *Annales Médico-psychologiques, revue psychiatrique*. Elsevier Masson. 2014. p. 883-87.
- [11] Kern L, Kotbagi G, Romo L. La pratique problématique de l'activité physique. *Pratiques en Nutrition* 2017;52:24-6.
- [12] Lyons HA, Cromey R. Compulsive jogging: exercise dependence and associated disorder of eating. *Ulster Med J* 1989;58:100-2.

- [13] Veale D. Exercise dependence. *Br J Addict*, 1987;82:735-40
- [14] Zaitz D. Are you an exercise addict. *Idea Today* 1989;7:44.
- [15] Garland EL, Froeliger B, Howard MO. Mindfulness training targets neurocognitive mechanisms of addiction at the attention-appraisal-emotion interface. *Front. Psychiatry* 2014;4:173
- [16] Gayton W, Loignon A, Porta W. Exercise dependence: the dark side of exercise. *Journal of Sci Med Central* 2016;3:1085.

Enfants et adolescents-athlètes : quand la recherche de performance nuit au développement
psychologique des jeunes athlètes.

Detrimental effects of the performance pursuit on the psychological development of young
athletes.

Elise Marsollier¹, Mathieu Carrer², Laurence Kern^{3 4}, Claire Gully-Lhonore⁵ & Marjorie
Bernier⁶

¹ Université de Lausanne, Faculté des sciences sociales et politiques, Institut des Sciences du
Sport de l'Université de Lausanne

² Faculté des Sciences du Sport et de l'Éducation, Université de Bretagne Occidentale

³ Laboratoire EA 29 31 Laboratoire Interdisciplinaire en Neurosciences, Physiologie et
Psychologie : Apprentissages, Activité Physique et Santé , LINP2-2APS. Université Paris
Nanterre, France

⁴ Laboratoire EA 4430 Psychologie Clinique, Psychanalyse et Psychologie du
Développement, CLIPSYD. Université Paris Nanterre, France

⁵ Service de Médecine du Sport, CHU Pontchaillou

⁶ Univ Brest, CREAD, EA 3875, F-29200 Brest, France

15 126 signes

Auteur en charge de la correspondance :

Claire Gully-Lhonore

Service de Médecine du Sport, CHU Pontchaillou

2 rue Henri Le Guilloux

35033 Rennes Cedex 09

email : clairegullylhonore@gmail.com

Les auteurs déclarent ne pas avoir de liens d'intérêts.

1 INTRODUCTION : LES RISQUES PSYCHOLOGIQUES DE LA PRATIQUE SPORTIVE INTENSIVE CHEZ LES JEUNES SPORTIFS

Dans la société occidentale, le sport est considéré comme un moyen d'amélioration personnelle et de développement humain [1]. Cette vision du sport est partagée par de nombreux chercheurs, praticiens, parents et athlètes. Ainsi, le sport est un contexte qui semble approprié pour développer des compétences et des valeurs qui préparent les jeunes à posséder les ressources nécessaires pour réussir dans la vie [2]. Cependant, de plus en plus d'études révèlent que, dans certaines conditions, des expériences négatives peuvent être vécues par les pratiquants, en particulier les enfants et les adolescents [3] [4]. Parmi les expériences négatives qui peuvent être décrites par les jeunes athlètes, les chercheurs dénoncent plusieurs formes de violence physique (e.g., surentraînement, blessures) et psychologique telle que la maltraitance (i.e., violence de la part d'une personne en position d'autorité).

Les jeunes athlètes sont d'autant plus susceptibles d'être confrontés à ces expériences négatives qu'ils se sont spécialisés très jeunes dans leur sport. La spécialisation précoce inclut quatre paramètres spécifiques [5] : i) début de la pratique sportive à un très jeune âge, ii) implication précoce dans un seul sport, iii) implication précoce dans un entraînement intensif et spécialisé, et iv) implication précoce dans le sport de compétition.

La spécialisation précoce peut avoir des conséquences négatives sur le plan du développement physique, social et psychologique. Plus précisément, pousser les enfants à se concentrer dans un seul sport alors qu'ils n'ont pas acquis l'ensemble des habiletés fondamentales (e.g., sauter, nager, lancer) peut non seulement engendrer des blessures d'usure, des formes de surentraînement, voire de burnout, mais peut aussi nuire au développement d'autres habiletés motrices et psychosociales (e.g., travail d'équipe, communication). En particulier, les jeunes athlètes de niveau élite font face à des situations et des décisions «d'adultes» à un très jeune âge, en ne possédant donc pas tous les ressources comme la gestion

des émotions et du stress pour répondre à ces exigences [6]. Outre les problématiques de santé physique et psychologique, il semblerait que les performances et les résultats obtenus très tôt dans une carrière sportive ne prédisent pas le succès à long terme [7] et, dans certains cas, une spécialisation précoce peut même limiter le potentiel pour atteindre le statut d'élite.

Il a été avancé de multiples fois dans la littérature que ce genre d'entraînement intensif et spécialisé constituait de l'abus d'enfant, dans le sens où il constitue une atteinte à la santé et au bien-être du jeune [8]. Certains auteurs vont même jusqu'à évoquer le fait qu'il s'agit là (dans ses formes les plus excessives) d'une forme d'exploitation des enfants [9].

2 LE RÔLE DU MEDECIN DANS L'EXPÉRIENCE DU JEUNE SPORTIF

Parmi les adultes qui gravitent autour des jeunes athlètes, le médecin apparaît comme un acteur clef ayant une responsabilité pour assurer leur santé physique et psychologique. Leur rôle dans l'expérience du jeune athlète peut être plus ou moins important selon leur position dans l'environnement sportif (e.g., médecin du sport référent de la structure sportive, médecin généraliste de la famille). Quels que soient leur champs de compétence, leur position dans l'environnement sportif et leurs moyens d'action, les médecins doivent jouer trois rôles principaux: i) la surveillance et l'écoute du jeune athlète et de ses parents pour s'assurer qu'il évolue dans un cadre respectueux de ses besoins et de son intégrité physique et psychologique, ii) le conseil et la sensibilisation des acteurs accompagnant le jeune athlète dans sa pratique sportive et iii) l'orientation, au besoin, vers des spécialistes de l'accompagnement psychologique du sportif.

2.1 Un rôle de surveillance et d'écoute

D'une part, les symptômes de grande fatigue, de manque de repos et de récupération, de blessures récurrentes, de calendrier chargé voire de surentraînement sont à surveiller. D'autre part, le médecin occupe une place particulièrement propice à l'écoute et au dialogue avec les jeunes athlètes ainsi que leur entourage (en particulier leurs parents et lorsque cela est possible

leur entraîneur). Le but de ces discussions est de recueillir des informations pour mieux cerner l'environnement dans lequel évolue le jeune athlète (i.e., le contexte institutionnel, son environnement sportif et familial). Ce recueil d'information nécessite de prendre du temps pour discuter avec le jeune athlète, pour le questionner et plus important encore, pour l'écouter. Des questions ouvertes favorisent la réflexion et permettront au jeune athlète de partager son expérience et de mettre ses propres mots sur son vécu. Plusieurs thèmes peuvent être explorés :

- i) le sport pratiqué : Quel sport pratiques-tu? À quelle fréquence? Quand as-tu débuté ton sport? Qu'est-ce qui t'a amené à choisir ce sport plutôt qu'un autre?
- ii) la motivation: Qu'est-ce qui te motive à pratiquer ton sport? Quels sont les efforts/sacrifices que tu fais pour atteindre tes objectifs?
- iii) les objectifs visés : Quels sont tes objectifs cette saison? À long terme? Que rêves-tu d'accomplir dans ton sport?
- iv) l'environnement sportif: Comment décrirais-tu ton entraîneur? Comment décrirais-tu le rôle de tes parents dans ton expérience sportive? Que font-ils pour te soutenir? As-tu l'impression que tes objectifs sont partagés par ton entraîneur? Tes parents? Comment décrirais-tu l'ambiance dans ton groupe d'entraînement?
- v) l'expérience sportive: Qu'est-ce que tu aimes le plus dans ton sport? Qu'est-ce que tu aimes le moins dans ton sport? Qu'est-ce que tu trouves le plus difficile dans ton sport? Raconte moi ton meilleur souvenir de compétition? Ton pire souvenir? Si tu pouvais changer quelque chose pour vivre une expérience sportive encore plus positive, que ferais-tu? (e.g., plus de repos, des vacances en famille, des sorties avec les amis...)

En outre, il importe de se renseigner sur le vécu et l'implication de leurs parents qui influencent la réussite et le bien-être de leur enfant. En effet, la littérature a mis en évidence les effets délétères de certaines attitudes et de certains comportements parentaux (e.g., une importance trop grande accordée à la victoire, des critiques et comportements directifs, un

manque de contrôle émotionnel de leur part, un surinvestissement dans la pratique de leur enfant) sur la motivation, le bien-être et la performance des jeunes athlètes. Pour en savoir plus sur les attitudes et comportements des parents, le médecin peut s'entretenir avec eux autour de différents thèmes :

i) l'implication dans le sport pratiqué par leur enfant: Quand et comment votre enfant a-t-il débuté son sport? Qu'est-ce qui vous a amené à l'accompagner dans la pratique de ce sport plutôt qu'un autre? Comment décririez-vous votre rôle dans la pratique sportive de votre enfant? Que faites-vous pour le/la soutenir?

ii) la motivation : Qu'est-ce qui vous motive à encourager votre enfant à pratiquer son sport? Quels sont les efforts/sacrifices que vous faites pour l'aider à atteindre ses objectifs?

iii) les objectifs visés : Quels sont les objectifs de votre enfant cette saison? À plus long terme? Quel rêve poursuit votre enfant selon vous? En tant que parent, que rêvez-vous d'accomplir/avez-vous un objectif à travers l'expérience de votre enfant?

iv) l'environnement sportif : Comment décririez-vous l'entraîneur de votre enfant? Comment décririez-vous l'ambiance dans son groupe d'entraînement? Comment décririez-vous la culture de son sport? (e.g., est-elle axée sur le résultat?)

v) l'expérience sportive de leur enfant : Qu'est-ce que vous appréciez le plus de son sport? Quels apprentissages fait-il/elle? Qu'est-ce que vous appréciez le moins dans son sport? Qu'est-ce que vous trouvez le plus difficile? Racontez moi sa meilleure/plus belle performance à l'entraînement/en compétition? Son expérience la plus difficile? Si vous pouviez changer quelque chose pour faire vivre une expérience sportive encore plus positive à votre enfant, que feriez-vous? (e.g., plus de repos, des vacances en famille, des sorties avec les amis...).

Au-delà du recueil d'information, cet échange avec les parents peut avoir un second objectif : celui de les aider à prendre conscience de l'importance du soutien parental pour

favoriser non seulement la performance, mais aussi le bien-être physique et psychologique de leur enfant.

2.2 *Un rôle de conseil et de sensibilisation*

Une fois le dialogue instauré avec le jeune athlète et ses parents, le médecin peut les conseiller et les sensibiliser pour favoriser un accompagnement optimal de l'enfant dans son projet sportif. Premièrement, le médecin peut se baser sur la Charte des droits de l'enfant dans le sport [10]:

- i) Droit de faire du sport
- ii) Droit de s'amuser et de jouer comme un enfant
- iii) Droit de bénéficier d'un milieu sain
- iv) Droit d'être traité avec dignité
- v) Droit d'être entraîné et entouré par des personnes compétentes
- vi) Droit de suivre des entraînements adaptés aux rythmes individuels
- vii) Droit de se mesurer à des jeunes qui ont les mêmes probabilités de succès
- viii) Droit de participer à des compétitions adaptées
- ix) Droit de pratiquer son sport en toute sécurité
- x) Droit d'avoir des temps de repos
- xi) Droit de ne pas être un champion

Deuxièmement, le médecin peut partager les connaissances issues de la psychologie du sport quant aux attitudes et aux comportements favorisant une expérience sportive positive, tant d'un point de vue de la performance, que du bien-être:

- i) un soutien émotionnel parental (i.e., chaleur et acceptation, commentaires positifs sur les réalisations sportives, expression de la confiance dans les capacités de l'enfant)
- ii) un soutien pour faire face au stress, notamment dans le cadre d'une compétition

- iii) des encouragements à faire le mieux possible, le soutien dans les moments difficiles ainsi qu'une affection non liée au résultat obtenu.
- iv) un soutien financier offrant à l'enfant des conditions matérielles de pratique favorables à la performance
- v) un soutien logistique (i.e., transport aux compétitions et aux entraînements, planning familial adapté au planning sportif)
- vi) se focaliser sur le processus et non sur le résultat : encourager les efforts plutôt que le résultat à tout prix
- vii) positionner le sport à égalité avec les autres activités familiales et sociales
- viii) utiliser le sport comme un mode de vie et non comme un but ultime (attitudes, valeurs morales).

Enfin, il est important de rappeler que peu d'enfants et d'adolescents feront carrière dans leur sport. Il s'agit donc de faire en sorte qu'ils se développent de façon positive et globale à travers leur pratique sportive en ayant conscience des apprentissages qui peuvent être faits au-delà des aspects physiques et techniques. Ainsi, pratiquer un sport ne se résume pas à lancer un ballon ou à effectuer des mouvements sur une poutre. A travers leur pratique sportive, les athlètes apprennent à planifier, prendre des décisions, prendre en compte les instructions et gérer leurs émotions pour optimiser leur performance. De la même manière, à l'école, les élèves doivent planifier, se fixer des objectifs, prendre des décisions et prendre en compte les consignes pour optimiser leurs résultats scolaires. Ainsi, le sport peut favoriser l'acquisition d'habiletés de vie comme le contrôle de soi et la fixation d'objectifs pouvant être transférées à l'école, au sein de la famille ou dans la profession future [11]. Dans la même optique, l'Organisation Mondiale de la Santé considère les habiletés de vie comme permettant aux individus de faire face efficacement aux exigences et défis de la vie quotidienne en permettant aux jeunes de prendre des décisions, résoudre des problèmes, penser de manière critique et

créative, communiquer, bâtir des relations et gérer leur vie de manière saine et productive. Les médecins peuvent aider les parents de jeunes athlètes à prendre conscience des nombreux apprentissages qui peuvent être faits à travers la pratique sportive de compétition.

2.3 *Orienter vers un professionnel de l'accompagnement psychologique du sportif*

L'accompagnement psychologique doit être envisagé lorsque la situation l'impose c'est-à-dire lorsque le jeune sportif est en souffrance, que ce soit physique ou psychologique. Il peut aussi être envisagé à titre préventif ou éducatif. Le médecin pourra alors orienter l'enfant et/ou ses parents vers des professionnels compétents pour accompagner le sportif dans sa recherche de performance et favoriser le bien-être dans sa pratique. Deux catégories d'intervenants peuvent être consultés : le psychologue du sport et le préparateur mental (ou intervenant en psychologie du sport ou consultant en performance mentale). Ces deux intervenants se distinguent par leurs formations, leurs expertises et leurs champs d'intervention. Pour en savoir plus, des ressources sont mises à disposition par la Société Française de Psychologie du Sport (https://www.sfpsport.fr/uploads/1/0/9/6/109615187/pm_psy-fiche.pdf) et par Sport'aide au Canada (<https://sportaide.ca/blog/2020/05/12/athletes-et-entraîneurs-canadiens-confines-qui-consulter-en-cas-de-besoin/>). Pour trouver un psychologue du sport ou un préparateur mental vers lequel le médecin peut orienter un jeune sportif et/ou ses parents, nous recommandons de consulter la liste des intervenants accrédités par la SFPS pour la France (<https://www.sfpsport.fr/experts.html>), par l'Association Canadienne de Psychologie du Sport pour le Canada (<https://www.cspa-acps.com/professionalmembersquebec>) ou par toute autre société savante de psychologie du sport, nationale ou internationale.

3 CONCLUSION : VERS UN DEVELOPPEMENT POSITIF DU JEUNE SPORTIF

Sur la base de la littérature scientifique et de nos expériences d'intervenants en psychologie du sport, nous avons l'ambition d'apporter un éclairage particulier sur les dérives de la pratique sportive intensive précoce chez l'enfant et l'adolescent et sur ses conséquences

sur leur bien-être psychologique. L'objectif était également de proposer des axes d'intervention pour le médecin, dont le rôle peut être déterminant pour préserver le jeune athlète des expériences négatives inhérentes à une pratique sportive inadaptée et irrespectueuse de ses besoins. Dès lors, il revient au médecin de mettre en place les conditions propices à l'écoute active et au dialogue avec l'enfant et ses parents.

Praticiens et chercheurs doivent garder à l'esprit que ce n'est pas la pratique sportive de haut niveau qui nuit au développement psychologique des enfants et adolescents, mais les conditions de cette pratique. Les récents travaux de recherche sur le développement positif des jeunes sportifs [1] méritent d'être approfondis pour mieux connaître les caractéristiques des sportifs et de leur environnement social qui peuvent être exploitées pour renforcer leurs forces et favoriser des parcours plus harmonieux dans le sport de haut niveau.

4 REFERENCES

[1] Holt NL, Neely KC, Slater LG, Camiré M, Côté J, Fraser-Thomas J, et al. A grounded theory of positive youth development through sport based on results from a qualitative meta-study. *Int Rev Sport Exerc Psychol* 2017;10:1-49.

[2] Hemphill MA, Gordon B, Wright PM. Sports as a passport to success: life skill integration in a positive youth development program. *Phys Educ Sport Pedagogy* 2019;24:390-401.

[3] Parent S, Lavoie F, Thibodeau MÈ, Hébert M, Blais M, Team PAJ. Sexual violence experienced in the sport context by a representative sample of Quebec adolescents. *J Interpers Violence* 2016;31:2666-86.

[4] Vertommen T, Schipper-van Veldhoven N, Wouter K, Kampen JK, Brackenridge CH, Rhind DJ et al. Interpersonal violence against children in sport in the Netherlands and Belgium. *Child Abuse & Neglect*, 2016;51:223-36.

[5] Baker J, Cobley S, Fraser-Thomas J. What do we know about early sport specialization? Not much! *High ability studies* 2009;20:77-89.

- [6] Demorest RA, Landry GL. Training issues in elite young athletes. *Curr Sports Med Rep* 2004;3:167-72.
- [7] Côté J, Lidor R, Hackfort D. ISSP position stand: To sample or to specialize? Seven postulates about youth sport activities that lead to continued participation and elite performance. *Int J Sport Exerc Psychol* 2009;7:7-17.
- [8] Weber R. Protection of children in competitive sport: some critical questions for London 2012. *Int Rev Sociol Sport* 2009;44:55-69.
- [9] Donnelly P. Child labour, sport labour. *Int Rev Sociol Sport* 1997;32:389-406.
- [10] Marti P, Mahler L, Bizzini M, Bouvier P. La Charte des droits de l'enfant dans le sport: un outil pour promouvoir la santé et protéger l'enfant dans le sport. *Rev Med Suisse* 2006;2:31591.
- [11] Weiss MR, Wiese-Bjornstal DM. Promoting positive youth development through physical activity. *President's Council on Physical Fitness and Sports Research Digest* 2009;10:1-8.

Partie 2 : Mesure et prévalence

Article original

Dépendance et exercice physique : une échelle de dépendance à l'exercice physique

Dependence and physical exercise: An exercise dependence scale, the Exercise Dependence Scale

L. Kern

*Université Paris-X-Nanterre, UFR STAPS, équipe émotions*cognitions* actions, laboratoire sport et culture, 200,
avenue de la République, 92000 Nanterre cedex, France*

Reçu le 20 juillet 2006 ; accepté le 21 février 2007

Résumé

La pratique régulière d'une activité physique est ordinairement envisagée dans la perspective des conséquences favorables qui peuvent en résulter. Cette perspective tend à ignorer les aspects négatifs de l'exercice physique intense. Un ensemble d'auteurs envisage les aspects négatifs de cette pratique et dénomme ce phénomène : dépendance à l'exercice physique. Il existe des divergences dans la définition ainsi que dans l'opérationnalisation du concept de dépendance à l'exercice physique. L'utilisation d'outils de mesure non valides a contribué à la confusion dans ce champ. Parmi la dizaine d'instruments de mesure disponibles, une échelle a retenu notre attention, il s'agit de l'échelle de dépendance à l'exercice physique (EDS-R) qui possède des qualités psychométriques satisfaisantes.

© 2007 Société française de psychologie. Publié par Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

Abstract

The regular practice of physical exercises is generally considered from the point of view of the favorable consequences which can result from it. This prospect tends to leave aside negative aspects of this practice when it is very intense in particular. Some authors consider the negatives aspects of this practice and name this phenomenon: exercise dependence. There are divergences in the definition as well as in the operationnalisation of the concept of exercise dependence. The use of non-valid measuring instru-

Adresse e-mail : lkern@u-paris10.fr (L. Kern).

0033-2984/\$ - see front matter © 2007 Société française de psychologie. Publié par Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.
doi:10.1016/j.psfr.2007.02.001

ments contributed to confusion in this field. Among the ten measuring instrument available, a scale held our attention, it acts of the scale of the physical exercise dependence, which has satisfactory psychometric qualities.

© 2007 Société française de psychologie. Publié par Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

Mots clés : Addiction ; Dépendance ; Exercice physique ; EDS-R

Keywords: Addiction; Dependence; Physical exercise; EDS-R

1. Introduction

Le bénéfice que peut amener un exercice physique régulier a été largement établi dans la littérature et inclut à la fois des améliorations psychologiques et physiques tant au niveau de la santé que du bien-être (United State Department of Health and Human Services, 1996). Selon Hausenblas et Downs (2002a), l'exercice physique peut aussi entraîner des effets physiques et/ou psychologiques négatifs, quand il est pratiqué de façon excessive. Certains auteurs ont ainsi développé le concept de dépendance à l'exercice physique. Ces dernières années, un vaste ensemble de recherches s'est développé sur ce thème. Ces recherches visent d'une part, à déterminer les antécédents (variables individuelles et variables situationnelles) favorisant la dépendance à l'exercice physique et d'autre part, à examiner les conséquences de cette pratique addictive. Une analyse des résultats de ces recherches montre une très grande hétérogénéité et peu de convergences. L'origine de ce phénomène réside très probablement dans les divergences théoriques, les divergences dans la définition (souvent unidimensionnelle) du construit de dépendance à l'exercice physique et les divergences dans les opérationnalisations qui en résultent.

Hausenblas et Down (2002), s'appuyant sur les travaux de Veale (1987) proposent un ancrage de la notion de dépendance à l'exercice physique dans le DSM-IV (American Psychiatric Association, APA, 1996) ainsi qu'une définition multidimensionnelle de la dépendance à l'exercice physique. Sur la base de ce cadre théorique et de cette option multidimensionnelle, ces auteurs ont construit et validé un questionnaire intitulé Exercise Dependence Scale-Revised (EDS-R). Ces auteurs considèrent que la dépendance à l'exercice physique représente une forme de dépendance comportementale, au même titre que le jeu, le sexe, la nourriture. Elles émettent l'hypothèse que les caractéristiques présentes dans les autres addictions comportementales devraient être aussi visibles dans la dépendance à l'exercice physique. Il devrait donc y avoir des points communs entre toutes ces addictions. Dans le cadre de l'exercice physique, nous pouvons alors facilement envisager de parler de dépendance à l'exercice physique de manière générale plutôt que de parler d'addiction à une activité physique, comme l'ont fait certains chercheurs [Course à pied (Carmack et Martens, 1979 ; Blumenthal et al., 1984) ; Hal-térophilie et culturisme (Hurts et al., 2000 ; Pierce et Morris, 1998) ; Triathlon (Blaydon et al., 2002) ; Danse (Pierce et al., 1993)]. Selon Hausenblas et Downs (2002a), sur 77 recherches centrées sur la dépendance à l'exercice physique 27,7 % des études concernent l'exercice physique en général (Ogden et al. (1997) ; Bamber et al., (2000) ; Loumidis et Wells (1998). C'est dans cette perspective que nous allons tenter de cerner le concept de dépendance à l'exercice physique.

2. Le concept de dépendance à l'exercice physique : un concept difficile à définir

Baekeland (1970) est le premier à mettre en évidence ce symptôme à travers une étude portant sur les effets de la privation d'exercice physique sur le sommeil. Il s'est, en effet, aperçu que certains sujets participant à l'étude étaient incapables de se passer d'exercice physique le temps de l'expérimentation (un mois) et ce, malgré des compensations financières. Par la suite Glasser (1976), définit le concept de « positive addiction » (addiction positive).

2.1. *Addiction positive versus addiction négative*

Ce concept d'addiction positive, est issu d'une observation de longue durée des athlètes de haut niveau pratiquant régulièrement un exercice physique, mais aussi des coureurs occasionnels. Glasser décrit ainsi une addiction à la pratique sportive, qu'il qualifie de positive afin de la distinguer des addictions classiques considérées comme négatives (alcool, drogues...). Selon Valleur et Matysiak (2002), ce concept d'addiction positive met en opposition une dépendance ayant des conséquences bénéfiques, visibles immédiatement avec les addictions dites négatives (toxicomanies, alcoolisme). Ainsi, dans la conception de Glasser, la poursuite de la course à pied devient addiction par dépassement d'un effet seuil d'ennui, de fatigue, de lassitude. Cet auteur suggère alors que les coureurs peuvent devenir positivement dépendants de la course à pied car les effets psychologiques générés par cette pratique amènent un sentiment de bien-être. Selon Glasser « une addiction positive est donc une activité qui augmente la force mentale cependant lorsqu'elle n'est pas pratiquée, on remarque une espèce de douleur, de tristesse et de contrariété chez les personnes. Une addiction positive est agréable, mais ne domine pas la vie de la personne, comme c'est le cas pour une addiction négative » (Carmack et Martens, 1979). Glasser mettra donc en avant les bénéfices positifs de l'exercice physique régulier, et opposera ainsi les dépendances positives aux dépendances négatives (dépendances à des substances qui compromettent le bien-être physiologique et psychologique des personnes dépendantes). Ces dépendances dites négatives sont associées à différentes dimensions de la personnalité. Ainsi, par exemple, les sentiments les plus fréquemment rapportés résultant de la privation d'exercice physique sont la culpabilité, la dépression, l'irritabilité, l'agitation, la tension, l'inquiétude, et la lenteur (Szabo et al., 1997). Bamber et al. (2000) rajouteront l'anxiété. Selon Veale (1987) les individus dépendants ont un sentiment de culpabilité dès qu'ils ne peuvent plus faire d'exercice physique... et s'exercent malgré des blessures mineures. En opposant les addictions positives aux addictions négatives, Glasser popularisera le concept de dépendance à l'exercice physique. Selon Pierce (1994), à partir de ce nouveau concept, certains auteurs vont étudier la dépendance positive à l'exercice physique (Carmack et Martens, 1979; Sachs et Pargman, 1979, Blumenthal et al., 1984; Chapman et Castro, 1990), tandis que d'autres vont envisager le phénomène de dépendance à l'exercice physique comme une dépendance négative (Morgan, 1979; Hailey et Bailey, 1982; Yates et al., 1983; Waldstreicher, 1985; Veale, 1987; Rudy et Estock, 1989; Lyons et Cromey, 1989).

2.2. *Différentes terminologies*

Une revue de littérature de 1979 à nos jours (Hausenblas et Downs, 2002a) montre que les recherches traitent de l'addiction à l'exercice physique, positive ou négative, mais sous des formulations diverses. Ainsi, certaines recherches parlent de « exercise dependence »,

« obligatory running », « morbid exercising », « running addiction » (Veale, 1987), « excessive exercising » (Loumidis et Roxborough, 1995), « fitness fanaticism » (Smith et al., 1998), « compulsive athleticism » (Yates et al., 1994)... Ces recherches s'appuient sur des définitions différentes, des instruments de mesure très hétérogènes, pour étudier les symptômes de dépendance à l'exercice. Cela a rendu toute comparaison extrêmement difficile.

2.3. *Dépendance primaire/dépendance secondaire*

En 1983, Yates et al. publient une étude sur les relations qui existent entre la pratique physique compulsive et les troubles du comportement alimentaire, et plus précisément l'anorexie mentale. Au cours de cette étude, ils montrent qu'il existe certaines caractéristiques de personnalités communes entre les femmes anorexiques et les hommes coureurs compulsifs. Ces caractéristiques sont l'introversion, la dépression, l'inhibition de la colère et l'abnégation. Puis de nombreux auteurs (Thornton, 1990; Walberg et Johnston, 1991), se sont intéressés à la relation entre la dépendance à l'exercice physique et les troubles du comportement alimentaire. La difficulté à mettre en évidence la relation existant entre ces deux troubles a conduit Veale à différencier la dépendance primaire de la dépendance secondaire.

Dans un premier temps, Veale va définir la dépendance à l'exercice physique, puis s'attachera à positionner le trouble du comportement alimentaire par rapport à l'exercice physique excessif. Cet auteur prend appui sur le Diagnostic and Statistical Manual for Mental Disorders (DSM-IV, 1994) pour définir ce concept ; selon ce manuel « la caractéristique essentielle d'une dépendance à une substance est un ensemble de symptômes cognitifs, comportementaux et physiologiques, indiquant que le sujet continue à utiliser la substance malgré des problèmes significatifs liés à la substance. Il existe un mode d'utilisation répétée qui conduit, en général, à la tolérance, au sevrage et à un comportement de prise compulsive » (DSM-IV, 1994, p. 208). Ainsi, pour Veale (1991), les manifestations pouvant caractériser une dépendance sont :

- la réduction du répertoire des exercices physiques conduisant à une activité physique stéréotypée, pratiquée au moins une fois par jour ;
- une activité physique plus investie que toute autre ;
- une augmentation de la tolérance de l'intensité de l'exercice physique, d'année en année ;
- des symptômes de sevrage avec tristesse lors de l'arrêt (volontaire ou contraint) de l'exercice physique ;
- une atténuation ou disparition des symptômes de sevrage à la reprise de l'exercice ;
- la perception subjective d'un besoin compulsif d'exercice ;
- une réinstallation rapide de l'activité compulsive après une période d'interruption ;
- la poursuite de l'exercice physique en dépit de maladies physiques graves causées, aggravées ou prolongées par le sport. Négligence des avis contraires donnés par les médecins ou entraîneurs ;
- des difficultés ou conflits avec la famille, les amis ou l'employeur liés à l'activité sportive ;
- l'obligation que se donne le sujet à perdre du poids en suivant un régime, pour améliorer ses performances.

Ce dernier point amène Veale à insister sur la nécessité de réaliser un diagnostic afin d'identifier le type de dépendance à l'exercice physique. Cet auteur argue que le diagnostic

d'un trouble alimentaire doit être exclu. Veale distingue ainsi deux types de dépendance : la dépendance primaire et la dépendance secondaire. Pour le premier type de dépendance, l'activité physique est une fin en soi, les individus sont intrinsèquement motivés par l'exercice physique. « Ils contrôlent leur poids uniquement pour améliorer leur performance » (Zmijewski et Howard, 2003). Selon ces auteurs, les individus qui présentent des symptômes de dépendance primaire à l'exercice physique sont ceux qui pratiquent des heures durant, qui semblent toujours être « à la gym », et qui oublient, habituellement, des rendez-vous avec la famille, les amis, et collègues de travail. Là où certains les voient juste dévoués, motivés, d'autres pensent qu'ils sont obsédés par l'exercice physique. La dépendance secondaire à l'exercice physique se voit surtout à travers des troubles alimentaires, les individus sont extrinsèquement motivés par l'exercice physique, dans l'espoir de contrôler leur poids ou changer leur taille... La différence peut donc être établie en clarifiant l'objectif du pratiquant (Hausenblas et Downs, 2002b). Bamber et al., (2000) montrent que la dépendance primaire à l'exercice physique est rare.

2.4. Définition de la dépendance à l'exercice physique

Selon Hausenblas et Downs (2002b), les définitions de la dépendance à l'exercice physique incluent soit des facteurs comportementaux (fréquence, durée, intensité...), soit des facteurs psychologiques (implication pathologique), soit des facteurs physiologiques (manque). Ces définitions unidimensionnelles ne permettent de se focaliser que sur certains aspects de la dépendance à l'exercice, ce qui sera largement critiqué (Hausenblas et Downs, 2002b). Des approches multidimensionnelles de la dépendance à l'exercice physique, qui reflètent une approche plus complète du concept de dépendance à l'exercice physique, voient donc le jour à partir des années 1990. Ainsi pour Hausenblas et Downs (2002b), la dépendance à l'exercice physique, tout comme la dépendance aux substances, doit être définie comme un ensemble de symptômes cognitifs, comportementaux et physiologiques. Ces auteurs font référence aux travaux de Veale (1987, 1995). Ainsi, Hausenblas et Downs (2002b) définissent plus précisément la dépendance à l'exercice physique comme la participation à un exercice physique (de modéré à vigoureux) entraînant un comportement compulsif, excessif et incontrôlable envers cet exercice physique. Il se manifeste à travers des symptômes physiologiques (blessures à répétition...) et psychologiques (affects négatifs si incapacité à pratiquer). Ainsi, l'exercice physique est pratiqué de façon extrême dans la fréquence et dans la durée. Il est souvent associé à une impulsion irrésistible de continuer l'exercice physique en dépit des blessures, de la maladie, de la fatigue, ou d'autres obligations personnelles. La dépendance à l'exercice physique est définie comme un besoin intense d'exercice qui aboutit à une pratique physique extrême et génère des symptômes physiologiques et/ou psychologiques (Hausenblas et Giaccobi, 2004).

3. Déterminants de la dépendance à l'exercice physique

Bien des disciplines (la biologie, la psychologie, la sociologie...) tentent de fournir un modèle explicatif des différentes conduites addictives. Il est très rare de voir un modèle global, qui intègre les différentes données de ces disciplines scientifiques. Selon Valleur et Matysiak (2006), « les addictions sont l'exemple même des oppositions et des contradictions qui agitent l'ensemble du champ de la psychiatrie : les tenants d'approches biologiques et les partisans de la psychanalyse vont s'affronter comme des ennemis irréductibles, les sociologues vont criti-

quer les cliniciens, et dans le domaine du soin, les écoles de thérapie font figure de sectes religieuses défendant leur credo » (p. 263).

Le but des différentes recherches menées dans le domaine de la dépendance à l'exercice physique est de comprendre ce phénomène (le décrire et ou analyser les déterminants à des fins de détection et de prévention). Ainsi selon Adams et al. (2003), les facteurs associés à la dépendance sont : des facteurs psychologiques, des facteurs physiologiques, des facteurs comportementaux et socioculturels et le type d'exercice physique. Carron et al. (2003), eux, parlent de facteurs d'ordre physiologique (Goldfarb et Jamurtas, 1997; Pierce et al., 1993), d'ordre psychobiologique (Jacobs, 1986) et enfin de facteurs psychologiques (Chapman et Castro, 1990).

3.1. *Les déterminants biologiques*

Selon Griffiths (1997) l'addiction à l'exercice physique est plus souvent perçue comme une addiction physiologique que psychologique comparée aux dépendances au sexe et à la télévision. C'est pour cette raison que de nombreux auteurs se sont intéressés aux explications psychobiologiques de l'addiction, l'hypothèse avancée la plus connue étant celle de l'action des Bêta-endorphines.

Selon Adams et Kirby (2002), les explications sont axées autour de trois pôles : la production d'endorphine, opiacé naturel sécrété par la glande pituitaire, l'action des catécholamines et l'activation de structures du cerveau. Pour ces auteurs cet ensemble d'études est peu concluant : une majorité de recherche valorise la piste de l'endorphine pour expliquer la dépendance. Les deux autres voies possibles n'ont été explorées que sur peu de personnes, donc les résultats sont à exploiter avec précautions. Loumidis et Wells (1998) expliquent que les modèles biologiques ont été utilisés pour expliquer le maintien de la dépendance à l'exercice physique, en se focalisant sur une dépendance physiologique, sur le manque et la tolérance. Selon ces chercheurs, toute personne ayant une pratique importante et prolongée serait sujette à cette augmentation de Bêta-endorphines, et devrait donc développer une dépendance à l'exercice physique. Cette conception ignore totalement le rôle des facteurs psychologiques d'une part, et d'autre part cela n'explique pas pourquoi les athlètes qui participent aux Jeux Olympiques ne sont pas tous dépendants à l'exercice physique. Ainsi certains chercheurs ont tenté de développer en priorité cette piste psychologique.

3.2. *Les déterminants psychologiques*

Le fait que les addictions soient un symptôme qui concerne aussi bien des activités, que des objets ou des drogues a conduit à l'élaboration de différentes théories (Walker, 1992). Au cœur de ces théories, l'idée même qu'il puisse exister une personnalité addictive-type continue à être discutée (Blaczynski et al., 1985 ; Gossop et Eysenck, 1980). Pour Jacobs (1986), des théoriciens vont plus loin dans cette perspective en disant qu'il devrait y avoir une base biologique commune pour une « personnalité addictive ». Cela renforce donc l'idée qu'une personnalité-type est à la base de toutes les addictions, plutôt que celle qui défendrait que différents profils de personnalités seraient associés à différentes addictions (Mathers et Walker, 1999). Dans ce contexte, il n'est pas étonnant que les recherches sur addiction et traits de personnalité se soient développées. Ainsi, certains chercheurs ont envisagé les relations entre dépendance à l'exercice physique et les cinq dimensions de la personnalité décrite par McCrae

et Costa (1991). Les résultats sont assez divergents et ne permettent pas d'établir un consensus. Ainsi certains auteurs ont montré que les personnes ayant un score élevé dans l'échelle de dépendance à l'exercice ont des scores élevés dans certains traits de personnalités, comme par exemple : l'Extraversion, le Névrosisme... (Hausenblas et Giacobbi, 2004). Cependant pour d'autres auteurs (Davis, 1990 ; Jibaja-Rusth, 1989), il n'existe aucune relation entre Névrosisme et dépendance. Pour d'autres encore cette relation est négative (Rudy et Estok, 1983 ; Davis et Fox, 1993).

4. Les outils de mesure

Les divergences que l'on rencontre dans la littérature quant à la définition du concept de dépendance à l'exercice physique se retrouvent dans l'opérationnalisation du concept de dépendance à l'exercice physique. Au-delà de ces divergences, Hausenblas et Downs (2002b) soulignent le manque de cohérence des résultats des études sur la dépendance à l'exercice physique. Ces auteurs émettent l'hypothèse que ce manque de cohérence peut s'expliquer notamment, par l'utilisation d'outils de mesure du concept de dépendance à l'exercice physique, variés et souvent non valides.

Plusieurs instruments de mesure ont été développés afin d'évaluer la dépendance à l'exercice physique, instruments aussi bien qualitatifs (entretiens : Adams et Kirby, 1997 ; Sachs et Pargman, 1979), que quantitatifs (questionnaires : Carmack et Martens, 1979). L'hétérogénéité des méthodes employées pour évaluer les symptômes de la dépendance à l'exercice a rendu toute comparaison difficile. Nous dénombrons dans la littérature une dizaine d'instruments de mesure permettant de mesurer les différentes dimensions de la dépendance à l'exercice physique. Ces instruments sont décrits ci-dessous. Nous envisagerons d'abord les échelles unidimensionnelles, puis les échelles multidimensionnelles. Nous avons choisi de les présenter par ordre chronologique.

4.1. Les échelles unidimensionnelles

La première échelle a été développée par Carmack et Martens (1979). Elle a été appelée « the Commitment to Running Scale ». Le concept « commitment » est défini par Wilson et al. (2004) comme étant « un construit psychologique qui reflète l'engagement ou l'obligation d'une personne envers la participation à un exercice physique régulier » (p.406). Cette échelle qui évalue les addictions négatives des personnes à la course à pied, présente des qualités psychométriques satisfaisantes (Alpha de Cronbach = 0,93 ; 12 items, échelle Likert en 5 points), cependant elle a été l'objet de critiques. On lui a reproché d'assimiler l'intention de continuer l'exercice physique et la dépendance à l'exercice physique qui sont deux concepts distincts (Sachs, 1981 ; Szabo et al., 1997). L'échelle de Carmack et Martens a été modifiée par Corbin et al. (1987). Leur nouvel outil dénommé « the Commitment to Physical Activity Scale » se veut beaucoup plus général que l'échelle princeps puisqu'il ne s'applique pas uniquement à la course à pied mais à un champ plus large d'activités physiques, autrement dit, cette nouvelle échelle concerne l'exercice physique en général.

D'autres échelles unidimensionnelles ont été développées. Nous pouvons citer :

- L'échelle de Hailey et Bailey (1982). Cette échelle appelée « the Negative Addiction Scale » a pour but de mesurer les aspects psychologiques négatifs de la dépendance à l'exercice physique. Cette échelle essaie de mettre en parallèle l'addiction à la course à

piéd et le vécu dans cette pratique. Aucune information n'est donnée sur la validité ou la fidélité de cette échelle ;

- l'échelle de Blumenthal et al. (1984) qui a été appelée « the Obligatory Running Questionnaire ». Cet instrument mesure les aspects psychologiques de l'obligation de courir à travers 21 items, dont le format de réponse est vrai/faux. La consistance interne n'est pas connue. Cette échelle a été modifiée plus tard par Pasma et Thompson (1988).
- L'échelle de Pasma et Thompson (1988). Cette échelle appelée « the Obligatory Exercise Questionnaire » (OEQ), mesure les aspects psychologiques de l'obligation de s'exercer (Pasma et Thompson, 1988). Elle est composée de 21 items, dont le format de réponse est un choix de réponse en quatre points. L'OEQ a une consistance interne satisfaisante (Alpha de Cronbach = 0,96). L'analyse factorielle a permis de trouver un seul facteur reflétant, comme le disent les auteurs, « un besoin subjectif de s'engager dans un comportement répétitif de l'exercice physique » (Pasma et Thompson, 1988) ;
- l'échelle de Rudy et Estok (1989) nommée « the Running Addiction Scale » a pour objectif d'évaluer l'addiction négative des coureurs à pied. Elle présente une consistance interne acceptable (Alpha de Cronbach = 0,66) et une stabilité temporelle satisfaisante (Alpha de Cronbach = 0,71).
- l'échelle de Morrow et Harvey (1990) est appelée « the Exercise Involvement Questionnaire » (EIQ). Cette échelle permet de classer les personnes dans quatre catégories en fonction de leur degré d'implication dans un exercice physique : implication soit faible, soit modérée, soit élevée, soit excessive. Kline et al. (1994), s'intéressent à cette échelle mais déplorent l'absence de précision des critères utilisés par les auteurs pour définir leurs catégories. Ils modifient donc l'échelle de Morrow et Harvey et créent ainsi « the Exercise Salience Scale (ESS) ». Ces auteurs valorisent une approche dimensionnelle de la dépendance à l'exercice physique, donc ils ne conserveront pas les catégories établies par Morrow et Harvey. De plus, ils proposent un autre mode de réponse aux items : l'échelle de Likert passe de quatre points (réponses allant de extrêmement juste à pas du tout juste) à cinq points (réponses allant de fortement d'accord à fortement en désaccord). Kline et al. (1994) ont examiné les propriétés psychométriques de l'ESS. Ils mettent en évidence deux dimensions : l'inquiétude liée à l'oubli de réponse (« Response Omission anxiety ») et la persistance dans la réponse (« Response persistence »). La consistance interne de ces deux dimensions n'est pas communiquée ;
- l'échelle de Chapman et De Castro (1990) qui a été appelée « the Running Addiction Scale ». Cette échelle présente une consistance interne satisfaisante (Alpha de Cronbach = 0,82).

Pour Hausenblas et Downs (2002b), ces échelles unidimensionnelles n'évaluent que certains aspects de la dépendance à l'exercice. En réponse aux critiques formulées à l'égard de ces mesures unidimensionnelles, des approches multidimensionnelles ont été développées. Ces échelles correspondent à une approche plus complète du concept de dépendance à l'exercice physique (Hausenblas et Downs, 2002b).

4.2. Les échelles multidimensionnelles

- L'échelle de Davis et Fox (1993) nommée « the Commitment to Exercise Scale », est composée de huit items. Dans une analyse factorielle exploratoire les auteurs démontrent que deux facteurs sont modérément corrélés : l'aspect obligatoire de l'exercice physique, et

l'aspect pathologique de celui-ci. Cette échelle présente une consistance interne satisfaisante, puisque l'alpha de Cronbach est égal à 0,77 (Hausenblas et Downs, 2002b) ;

- l'échelle de Ogden et al. (1997) appelée « the Exercise Dependence Questionnaire » (EDQ) a pour objectif de mesurer la dépendance à l'exercice physique quel que soit le type d'exercice physique pratiqué. Cette échelle, de 29 items, est composée de huit dimensions : interférence avec les activités sociales, familiales et professionnelles ; récompense positive ; symptômes de sevrage ; contrôle du poids ; connaissance d'un problème lié au comportement d'exercice ; pratique physique pour des raisons sociales, pratique physique pour des raisons de santé ; comportement lié à l'exercice physique stéréotypé (Ogden et al., 1997). L'EDQ met en évidence la motivation à continuer l'exercice physique (cette motivation est basée sur la peur de l'apparition des symptômes de manque, et/ou sur les expériences de récompenses positives suivant l'exercice physique, et/ou sur le désir de contrôler son poids). Cette échelle évalue également, la connaissance d'un problème comportemental lié à l'exercice physique (plus particulièrement l'identification, ou non d'interférences entre l'exercice physique et les activités professionnelles, sociales et familiales, et aussi la perception d'un faible contrôle de ce comportement). Cette échelle évalue enfin, le comportement lié à l'exercice physique (degré de rigidité, comportement stéréotypé ou non, excessif ou non) (Ogden et al., 1997). Les alphas de Cronbach s'échelonnent de 0,814 à 0,516. Une dimension (comportement stéréotypé) présente une consistance interne qui n'est pas satisfaisante (Alpha de Cronbach = 0,516). La consistance interne des 29 items est de 0,843. Ogden et al. (1997) ne présentent pas les corrélations entre variables latentes ;
- l'échelle développée par Smith et al. (1998) dénommée « the Bodybuilding Dependency Scale » vise à mesurer la dépendance dans le cadre de la pratique du culturisme. Cette échelle est composée de neuf items. Le mode de réponse est une échelle de Likert en sept points. Une analyse factorielle de cette échelle fait apparaître trois facteurs : dépendance sociale (trois items) ; dépendance à l'entraînement (cinq items, dont un item faisant aussi partie du premier facteur) ; « maîtrise » de la dépendance au plan d'entraînement deux items), [Hurst et al. 2000]. Ces facteurs expliquent 68,4 % de la variance. La consistance interne est satisfaisante puisque les alphas de Cronbach sont respectivement égaux à 0,76 ; 0,75 et 0,78 (Smith et al., 1998). Cependant selon Downs et al. (2004) cette échelle n'est pas appropriée à l'étude de la dépendance à l'exercice dans un cadre plus vaste que celui du culturisme ;
- l'échelle de Loumidis et Wells (1998) appelée « the Exercise Beliefs Questionnaire » (EBQ) évalue les croyances des personnes, dans le cas où elles ne pourraient plus pratiquer régulièrement un exercice physique. Cette échelle est composée de 21 items. Les analyses de l'EBQ révèlent une structure en quatre facteurs : désirabilité sociale (i.e. : « si je ne pratique pas une activité physique, je ne serai pas intéressant ») ; apparence physique (i.e. : « si je ne pratique pas une activité physique, je vais prendre du poids ») ; Fonctionnement mental et émotionnel (i.e. : « si je ne pratique pas une activité physique, je serai incapable de travailler correctement ») ; vulnérabilité à la maladie et au vieillissement (i.e. : « si je ne pratique pas une activité physique, je serai vulnérable aux maladies »). Ces quatre dimensions manifestent des consistances internes satisfaisantes (alpha de Cronbach allant de 0,67 à 0,89) et une stabilité temporelle satisfaisante, il existe des corrélations entre ces quatre dimensions, celles-ci sont inférieures à 0,80 ($p < 0,0001$) (Loumidis et Wells, 1998). Cet instrument de mesure est corrélé positivement avec l'Exercise Dependence Questionnaire (EDQ) décrit ci-dessus ($r = 0,58$; $p < 0,0004$), et avec l'Obligatory Exercise Questionnaire (OEQ) décrit ci-dessus ($r = 0,34$; $p < 0,0004$) ;

- l'échelle développée par Hausenblas et Downs (2002b) appelée « the Exercise Dependence Scale-Revised » mesure la dépendance à l'exercice physique. Cette échelle est composée de 21 items, se regroupant dans sept dimensions : tolérance, sevrage, continuité, temps passé aux activités permettant de pratiquer (achats de matériel, déplacement...) et temps de pratique, intention, réduction des activités professionnelles, sociales, familiales afin de pratiquer, manque de contrôle). Ces sept dimensions sont corrélées entre elles (les coefficients de corrélations inter-dimensions, compris entre 0,40 et 0,80, sont tous significatifs au seuil $p < 0,001$). Cette échelle mesure donc bien sept dimensions distinctes. La consistance interne de chaque dimension est satisfaisante (les alphas de Cronbach quant à eux s'échelonnent entre 0,78 et 0,92). Le test-retest (intervalle sept jours) met en évidence des résultats excellents. ($r = 0,95$, r des sous-échelles = 0,75 à 0,95). Cette échelle est donc fidèle. Les indices d'ajustement sont acceptables [Tucker-Lewis index (TLI) = 0,95 ; Comparative Fit Index (CFI) = 0,96 ; Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA) = 0,06 ; Average Absolute Standardized (AASR) = 0,03]. Cette échelle est un outil fiable et valide. Selon les auteurs cette échelle permet de catégoriser les individus selon trois groupes, les individus à risque, les individus non dépendants avec des symptômes de dépendance, les individus asymptomatiques. Le choix des critères correspondant aux trois catégories n'est cependant pas expliqué ;
- l'échelle de Terry et al. (2004) qui s'appelle « the Exercise Addiction Inventory » (EAI). L'objectif de ces auteurs, à travers cette échelle, est de mettre au point un questionnaire rapide et simple à administrer, « contrairement à l'EDS-R qui est conceptuellement similaire, long à administrer, compliqué à "scorer".... » (Terry et al., 2004). L'EAI permet de catégoriser les individus en trois groupes :
 - ceux présentant un risque d'être dépendants ;
 - ceux présentant des symptômes de dépendance ;
 - ceux sans symptôme de dépendance.

Ce questionnaire est composé de six items (« L'exercice physique est la chose la plus importante de ma vie », « Des conflits apparaissent entre ma famille et moi et/ou entre mon partenaire et moi au sujet de la quantité d'exercices physiques que je réalise », « L'exercice physique est un moyen pour moi, de changer mon humeur », « Au fil du temps, j'ai augmenté la quantité d'exercices physiques que je fais en un jour », « Si je ne suis pas allé (e) à une séance d'exercices physiques, je me sens irritable et d'humeur maussade », « Si je réduis la quantité d'exercices physiques que je fais, et ensuite que je reprends cet exercice physique, je reprends toujours aussi fort et au même rythme qu'avant »). Ces six items permettent d'évaluer six dimensions.

Le mode de réponse est une échelle de type Likert en cinq points (de fortement en désaccord à fortement d'accord). Une analyse en composante principale montre que ces six questions expliquent 55,9 % de la variance, tous les bêtas sont élevés et significatifs (de 0,610 à 0,801). La consistance interne de l'échelle est de 0,90. Les qualités psychométriques sont donc satisfaisantes. Des réserves peuvent être émises notamment sur le fait que chaque dimension n'est illustrée que par un item.

5. Conclusion

Comme nous venons de le voir, il existe des divergences dans la définition ainsi que dans l'opérationnalisation du concept de dépendance à l'exercice physique, l'utilisation d'outils de mesure non valides a contribué à la confusion dans ce champ. De nombreuses recherches sur

ce concept ont vu le jour, ce qui montre l'intérêt accru, de la part des chercheurs, pour la dépendance à l'exercice physique. L'analyse des recherches concernant ce concept montre une très grande hétérogénéité et peu de convergences entre elles. L'origine de ce phénomène réside très probablement dans les divergences théoriques, les divergences dans la définition de ce construit et les divergences dans les opérationnalisations qui en résultent.

En accord avec de nombreux auteurs (Ogden et al., 1997 ; Smith et al., 1998 ; Hausenblas et Downs, 2002b...), et en référence au DSM-IV, nous pensons que les échelles unidimensionnelles ne permettent pas d'établir une évaluation complète de la dépendance à l'exercice physique. Les échelles multidimensionnelles paraissent plus pertinentes pour étudier cet ensemble de symptômes qu'est la dépendance à l'exercice physique.

Parmi ces échelles multidimensionnelles, certaines d'entre elles ont été conçues et validées pour une pratique physique bien spécifique, C'est ainsi que Smith et al. (1998) ont étudié la dépendance au culturisme. Cependant, la dépendance à l'exercice physique peut se produire dans une variété d'activités physiques et sportives. Si comme le suggère Jacobs (1993), les chercheurs peuvent théoriquement examiner les points communs entre la dépendance à l'exercice physique et les autres addictions, alors l'hypothèse selon laquelle il doit exister, dans le cadre de la dépendance à l'exercice physique, des invariants entre chaque activité physique et sportive est largement envisageable. Dans le cadre d'une recherche sur la dépendance à l'exercice physique, il nous semble donc pertinent de prendre en compte les échelles qui traitent de l'exercice physique en général, ce qui est, par exemple, le cas de l'EDS-R (Hausenblas et Downs 2002), de l'EDQ (Ogden et al., 1997), de l'EAI (Terry et al., 2004).

Enfin, certains instruments de mesure possèdent des qualités psychométriques insuffisantes. Cela est le cas pour l'EDQ (Ogden et al., 1997), dont une dimension présente une consistance interne peu satisfaisante et qui est composée de deux items. Nous pouvons citer aussi l'EAI (Terry et al., 2004) qui est composée de six dimensions composées chacune d'un seul item.

Dans ce contexte l'échelle de Hausenblas et Downs (2002) nous paraît intéressante. En effet ces auteurs se réfèrent aux critères de dépendance à une substance du DSM-IV ("Diagnostic and Statistical Manual for Mental Disorders", 1994), pour proposer une définition multidimensionnelle de ce concept. Ce dernier a été opérationnalisé par Hausenblas et Downs (2002a) comme étant un « pattern de conduites dysfonctionnelles, associé à une détresse clinique significative » (p. 113), se manifestant par l'apparition, de trois (ou plus) des manifestations suivantes, à un moment quelconque d'une période continue de 12 mois. Les symptômes sont les suivants :

- la tolérance, c'est-à-dire le degré auquel la personne ressent la nécessité d'augmenter la quantité d'exercice physique pour atteindre les effets désirés ;
- le sevrage, c'est-à-dire les effets psychologiques, tels que la fatigue, l'inquiétude, que peut ressentir une personne si elle arrête la pratique de l'exercice physique ;
- l'intention, c'est le fait de pratiquer un exercice physique dans de plus grande quantité ou sur une période plus longue que celle prévue initialement par la personne ;
- le manque de contrôle qui correspond à un désir persistant ou à des efforts infructueux pour mettre fin à la pratique d'exercices physiques ;
- le temps, c'est-à-dire que la personne va accorder beaucoup de temps aux activités liées à l'exercice physique, que ce soit le transport, l'achat de nouveau matériel, le temps de récupération, et la pratique elle-même... ;

- la réduction des autres activités, c'est-à-dire que la personne va réduire voire même abandonner d'autres sources d'intérêts et de plaisir comme ses activités sociales, professionnelles, ou de loisir afin de s'adonner à l'exercice physique ;
- la continuité, c'est-à-dire que la personne va continuer son exercice physique malgré un problème physique ou psychologique persistant ou récurrent. Ce problème est susceptible d'avoir été provoqué ou aggravé par l'exercice physique (par exemple, continuer de courir malgré des blessures).

C'est sur la base de ce cadre théorique et de cette option multidimensionnelle, que l'Exercice Dependence Scale-Revised (EDS-R) a été construite. Comme nous l'avons vu cette échelle possède sept dimensions corrélées entre-elles. Afin de vérifier la validité convergente de l'EDS-R, Hausenblas et Downs (2002b), ont comparé leur échelle à d'autres outils de mesure de la dépendance à l'exercice physique : l'« Obligatory Exercise Questionnaire » (OEQ, Pasman et Thompson, 1988) et l'« Exercise Dependence Questionnaire » (EDQ, Ogden et al. (1997). La corrélation entre l'EDS-R (score global) et l'OEQ est de $r = 0,75$; $p < 0,05$ et entre l'EDS-R et l'EDQ et de $r = 0,69$; $p < 0,001$), ce qui atteste de la validité convergente de l'EDS-R (Hausenblas et Downs, 2002). Au regard des résultats obtenus lors des différentes études menées par Hausenblas et Downs, l'Exercice Dependence Scale possède de bonnes qualités psychométriques.

Au regard de ces remarques, cette échelle constitue donc un outil de base intéressant dans l'étude de la dépendance à l'exercice physique. En effet, elle est construite à partir d'une définition multidimensionnelle, donc cet outil permet une évaluation complète du syndrome de dépendance à l'exercice physique. De plus, elle est conçue pour étudier la dépendance à l'exercice physique en général et ne se focalise pas sur une activité physique particulière. Cette échelle présente des qualités psychométriques satisfaisantes, ce qui n'est pas le cas de toutes les échelles.

Étant donné que peu de chercheurs se sont intéressés à cet outil (à notre connaissance, seuls Downs, Hausenblas, Nigg, ont travaillé à partir de l'EDS-R), nous menons actuellement des études d'adaptation et de validation de cette échelle en français. Cependant, contrairement à Hausenblas et Downs (2002a, 2002b), Downs et al. (2004), Hausenblas et Giaccobi (2004), nous avons choisi de rester dans une approche dimensionnelle de la dépendance à l'exercice physique. Ainsi, nous ne déterminerons pas les trois catégories proposées par Hausenblas et Downs (2002) : personnes à risque, personnes non dépendantes mais ayant des symptômes, personnes asymptomatiques. Donc nous ne catégoriserons pas les individus.

Cette prise de position est motivée en partie par le caractère arbitraire de la méthode utilisée par les auteurs pour établir les limites pour réaliser les catégorisations (exemple : seuil au-delà duquel un individu est considéré comme étant à risque de développer une dépendance à l'exercice physique).

Références

- Adams, J., Kirby, R., 2002. Excessive exercise as an addiction: a review. *Addiction Research and Theory* 10 (5), 415–437.
- Adams, J., Kirkby, R.J., 1997. Exercise dependence: A problem for sports physiotherapists. *The Australian journal of physiotherapy* 43, 53–58.
- Adams, J.M., Miller, T.W., Kraus, R.F., 2003. Exercise Dependence: Diagnostic and Therapeutic Issues for Patients in Psychotherapy. *Journal of Contemporary Psychotherapy* 33 (2), 93–107.
- American Psychiatric Association, 1996. DSM-IV. Manuel diagnostique et statistique des troubles mentaux. 4e édition (Version internationale, Washington DC, 1995). Traduction française par J.-D. Guelfi et al. Masson, Paris.

- Baekeland, F., 1970. Exercise deprivation: Sleep and psychological reactions. *Archives of General Psychiatry* 22, 365–369.
- Bamber, D., Cockerill, I.M., Carroll, D., 2000. The pathological status of exercise dependence. *British Journal of Sports Medicine* 34 (2), 125–132.
- Blaszczynski, A.P., Buhrich, N., McConaghy, N., 1985. Pathological gamblers, heroin addicts and controls compared on the E.P.Q. "Addiction Scale". *British Journal of Addiction* 80, 315–319.
- Blaydon, M.J., Lindner, K.J., Kerr, J.H., 2002. Metamotivational characteristics of eating-disordered and exercise-dependent triathletes: an application of reversal. *Psychology of Sport and Exercise* 3, 223–236.
- Blumenthal, J.A., O'Toole, L.C., Chang, J.L., 1984. Is running an analogue of anorexia nervosa? An empirical study of obligatory running and anorexia nervosa. *Journal of the American Medical Association* 27, 520–523.
- Carmack, M.A., Martens, R., 1979. Measuring commitment to running: A survey of runners' attitudes and mental states. *Journal of Sport Psychology* 1, 25–42.
- Carron, A.V., Hausenblas, H.A., Estabrooks, P.A., 2003. *The psychology of physical activity*. McGraw-Hill, New York.
- Chapman, C.L., De Castro, J.M., 1990. Running addiction: Measurement and associated psychological characteristics. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness* 30, 283–290.
- Corbin, C.B., Nielsen, B., Borsdorf, L.L., 1987. Commitment to physical activity. *International Journal of Sport Psychology* 18 (3), 215–222.
- Davis, C., 1990. Weight and diet preoccupation and addictiveness: the role of exercise. *Personality and Individual Differences* 11, 823–827.
- Davis, C., Fos, J., 1993. Excessive exercise and weight preoccupation in women. *Addictive Behaviors* 18, 201–211.
- Downs, S., Hausenblas, H.A., Nigg, C., 2004. Factorial validity and psychometric examination of the Exercise Dependence Scale-Revised. *Measurement in Physical Education and Exercise Science* 8 (4), 183–201.
- Glasser, W., 1976. *Positive addiction*. Harper & Row, New York.
- Goldfarb, A.H., Jamurtas, A.Z., 1997. B-Endorphin response to exercise: An update. *Sports Medicine* 24, 8–16.
- Gossop, M.R., Eysenck, S.B.G., 1980. A further investigation into the personality of drug addicts in treatment. *British Journal of Addiction* 75, 305–311.
- Griffiths, M., 1997. Exercise addiction: a case study. *Addiction Research* 5 (2), 161–168.
- Hailey, B.J., Bailey, L.A., 1982. Negative addiction in runners: A quantitative approach. *Journal of Sport Behavior* 5, 150–154.
- Hausenblas, H.A., Downs, S.D., 2002a. Exercise dependence: A systematic review. *Psychology of Sport and Exercise* 3, 89–123.
- Hausenblas, H.A., Downs, S.D., 2002b. How much is too much? The development and validation of the Exercise Dependence Scale. *Psychology and Health: An International Journal* 17, 387–404.
- Hausenblas, H.A., Giacobbi, P.R.J., 2004. Relationship between exercise dependence symptoms and personality. *Personality and Individual Differences* 36 (6), 1265–1273.
- Hurst, R., Hale, B., Smith, D., Collins, D., 2000. Exercise dependence, social physique anxiety, and support in experienced and inexperienced bodybuilders and weightlifters. *British Journal of Medicine* 34, 431–443.
- Jacobs, D., 1986. A general theory of addictions. A new theoretical model. *Journal of Gambling Behavior* 2, 15–31.
- Jacobs, D.F., 1993. Evidence supporting a general theory of addiction. In: Eadington, W.R., Cornelius, J.A. (Eds.), *Gambling behaviour and problem gambling*. University of Nevada, Reno, Nevada, pp. 287–294.
- Jibaja-Rusth, M.L., (1989). The development of a psycho-social risk profile for becoming an obligatory runner. Unpublished doctoral dissertation, University of Houston, Houston.
- Kline, T.J.B., Franker, R.G., Rowland, G.L., 1994. A psychometric evaluation of the exercise salience scale. *Personality and Individual Differences* 16, 509–511.
- Loumidis, K.S., Roxborough, H., 1995. A cognitive-behavioural approach to excessive exercise. In: Annett, B.C.J., Steinberg, H. (Eds.), *Exercise Addiction: Motivation for Participation in sport and Exercise* (pp. 1–5). The British Psychological Society, Leicester.
- Loumidis, K.S., Wells, A., 1998. Assessment of beliefs in exercise dependence: the development and preliminary of the Exercise Belief Questionnaire. *Personality and Individual Differences* 25 (3), 553–567.
- Lyons, H.A., Cromey, R., 1989. Compulsive jogging: exercise dependence and associated disorder of eating. *Ulster Medical Journal* 58 (1), 100–102.
- Mathers, S., Walker, M.B., 1999. Extraversion and exercise addiction. *Journal of Psychology: Interdisciplinary and Applied* 133 (1), 125–128.
- Morgan, W.P., 1979. Negative addiction in runners. *The Physician and Sports Medicine* 7, 57–77.
- Morrow, J., Harvey, P., 1990. Exermania! Are you hooked on workouts? *American Health* 9, 31–32.
- Ogden, J., Veale, D., Summers, Z., 1997. The development and validation of the Exercise Dependence Questionnaire. *Addiction Research* 5, 343–356.

- Pasman, L., Thompson, J.K., 1988. Body image and eating disturbance in obligatory runners, obligatory weightlifters, and sedentary individuals. *International Journal of eating Disorders* 7, 759–769.
- Pierce, E.F., 1994. Exercise dependence syndrome in runners. *Sports Medicine* 18, 149–155.
- Pierce, E.F., Eastman, N.W., Tripathi, H.L., Olson, K.G., Dewey, W.L., 1993. B-endorphin response to endurance exercise: Relationship to exercise dependence. *Perceptual and Motor Skills* 77, 767–770.
- Pierce, E.F., Morris, J.T., 1998. Exercise dependence among competitive power lifters. *Perceptual and Motor Skills* 86, 1097–1098.
- Rudy, E.B., Estok, P.J., 1983. Intensity of jogging: Its relationship to selected physical and psychosocial variables in women. *Western Journal of Nursing Research* 5, 325–336.
- Rudy, E.B., Estok, P.J., 1989. Measurement and significance of negative addiction in runners. *Western Journal of Nursing Research* 11, 548–558.
- Sachs, M.L., 1981. Running addiction. In: Sachs, M.H., Sacks, M.L. (Eds.), *Psychology of running*. Human Kinetics, Champaign, IL, pp. 116–126.
- Sachs, M.L., Pargman, D., 1979. Running addiction: A depth interview examination. *Journal of Sport Behavior* 2, 143–155.
- Smith, D.K., Hale, B.D., Collins, D., 1998. Measurement of exercise dependence in bodybuilders. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness* 38, 66–74.
- Szabo, A., Frenkl, R., Caputo, A., 1997. Relationship between addiction to running, commitment, and deprivation from running: A study on the internet. *European Yearbook of Sport Psychology* 1, 130–147.
- Terry, A., Szabo, A., Griffith, M., 2004. The exercise addiction inventory: a new brief screening tool. *Addiction Research and Theory* 12 (5), 489–499.
- Thornton, J.S., 1990. Feast of famine: eating disorders in athletes. *Physician and Sports Medicine* 18 (4), 116–122.
- United States Department of Health and Human Services, USDHHS. 1996. *Physical activity and health: a report of the Surgeon General*. Unpublished manuscript, Atlanta, GA.
- Valleur, M., Matysiak, J.C., 2002. *Les addictions, dépendances, toxicomanies : repenser la souffrance psychique*. Gaétan Morin Editeur, Paris.
- Valleur, M., Matysiak, J.-C., 2006. *Les addictions : Panorama clinique, modèles explicatifs, débat social et prise en charge* (2nde ed.). Armand Colin, Paris.
- Veale, D., 1987. Exercise dependence. *British Journal of Addiction* 82, 735–740.
- Veale, D., 1991. Psychological aspects of staleness and dependence on exercise. *International Journal of Sports and Medicine* 12 (1), 19–22.
- Veale, D., 1995. Does primary exercise dependence really exist? In: Annett, B.C.J., Steinberg, H. (Eds.), *Exercise Addiction: Motivation for Participation in sport and Exercise* (pp. 1–5). The British Psychological Society, Leicester.
- Walberg, J.L., Johnston, C.S., 1991. Menstrual function and eating behaviour in female recreational weight lifters and competitive body builders. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 23, 30–36.
- Waldstreicher, J., 1985. Anorexia nervosa presenting as morbid exercising [letter]. *Lancet* 1, 987.
- Walker, M.B., 1992. *The psychology of gambling*. Pergamon, Oxford, UK.
- Wilson, P.M., Rodgers, W.M., Carpenter, P.J., Hall, C., Hardy, J., Fraser, S.N., 2004. The relationship between commitment and exercise behavior. *Psychology of Sport & Exercise* 5 (4), 405–421.
- Yates, A., Leehey, K., Shisslak, C.M., 1983. Running—An analogue of anorexia? *New England Journal of Medicine* 308, 251–255.
- Yates, A., Shisslak, C.M., Crago, M., Allender, J., 1994. Over commitment to sport: Is there a relationship to eating disorders? *Clinical Journal of Sports medicine* 4, 39–46.
- Zmijewski, C.F., Howard, M.O., 2003. Exercise dependence and attitudes toward eating among young adults. *Eating Behaviors* 4 (2), 181–195.

I08-5**Effect of an adapted physical activity program on problematic physical activity in anorexia nervosa***Laurence Kern^{1*}, Nathalie Godart², Melissa Rizk, Lilian Fautrelle³*¹UFR STAPS Nanterre, CeSrm, EA2991²Fondation Sante des etudiants de France³Universite de Toulouse, Inserm, UPS, Toulouse, France

lkern@parisnanterre.fr

Problematic physical activity (PPA) is commonly observed in patients suffering from anorexia nervosa (AN). It increases resistance to treatment programs. Recent studies demonstrated that adding a controlled and adapted physical activity (APA) program to the treatment programs had a better impact on patients suffering from AN than suppressing physical activity all together. To our knowledge, there is no research on the effect of an APA program on the PPA.

Methods: 49 AN females, aged 14 to 25 years, with an average body mass index (BMI) of 16.76 (\pm 2.03) were included. An eight-session (1h30 / session) standardized APA program (available online) was delivered during eight consecutive weeks. The participants were evaluated using questionnaires about exercise dependence, perceived PA, and eating disorders symptoms (ED) before and after the APA program.

Results: After the completion of the APA program, we found that BMI and PA score increased ($p < 0.01$); ED and total score of exercise dependence decreased ($p < .01$), as well as three of its dimensions (lack of control, reduction in other activities, and time).

Discussion / conclusions: The APA program seemed to help AN participants control their PPA, without any deleterious effect on BMI nor ED symptoms. The increase of PA score could be due to a better evaluation of their PA or an increase of PA linked to an increase in weight. This should be investigate in future research. This primilary data are leads as to develop a RCT.

I09-1**Dependence severity modulates precuneus features in Internet gaming disorder: functionally, morphology and effective connectivity***Guangheng Dong^{1*}, Ziliang Wang², Min Wang², Hui Zheng²*¹Hangzhou Normal University²Zhejiang Normal University

dongguangheng@zjnu.edu.cn

Background: Although the higher precuneus activation was often observed in addicted subjects when facing addiction-relevant cues, however, the recruitment of the precuneus seems inconsistent and a plausible mechanism for this remains unclear. The addiction severity might moderates precuneus features during this process, especially for Internet gaming dis-

ICBA 2019 4th International Conference on Behavioral Addiction

Effect of an adapted physical activity program on problematic physical activity in anorexia nervosa

Laurence Kern, Nathalie Godart, Melissa Rizk, Lilian Fautrelle

globally growing issues - need for innovation in prevention and research

17-19 Jun. 2019 YOKOHAMA, JAPAN

1

Introduction: Anorexia Nervosa

Health conditions

Food

mental & physical

morbidity

mortality

Hoek, 2006; Huas et al, 2011; Roux, 2012

2

Introduction: Anorexia Nervosa

Mangerud et al, (2014)

3

Physical activity (PA) ≠ sport

PA: Physiological point of view

World Health Organization

«any bodily movement produced by skeletal muscles that requires energy expenditure». (WHO, 2010)

Muscles activation (mV)

Base level

PA

Increase in energy expenditure

Energy expenditure (cal)

Rest

Voluntary contractions

4

Physical activity ≠ sport

PA: Fonctional point of view

World Health Organization

Physical activity

leisure-time

transportation

occupational

household chores

sports

5

Physical activity = Paradox

PA is healthy

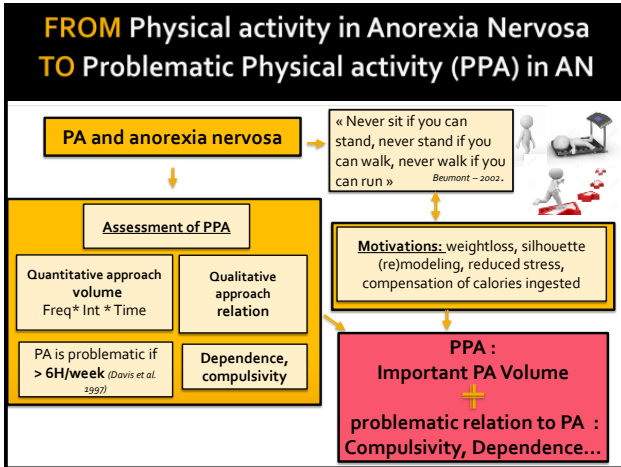
PA could be ...

Musculoskeletal lesions

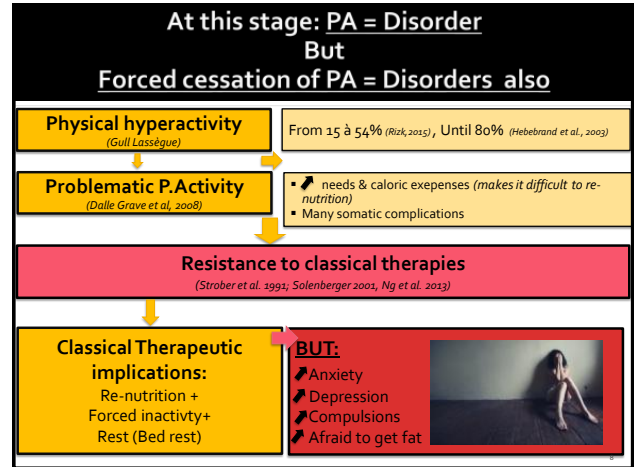
Neuronal lesions

Psychological and/or social trouble

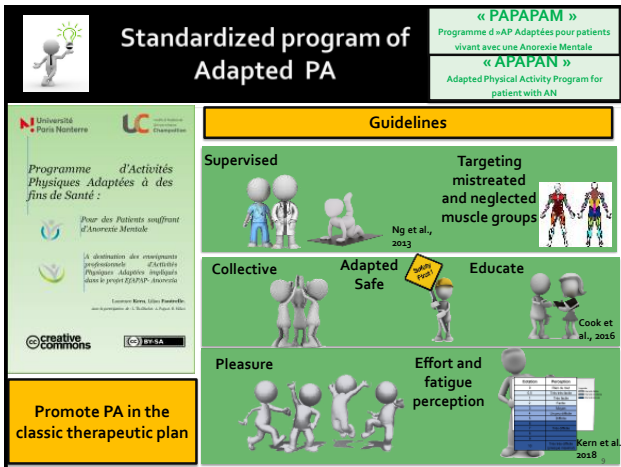
6



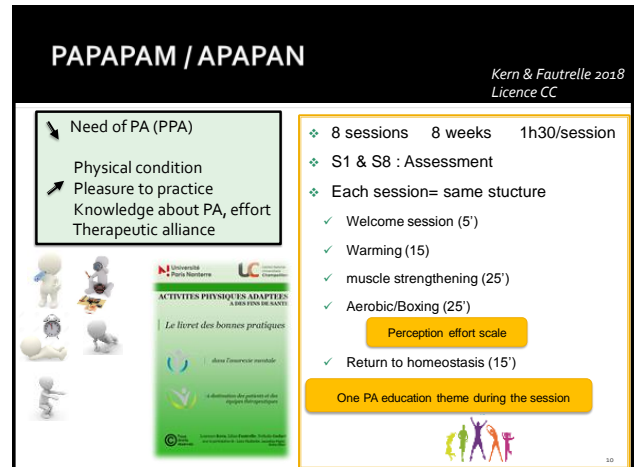
7



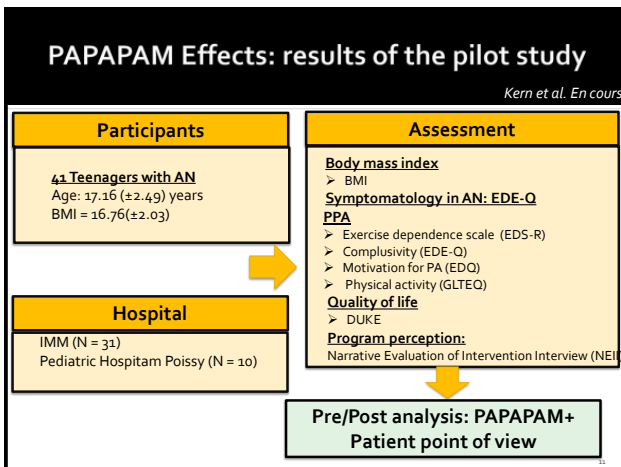
8



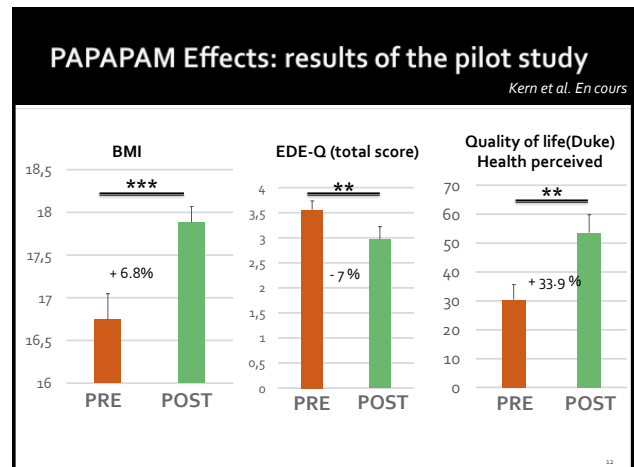
9



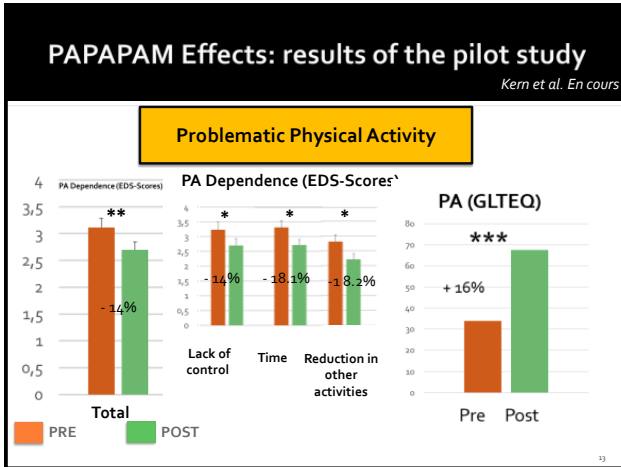
10



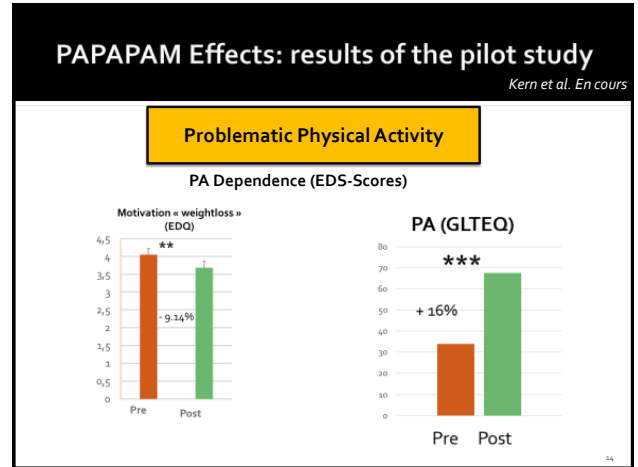
11



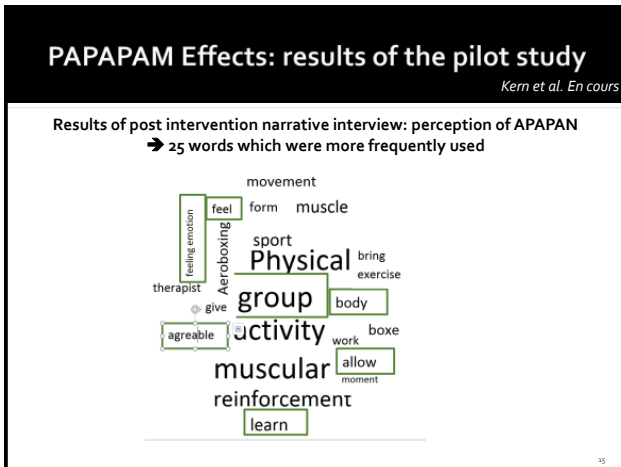
12



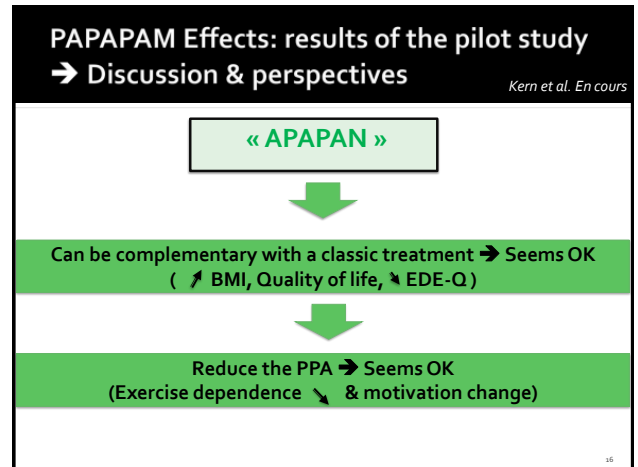
13



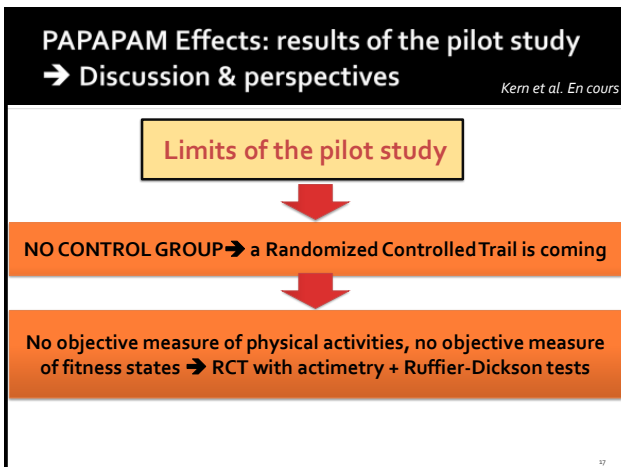
14



15



16



17

Thank you

- Kern, L., Godart, N., Tailhardat, L., Peguet, A., Grall-Bronnec, M., & Fautrelle, L. (2018). A latent profile analysis revealed different categories of patients in anorexia nervosa: proposal of guidelines in adapted physical activity. *Movement & Sport Sciences*
- Kern, L.; Godart, N.; Morvan, Y.; Molina, E.; Rizk, M.; Fautrelle, L(en cours). Development and evaluation of an adapted physical activity program for Anorexia Nervosa inpatients.

Thanks to

Amandine Peguet

Laura Tailhardat

And all Université Paris Nanterre student who took part in this project

18

Partie 3 : Profils et accompagnement

Mme Laurence Kern*

* Équipe Émotions, cognitions, actions, Laboratoire Sport et culture, UFR STAPS, Université Paris X-Nanterre, 200, avenue de la République, F-92000 Nanterre Cedex
Reçu avril 2008, accepté septembre 2008

Dépendance à l'exercice physique et personnalité

Résumé

Cet article a pour objet de faire un point sur les relations qui existent entre la dépendance à l'exercice physique et la personnalité. À l'examen de la littérature actuelle, la dépendance à l'exercice apparaît comme un concept difficile à définir. On peut en effet constater que, faute d'une définition consensuelle, son étude repose sur différents corpus scientifiques. Afin d'étudier ce phénomène, de nombreux chercheurs ont analysé les relations entre personnalité et dépendance à l'exercice physique. On peut remarquer le manque de consensus quant aux résultats. La question de l'existence même de types de personnalité addictive plutôt qu'une personnalité type se pose.

Mots-clés

Dépendance – Exercice physique – Personnalité.

L'exercice physique (EP) régulier est reconnu comme un élément-clé d'un mode de vie sain qui permet d'apporter des bénéfices tant au niveau de la santé mentale que de la santé physique (1). Cependant, le comportement envers un EP peut être compris sur un continuum allant d'une absence de pratique – individus sédentaires – à l'excès de pratique. Un ensemble d'auteurs envisagent les aspects négatifs de cette pratique physique excessive et parlent de dépendance à l'exercice physique (DEP). Au milieu de ce continuum, se trouvent les individus qui pratiquent de façon modérée et régulière. Ce sont ces derniers qui "récoltent" les bénéfices de la pratique d'une activité physique (2). L'analyse des recherches concernant ce syndrome montre une très grande hétérogénéité des résultats et peu de convergences entre eux. En effet, nombreuses sont les divergences tant au niveau théorique qu'au niveau de la définition de ce construit et des opérationnalisations

Summary

Exercise dependence and personality

This article reviews the relationships between exercise dependence and personality. A review of the current literature reveals that exercise dependence is a difficult concept to define. In the absence of a consensual definition, the study of exercise dependence is based on various scientific approaches. In order to study this phenomenon, many scientists have analysed the relationships between personality and exercise dependence, but with discordant results, raising the question of the existence of several types of addictive personality rather than a single personality type.

Key words

Dependence – Exercise – Personality.

qui en résultent. Les recherches sur la DEP utilisent des formulations diverses qui cachent des approches très distinctes. Ainsi, certaines recherches font état de *running addiction*, d'*exercise dependence*, d'*obligatory running*, de *morbid exercising*, d'*excessive exercising*, de *fitness fanaticism* ou de *compulsive athleticism*. Les définitions correspondantes sont donc aussi diverses et variées.

Définition de la dépendance à l'exercice physique

Selon Allègre et Therme (3), deux définitions de la DEP semblent s'imposer. La première applique les critères diagnostiques de dépendance aux substances du DSM-IV, et la seconde utilise les composantes comportementales des addictions pour définir ce type de dépendance. Ils mon-

trent à travers leur étude la complémentarité de ces deux définitions. Ainsi, les définitions peuvent être unidimensionnelles et opérationnalisées à travers des facteurs liés à la façon de pratiquer l'EP. Ces facteurs sont la fréquence ("Combien de fois par semaine je pratique cet EP?"), la durée ("Combien de temps dure une séance de pratique?") ou encore l'intensité ("À quelle intensité est réalisée cet EP?"). L'opérationnalisation peut aussi se faire à travers des facteurs psychosociaux (EP réalisé malgré d'autres priorités) ou biomédicaux (manque).

À ces définitions unidimensionnelles s'ajoutent des définitions multidimensionnelles qui mettent en évidence plusieurs aspects de la DEP (sevrage, tolérance, motivations). Ainsi, Hausenblas et Downs (4) s'appuient sur le DSM-IV (5) pour proposer une définition qui s'apparente à celle de la dépendance aux substances, c'est-à-dire un ensemble de symptômes cognitifs, comportementaux et physiologiques. Plus concrètement, la DEP est un besoin intense d'EP qui aboutit à une pratique physique extrême et qui génère des symptômes physiologiques (blessures à répétition...) et/ou psychologiques (états affectifs négatifs si la personne ne peut pas pratiquer). La DEP est ainsi définie comme étant la participation à un EP pendant son temps libre, entraînant un comportement compulsif, excessif et incontrôlable. L'EP est pratiqué de façon extrême – en fréquence et en durée – et est associé à une pulsion irrésistible de continuer l'EP en dépit des blessures, de la maladie, de la fatigue ou d'autres obligations personnelles. Ainsi, une définition multidimensionnelle semble plus adéquate car elle permet de comprendre ce phénomène dans son ensemble et de rendre compte de sa complexité.

Il paraît donc évident, au vu de ces différentes approches de la DEP, que plusieurs instruments de mesure ont été développés afin de l'évaluer. Ces instruments sont aussi bien qualitatifs (6) que quantitatifs (7). Ces outils sont unidimensionnels – *Commitment to running scale* (7) – ou multidimensionnels – *Exercise dependence scale-revised*, EDS-R (8) –. Ils peuvent être spécifiques à une activité – *Bodybuilding dependency scale* (9) – ou général – EDQ (10) –. Ainsi, chaque étude utilisant son propre outil se référant à sa propre définition, elle constitue chacune une entité qui ne peut être comparée qu'à elle-même de telle sorte qu'on ne peut pas faire état d'un véritable corpus scientifique. Dans les dernières années, un vaste ensemble de recherches s'est développé sur ce thème. Ces recherches visent, d'une part, à déterminer les antécédents (variables individuelles et situationnelles) favorisant la DEP et, d'autre part, à examiner les conséquences de cette pratique excessive. Le but des différentes recherches menées sur la

DEP est ainsi de comprendre ce phénomène (décrire et analyser les déterminants) à des fins de détection et de prévention.

En conséquence, de nombreux auteurs (11, 12) se sont intéressés à la relation entre la DEP et les troubles du comportement alimentaire. La difficulté à mettre en évidence la relation existant entre ces deux troubles a conduit Veale (12) à différencier la dépendance primaire de la dépendance secondaire. Pour le premier type de dépendance, l'activité physique est une fin en soi : les individus sont intrinsèquement motivés par l'EP. La DEP secondaire s'observe surtout à travers des troubles alimentaires : les individus sont extrinsèquement motivés par l'EP dans l'espoir de contrôler leur poids ou changer leur taille... Ainsi, la définition de la DEP s'est précisée et les motifs qui animent les personnes pour pratiquer une activité physique ne peuvent plus être ignorés.

Pour d'autres auteurs (13), comprendre ce phénomène nécessite de s'intéresser aux facteurs associés à la DEP. Ces facteurs sont la personnalité, les facteurs psychologiques, physiologiques, comportementaux, socioculturels, et le type d'EP. Compte tenu de l'attention particulière dont les relations entre DEP et personnalité ont fait l'objet, la relation entre cette dépendance et les dimensions ou facettes de la personnalité seront plus particulièrement détaillées ci-après. Pour recenser les recherches sur ce thème, nous avons utilisé les bases de données PsycINFO, PsycARTICLES, Academic Search Premier, SPORTDiscus, ERIC, Francis, et les combinaisons des mots-clés suivants : "exercise dependence" "exercise addiction" "personality", "obligatory exercise"; "obligatory running"; "commitment". Les études quantitatives concernant les adultes, mesurant les facettes, une ou des dimensions de la personnalité, et la DEP (tableau 1) ont fait l'objet d'une attention particulière. L'analyse de ces articles a été faite à travers le modèle de personnalité en cinq dimensions – *Five factor model* (14) – qui, d'une part, permet de rendre compte de la cohérence des conduites des personnes dans de nombreux domaines, et notamment celui de l'EP, et, d'autre part, est incontestablement devenu un modèle de référence (15). Les cinq dimensions de ce modèle sont le névrosisme, l'extraversion, l'ouverture, l'agréabilité et le caractère consciencieux. Cette lecture nous permettra de discuter des relations entre DEP et personnalité à travers trois points :

- les problèmes liés à l'utilisation de différentes d'échelles de DEP et de personnalité (dimensions, facettes) ;
- la prévalence des études liées à la DEP et la personnalité au détriment peut-être de celles liées à la DEP et aux troubles de personnalité ;

- l'explication de la DEP à travers les dimensions ou facettes de la personnalité versus d'autres facteurs tels que le genre, l'âge, les variables socioculturelles.

Relation dépendance à l'exercice physique et personnalité

Le fait que les addictions correspondent à un ensemble de symptômes qui concernent aussi bien des activités que des objets ou des drogues a favorisé l'élaboration de différentes théories (16). Au cœur de ces théories, l'idée même qu'il puisse exister une personnalité addictive type continue de faire débat. Ainsi, Landry et al. (17) considèrent qu'il n'existe pas de portrait type de personnalité addictive. Cependant, *“la concomitance ou la succession de plusieurs dépendances fréquemment constatées dans la pratique clinique invite à s'intéresser aux paramètres communs des sujets dépendants. Ce point de vue permet de dégager ce qui relève davantage des facteurs psychologiques du comportement addictif que de la nature des produits consommés”* (18). C'est dans cette perspective que se sont placés certains auteurs (19), en soutenant l'idée qu'une personnalité type est à la base de toutes les addictions (addictions liées à une substance et addictions comportementales). Des chercheurs vont plus loin en supposant l'existence d'une base biologique commune pour une *“personnalité addictive”* (20). Ceci renforce donc l'idée qu'une personnalité type est à la base de toutes les addictions, aux dépens de celle qui propose que différents profils de personnalité seraient associés à différentes addictions. Dans ce contexte, il n'est pas étonnant de voir se multiplier les études s'intéressant aux liens existant entre les dimensions de personnalité et la DEP.

DEP et névrosisme

Les expériences affectives les plus fréquemment rapportées résultant de la privation d'exercice sont, pour Szabo et al. (21), la culpabilité, la dépression, l'irritabilité, l'agitation, la tension, l'effort, l'inquiétude et la lenteur et, pour Veale (12), un sentiment de culpabilité et la pratique d'EP malgré la présence de blessures mineures. Éléments qui sont, entre autres, identiques à certaines composantes du névrosisme... En effet, sur le plan fonctionnel, on peut envisager le névrosisme comme un système de régulation de l'activation des conduites d'évitement, de retrait et de fuite (22). Concrètement, une personne avec un score élevé en névrosisme (N+) a tendance à être pessimiste, rapporte des sentiments de culpabilité, une mauvaise image d'elle-même et

une faible estime de soi. Elle peut éprouver une vaste gamme d'émotions négatives (honte, anxiété, tristesse...). Il apparaîtrait donc que le construit de la DEP soit lié à la dimension névrotique de la personnalité. Cependant, les relations entre les symptômes de la DEP et le névrosisme ne font pas l'objet d'un consensus comme nous pouvons le voir dans le tableau I. Le même constat peut être formulé en ce qui concerne l'anxiété, la dépression et l'estime de soi.

DEP et extraversion

L'une des composantes comportementales de la DEP est la pratique excessive de l'EP. Nous pouvons ainsi penser que les individus présentant des symptômes de DEP se montrent plus énergiques, plus actifs... que les autres individus (23). Étant donné que ces personnes ne savent pas s'arrêter et peuvent aggraver leur état physique ou psychologique, nous pouvons donc penser que les personnes ayant un score élevé dans la dimension extraversion (E+) auraient plus de risque de présenter des symptômes de DEP. En effet, les sujets E+ font preuve d'imprudence, sont énergiques, actifs, avec une motivation d'approche importante; ils prennent rarement le temps de s'arrêter, sont optimistes, à la recherche de stimulations, de sensations fortes. Mais là encore, le tableau I montre qu'il n'existe pas de consensus quant aux résultats.

DEP et agréabilité

Nous commencerons ce paragraphe par une mise en garde : la relation qui pourrait exister entre le caractère agréable et la DEP pourrait ne pas refléter la réalité. En effet, les personnes ayant un score élevé dans le caractère agréable ont tendance à exagérer la réalité; ils auraient ainsi peut-être tendance à répondre aux questions des échelles de façon erronée (23). *“L'agréabilité concerne de manière plus explicite les relations à autrui et renvoie essentiellement à la tonalité (empathie, bienveillance, chaleur ou cynisme, indifférence, hostilité) des relations à autrui”* (15). Concrètement, une personne qui aura un score faible dans la dimension agréabilité (A-) tend à être égocentrique, compétitive, centrée sur ses intérêts, sur ses objectifs; elle est agressive, intransigeante et hostile. Elle peut être perçue comme étant individualiste, directe voire cassante, insensible à autrui. On peut donc facilement penser que les sujets *“désagréables”* s'engagent dans un EP de façon excessive afin de satisfaire leur nature compétitive (23). Mais ici aussi, les résultats sont divergents.

Tableau I : Synthèse des études sur la dépendance à l'exercice physique et la personnalité

Auteurs	Échelles	Population	Résultats
Coen et Ogles (33)	<i>Obligatory exercise questionnaire (OEO), Ego identity scale, Marlow-Crowne social desirability scale, Multidimensional perfectionism scale (MPS), State trait personality inventory</i>	142 coureurs masculins	Les personnes qui ont des scores élevés dans l'échelle de DEP ont une anxiété-trait significativement plus élevée que celles qui ont un score faible de DEP. Les dimensions du perfectionnisme divergent entre les coureurs avec un score élevé dans l'OEO et ceux avec un score faible, en particulier sur la composante "faire des erreurs"
Cook (34)	<i>Commitment to exercise scale, Symptom checklist-90-R, MPS, Eating disorders inventory (EDI), Rosenberg self-esteem scale, Lifestyle questionnaire activity index</i>	155 femmes professeurs d'aérobic	Une relation positive est mise en évidence entre la DEP, la compulsion, le perfectionnisme. Une relation négative est mise en évidence entre la DEP et l'estime de soi
Davis (26)	<i>Eysenck personality inventory (EPI), Body mass index (BMI), EDI</i>	96 femmes (56 pratiquantes d'activité physique et 43 non-pratiquantes)	Il existe une corrélation positive entre perfectionnisme et DEP
Davis et Katzman (35)	<i>Commitment to exercise scale, BMI, pourcentage de matière grasse, EPI, Obsessive-compulsiveness</i>	88 hommes et 97 femmes	Le trait obsession-compulsion est positivement corrélé avec "l'attachement à une activité physique"
Davis et Fox (36)	<i>Self-report of exercise behavior, EDI, EPI, BMI, pourcentage de matière grasse</i>	352 femmes	Les pratiquantes excessives ont des scores moins élevés dans la dimension névrosisme et plus élevés dans celle extraversion que les non-pratiquantes
Estok et Rudy (37)	<i>Running addiction scale, Rosenberg self-esteem scale, Zuckerman's general anxiety scale</i>	95 marathoniennes et 10 coureurs	Pas de différence significative entre les groupes en ce qui concerne l'anxiété, l'estime de soi, les relations interpersonnelles et le comportement dépendant
Groves et al. (38)	<i>EDQ, Rosenberg self-esteem scale, MPP-5</i>	Étudiants de trois universités différentes	L'analyse quantitative montre une relation entre la DEP et l'estime de soi, cependant la nature de cette relation varie significativement selon les institutions
Hagan et Hausenblas (39)	<i>Drive for thinness subscale of the EDI-2, Perfectionism subscale, Exercise dependence scale-R (EDS-R), Leisure-time exercise questionnaire</i>	93 étudiants	Les personnes qui ont un score élevé dans l'échelle de DEP ont un score plus élevé dans l'échelle de perfectionnisme que les personnes qui ont un score faible dans l'échelle de DEP [F (1, 74) = 3,99, p = 0,05, W2 = 0,04]
Hausenblas et Giacobbi (8)	<i>NEO five-factor inventory, Drive for thinness subscale of the EDI-2, EDS, Leisure-time exercise questionnaire</i>	390 étudiants	Les corrélations bivariées montrent que l'agréabilité est corrélée négativement avec la DEP (r = -0,16, p < 0,01). Il existe une corrélation positive entre l'extraversion et la DEP (r=0,11, p < 0,05). Pas de corrélation entre le caractère consciencieux et la DEP, ainsi qu'entre l'ouverture et la DEP
Jibaja-Rusth (40)	<i>Running questionnaire, Self-report of exercise behavior, EPI, échelles de sensation de Zuckerman</i>	246 coureurs et coureuses	Relation positive entre la DEP et le névrosisme
Kern (25)	<i>EDS-R validé en français, D5D</i>	694 étudiants et 324 adhérents d'association de pratique d'une activité physique de loisir	Les dimensions d'ouverture ($\beta = 0,288$; p < 0,000) et de stabilité émotionnelle ($\beta = -0,116$; p < 0,048) contribuent à la prédiction de la variance de la DEP. La relation entre les dimensions de la personnalité (FFM) et la DEP est de $R^2 = 0,178$. Les dimensions agréabilité ($\beta = 0,146$; p < 0,0028) et ouverture ($\beta = 0,198$; p < 0,009) contribuent à la prédiction de la variance de la DEP. La relation entre les dimensions de la personnalité (FFM) et la DEP est de $R^2 = 0,202$

Tableau 1 : (suite)

Auteurs	Échelles	Population	Résultats
Kuennen et Waldron (41)	Muscle dysmorphia inventory composé de 6 sous-échelles dont 1 qui mesure la DEP, Narcissistic personality inventory, Rosenberg self-esteem scale, MPS	44 hommes âgés de 20 à 59 ans	Il existe une corrélation positive entre le perfectionnisme et la DEP ($r = 0,35, p < 0,01$)
Loumidis et Wells (42)	Beck depression inventory (BDI), State-trait anxiety inventory (STAI), OEQ, Exercise dependence questionnaire (EDQ), Exercise belief questionnaire (EBQ)	201 participants	Il existe une corrélation positive entre l'inventaire de dépression de Beck et le score global de DEP mesuré grâce à l'EBQ et aussi avec les sous-échelles, exceptées "la vulnérabilité à la maladie" et "la vulnérabilité au vieillissement". L'état anxieux est corrélé positivement avec la sous-échelle de l'EDQ qui se nomme "désirabilité sociale". Les personnes qui ont un score élevé à l'échelle EBQ (score $> 50, n = 21, M = 9,2381, SD = 7,589$) sont à la fois statistiquement ($U = 720, p < 0,001$) et cliniquement ($BDI > 9$) plus dépressives que celles qui ont un score faible ($n = 102, M = 5,4118, SD = 4,934$)
Mathers et Walker (43)	Commitment to physical exercise scale and the negative Addiction Scale, Eysenck personality questionnaire	Étudiants australiens	Il n'y a pas de différence significative en ce qui concerne l'extraversion entre le groupe des dépendants et celui des non-dépendants ($t(33) = 0,063$). Cependant, le groupe des pratiquants a un score significativement plus élevé que les non-pratiquants en ce qui concerne l'extraversion ($t(33) = 2,18, p < 0,05$)
Rosa et al. (44)	Negative addiction Scale adapted, Questionnaire of level of habitual physical activity, Beck depression inventory, Trait-state anxiety inventory, Profile of mood states (POMS)	46 hommes qui pratiquent régulièrement une activité physique (âgés de 18 à 51 ans) et 20 hommes sédentaires	Une diminution significative du score au POMS et au Trait-state anxiety inventory est observée dans les groupes pratiquant un exercice physique et plus particulièrement dans le groupe dit DEP. Aucune différence dans le groupe des non-dépendants. Dans le groupe DEP, et seulement dans celui-ci, nous observons une diminution de la colère et du score au Total mood disorder si l'on compare avant et après l'EP
Rudy et Estok (45)	Running addiction scale, Rosenberg self-esteem scale, Zuckerman's general anxiety adjective checklist	98 marathoniens et 104 marathoniennes	Il existe une corrélation négative entre l'addiction à la course à pied et l'estime de soi. Une corrélation positive entre addiction à la course à pied et l'anxiété a été mise en évidence
Szabo et al. (21)	Commitment to running scale, Exercise feeling inventory, STAI	30 hommes et 10 femmes qui pratiquent la course à pied	Les coureurs reportent moins d'anxiété et sont de meilleure humeur les jours où ils courent
Spano (23)	STAI, Obsessive-compulsive personality scale, Narcissistic personality inventory, Commitment to exercise scale, Frequency of physical activity form	210 participants (68 hommes, 142 femmes)	Corrélations significatives et positives, mais faible entre le trait obsessionnel compulsif et l'attachement envers l'EP ($r = 0,22, p = 0,01$) et entre le trait anxieux et l'attachement envers un EP ($r = 0,15, p = 0,05$)

DEP et caractère consciencieux

Une personne ayant un score élevé dans cette dimension (C+) aura tendance à être persévérante, tenace, voire obstinée. Elle se donnera tous les moyens pour atteindre ses objectifs malgré les difficultés éventuelles (blessure). Elle est organisée, méticuleuse, pointilleuse, voire rigide. Elle ne se laisse pas détourner de ses objectifs, ni par les obstacles, ni par les difficultés. La poursuite du succès auquel elle aspire peut la conduire à sacrifier d'autres secteurs et domaines (familles, amis, loisirs...). Elle peut manifester un entêtement et une obstination excessive dans la poursuite d'objectifs mineurs ou d'une importance contestable. Ceci reprend une partie des dimensions de la DEP (1). De plus, le sujet C+ aura tendance à être perfectionniste. De nombreuses études (24) se sont appuyées sur ce point pour analyser les relations entre la DEP et le perfectionnisme. Les résultats semblent, ici, aller dans le même sens, comme le montre le tableau I. Cependant, les différentes études concernant la relation entre le caractère consciencieux et la DEP ne font pas l'objet d'un consensus.

DEP et ouverture

On aurait pu s'attendre à ce que cette relation soit étudiée de façon plus importante puisqu'une personne présentant un faible score dans cette dimension (O-) valorise la routine et les règles habituelles, en se focalisant sur un nombre limité d'intérêts. Cette dimension ouverture regroupe un ensemble de conduites relatives à la tolérance, l'exploration, voire la recherche active de la nouveauté. Elle se manifeste par des intérêts ouverts, larges, et variés, une capacité à rechercher et à vivre des expériences nouvelles et inhabituelles (15). Or la routine est valorisée par les sujets ayant un score élevé dans les échelles de DEP, puisqu'ils répètent la même pratique d'activité physique. À nouveau, les résultats divergent, mais très peu d'études ont été menées sur cette relation.

Discussion

Cette revue de littérature a pour objet de faire un point sur les relations qui existent entre la DEP et la personnalité. Comme nous pouvons le constater, aucun consensus ne peut être établi. Différentes raisons peuvent être évoquées. Nous avons retenu dans le cadre de cet article trois points d'analyse. Dans un premier temps, nous allons évoquer les problèmes engendrés par l'utilisation d'échelles différentes en ce qui concerne la DEP et la personnalité. Ceci nous renvoie aux différentes approches de ces construits et plus

particulièrement de la DEP. Puis nous analyserons ces résultats au travers du filtre personnalité-troubles de la personnalité. En effet, de nombreux auteurs ayant cherché à mettre en évidence une personnalité type de dépendant de l'EP, nous verrons s'il n'est pas plus opportun de parler de type de personnalité dans ce cadre. Enfin, nous essaierons d'ouvrir ce travail sur la prise en compte d'autres variables qui pourraient être modératrices ou médiatrices dans cette relation, la prise en compte de ces variables pouvant rajouter de la variance expliquée à la DEP.

DEP et personnalité : les échelles utilisées

Comme le montre le tableau I, rares sont les études qui utilisent la même échelle pour évaluer la DEP, dans ce cadre précis. Sur l'ensemble des études présentées, nous notons que sept échelles sont utilisées. Elles sont soit unidimensionnelles, soit multidimensionnelles. Elles ne s'appliquent que dans le cadre d'une activité physique ou alors se situent dans le cadre général de la pratique physique. Elles permettent ou non de contrôler les troubles alimentaires. L'utilisation d'outils de mesure de la DEP aussi différents conceptuellement ne permet donc pas de tirer de conclusions, ou en tout cas de généraliser les résultats. En accord avec de nombreux auteurs (10, 23) et en référence au DSM-IV, nous pensons que les échelles unidimensionnelles ne permettent pas d'établir une évaluation complète de la DEP. Les échelles multidimensionnelles paraissent plus pertinentes pour étudier cet ensemble de symptômes. Parmi celles-ci, certaines ont été conçues et validées pour une pratique physique bien spécifique – par exemple la dépendance au culturisme (8). Cependant, la DEP peut se produire dans une variété d'activités physiques et sportives. Si, comme le suggère Jacobs (20), les chercheurs peuvent théoriquement examiner les points communs entre la DEP et les autres addictions, alors l'hypothèse selon laquelle il existe, dans le cadre de la DEP, des invariants entre chaque activité physique est largement envisageable. Dans le cadre d'une recherche sur la DEP, il nous semble donc pertinent de prendre en compte les échelles qui traitent de l'EP en général, ce qui est, par exemple, le cas de l'EDS-R (8), de l'EDQ (10) et de l'EAI (24). Enfin, certains de ces instruments de mesure possèdent des qualités psychométriques insuffisantes. Cela est le cas pour l'EDQ (10), dont une dimension présente une consistance interne peu satisfaisante et qui est composée de deux items. Nous pouvons citer aussi l'EAI (24) qui comprend six dimensions composées chacune d'un seul item. En conclusion, dans les prochaines études sur la DEP et la personnalité, il semblerait intéressant de se référer à un outil multidimen-

sionnel qui possède toutes les qualités psychométriques satisfaisantes pour saisir ce phénomène dans son ensemble, ce qui est le cas de l'EDS-R (8). La validation française d'outils très intéressants tels que l'EDQ (10) qui permet de contrôler les motivations serait aussi une piste à explorer.

Les recherches citées dans le tableau I utilisent non seulement des échelles de DEP qui reflètent des approches diverses, mais aussi des outils de mesure de la personnalité variés. Ainsi, certains auteurs utilisent le NEO P-IR (8) et mesurent l'ensemble des dimensions de la personnalité. D'autres (25) mesurent les cinq dimensions de la personnalité à travers le D5D. D'autres encore valorisent l'*Eysenck personality inventory* (EPI) (26). Enfin, certains ne se centrent que sur une ou plusieurs facettes des dimensions de la personnalité (23). Dans ce contexte, il est à nouveau difficile de comparer les résultats, et toute généralisation est délicate. Nous constatons que de nombreuses recherches ont analysé les relations qui existent entre la DEP et certaines facettes des dimensions de la personnalité. Paradoxalement, peu d'études se sont intéressées sur les relations entre ce symptôme multidéterminé et l'ensemble des cinq dimensions de la personnalité. Là aussi, il nous semble que cette démarche va à l'encontre d'une bonne compréhension de ce syndrome, puisqu'il apparaît plus pertinent d'analyser les relations entre une dimension de la personnalité et la DEP, tout en tenant compte des autres dimensions. Il est donc difficile de comparer cet ensemble d'études et de trouver un consensus quant aux résultats. Les auteurs ont essayé de dégager des invariants quant à la personnalité des sujets qui avaient un score élevé dans les échelles de DEP et ainsi d'établir un profil de personne type, mais ce profil n'est pas aisé à établir.

DEP et personnalité ou troubles de la personnalité

Comme nous venons de le voir, il est difficile de dégager une personnalité dépendante type. Ainsi, on peut s'interroger sur son existence même. Cependant, se pencher sur des types de personnalité, comme le propose Blaszczynski et Nower (27) au sujet de joueurs pathologiques, paraît plus pertinent. Valleur et Poloméni (28) expliquent – en ce qui concerne le jeu pathologique – qu'il "*ne doit pas être considéré comme une entité homogène, mais qu'il implique une distinction entre plusieurs sous-groupes de joueurs*". Blaszczynski et Nower (27) parlent "de joueurs d'habitude", de joueurs "névrotiques" et de joueurs "impulsifs". Il semble alors intéressant de rechercher les types de personnalité qui présenteraient des risques d'avoir des scores élevés dans

des échelles de DEP. En se référant ainsi aux travaux de ces auteurs, nous pouvons penser qu'il existe différents types de personnes qui ont un score élevé dans les échelles de DEP. Nous pourrions les appeler pratiquants par habitude, pratiquants névrotiques et pratiquants impulsifs. Ceci permet de relancer le débat sur la DEP et les troubles de la personnalité.

Cependant, la revue de littérature que nous avons effectuée ne nous permet pas de tirer de conclusions définitives. Les recherches qui se sont focalisées sur la personnalité obsessionnelle-compulsive mettent toutes en évidence une relation positive entre cette dimension et la DEP. Du point de vue psychiatrique, les termes tels que compulsions et obsession définissent des problèmes relevant généralement des troubles de l'anxiété et du contrôle des impulsions (Skinner, in 29). Ainsi, Van Den Broek (29) se pose la question de la présence de la DEP parmi les divers troubles du DSM. Selon Sachs (in 29), les composantes-clés de ce que certains désignent sous le nom de DEP comprennent les symptômes du sevrage tant au niveau psychologique (tension, irritabilité, inquiétude, souffrance, angoisse, inconfort) que physiologique (abattement, insomnie, maux de tête et d'estomac). "*Au nombre des autres attributs pouvant associer l'exercice à une "toxicomanie", on relève une perte de contrôle de l'activité, une tolérance accrue à l'activité et des problèmes de fréquence. De la notion d'accoutumance à la drogue, il n'y a qu'un pas à franchir pour passer à celle d'accoutumance à l'exercice physique – les symptômes en sont pratiquement identiques*" (29).

Pour éclaircir cette position sur les types de personnalité et les troubles de la personnalité en ce qui concerne la DEP, il est intéressant de se référer aux travaux de Widiger et al. (30). En effet, ces auteurs ont interprété les troubles de personnalité du DSM-IV en utilisant le NEO PI-R. À partir de là, ils ont construit des prototypes de chaque trouble de la personnalité. Les résultats obtenus à partir de ce questionnaire nous permettraient de mettre en évidence l'existence de types de personnalité et plus particulièrement l'existence des troubles de personnalité associée à la DEP (autres que les troubles du comportement alimentaire), association particulièrement fréquente chez les sportifs professionnels (31). C'est l'une des pistes qui nous paraît intéressante pour comprendre ce phénomène, mais ce n'est pas la seule.

DEP, personnalité et autres variables

Les différentes études (8, 25) qui prennent en compte l'ensemble des cinq dimensions de la personnalité ne permettent pas d'expliquer un pourcentage de variance satis-

faisant. Hausenblas et Giacobbi (8) montrent grâce à une série de régressions multiples que l'évaluation du comportement à travers le *Leisure time exercise questionnaire* explique 40,8 % de la variance de la DEP. Si l'on considère en plus les cinq dimensions de la personnalité, 8 % de la variance de la DEP sont expliqués en plus. Kern (25) montre que les cinq dimensions de la personnalité expliquent 8 % de la variance du comportement. En prenant en compte le genre et l'âge, 20 % de la variance de la DEP sont expliqués. Force est alors de constater que l'étude seule de la personnalité n'est pas satisfaisante pour comprendre la DEP. Cela semble évident si nous nous référons aux travaux d'Olievenstein (32). Pour ce dernier, la toxicomanie est la rencontre d'un produit, d'une personnalité et d'un moment socioculturel. Cette remarque pourrait être valable pour les addictions comportementales. Ainsi, en ne tenant compte que de la personnalité, on s'aperçoit que la démarche pour comprendre la DEP est réductrice. On peut donc faire l'hypothèse que la DEP devrait être influencée non seulement par la personnalité, mais aussi par les facteurs socioculturels. Dans ce contexte, il serait alors intéressant de proposer un modèle systémique incluant différentes variables socioculturelles pour expliquer cette DEP.

Conclusion

Il apparaît important, mais non suffisant, de tracer le profil des personnes qui ont des scores élevés dans les questionnaires relatifs à la DEP. Plus que la personnalité type, il semble plus intéressant de rechercher les types de personnalité qui présenteraient des risques d'avoir des scores élevés dans des échelles de DEP. Ceci nécessite de se placer dans une approche systémique en intégrant à ce modèle "DEP-personnalité" des variables environnementales. ■

L. Kern

Dépendance à l'exercice physique et personnalité

Alcoologie et Addictologie 2009 ; 31 (1) : 41-49

Références bibliographiques

- 1 - Norman P, Conner M, Russell B. The theory of planned behaviour and exercise: evidence for the moderating role of past behaviour. *Brit J Health Psychol* 2000 ; 5 : 249-261.
- 2 - Spirduso WW. Physical dimensions of aging. Champaign, IL : Human Kinetics, 1995.
- 3 - Allègre B, Therme P. Dépendance à l'activité physique. Relations entre critères diagnostiques et composantes comportementales. *Alcoologie et Addictologie* 2007 ; 29 (3) : 243-248.
- 4 - Hausenblas HA, Symons Downs D. How much is too much? The development and validation of the Exercise dependence scale. *Psychology and Health: An International Journal* 2002 ; 17 : 387-404.
- 5 - American Psychiatric Association. DSM-IV. Manuel diagnostique et statistique des troubles mentaux. 4^{ème} édition. Traduction française par Guelfi JD et al. Paris : Masson, 1996.
- 6 - Sachs ML, Pargman D. Running addiction: a depth interview examination. *J Sport Behav* 1979 ; 2 : 143-155.
- 7 - Carmack M, Martens R. Measuring commitment to running: a survey of runners' attitudes and mental states. *J Sport Psychol* 1979 ; 1 : 25-42.
- 8 - Hausenblas HA, Giacobbi PRJ. Relationship between exercise dependence symptoms and personality. *Pers Individ Differ* 2004 ; 36 (6) : 1265-1273.
- 9 - Smith DK, Hale BD, Collins D. Measurement of exercise dependence in bodybuilders. *J Sport Med Phys Fit* 1998 ; 38 : 66-74.
- 10 - Ogden J, Veale D, Summers Z. The development and validation of the Exercise dependence questionnaire. *Addict Res* 1997 ; 5 : 343-356.
- 11 - Walberg JL, Johnston CS. Menstrual function and eating behaviour in female recreational weight lifters and competitive bodybuilders. *Med Sci Sport Exer* 1991 ; 23 : 30-36.
- 12 - Veale D. Exercise dependence. *Brit J Addict* 1987 ; 82 : 735-740.
- 13 - Adams JM, Miller TW, Kraus RF. Exercise dependence: diagnostic and therapeutic issues for patients in psychotherapy. *J Contemp Psychother* 2003 ; 33 (2) : 93-107.
- 14 - Costa Jr PT, McCrae RR. The NEO PI-R: professional manual. Odessa, FL : Psychological Assessment Resources, 1992.
- 15 - Rolland JP. L'évaluation de la personnalité : le modèle en cinq facteurs. Liège : Mardaga, 2004.
- 16 - Walker MB. The psychology of gambling. Oxford : Pergamon, 1992.
- 17 - Landry M, Nadeau L, Racine S. Prévalence des troubles de la personnalité dans la population toxicomane du Québec. Montréal : RISQ, 1996.
- 18 - Nezelof S, Corcos M, Bizouard P, Jeammet P. Complexité et enjeux de la recherche clinique en psychiatrie de l'adolescent. *Neuropsychiatr Enf* 2006 ; 54 : 9-15.
- 19 - Mathers S, Walker MB. Extraversion and exercise addiction. *J Psychol* 1999 ; 133 (1) : 125-128.
- 20 - Jacobs D. A general theory of addictions. A new theoretical model. *Journal of Gambling Behavior* 1986 ; 2 : 15-31.
- 21 - Szabo A, Frenkl R, Caputo A. Relationship between addiction to running, commitment, and deprivation from running: a study on the internet. *European Yearbook of Sport Psychology* 1997 ; 1 : 130-147.
- 22 - Elliot AJ, Trash TM. Approach-avoidance motivation in personality: approach and avoidance temperaments in goals. *J Pers Soc Psychol* 2002 ; 82 : 804-815.
- 23 - Spano L. The relationship between exercise and anxiety, obsessive-compulsiveness, and narcissism. *Pers Individ Differ* 2001 ; 30 : 87-93.
- 24 - Terry A, Szabo A, Griffith M. The exercise addiction inventory: a new brief screening tool. *Addict Res Theory* 2004 ; 12 (5) : 489-499.
- 25 - Kern L. Dépendance à l'exercice physique : un essai d'approche intégrative [Thèse]. Nanterre : Laboratoire Sport et Culture, Université Paris X, 2007.

- 26 - Davis C. Weight and diet preoccupation and addictiveness: the role of exercise. *Pers Individ Differ* 1990 ; 11 : 823-827.
- 27 - Blaszczynski A, Nower L. A pathways model of problem and pathological gambling. *Addiction* 2002 ; 97 (5) : 487-499.
- 28 - Valleur M, Poloméni P. Passer d'une addiction à une autre. *ADSP* 2007 ; 60 : 65-68.
- 29 - Van Den Broek A. La dépendance à l'exercice doit-elle figurer parmi les divers troubles du DSM ? *CrossCurrents* 2004 ; 7 (3).
- 30 - Widiger TA, Thrull TJ, Clarking JF, Sanderson C, Costa PT. A description of the DSM-IV personality disorders with the Five factor model of personality. In : Costa PT, Widiger TA, Eds. Personality disorders and the Five factor model of personality. Washington, DC : American Psychological Association, 2002 : 89-99.
- 31 - Avril M, Nivoli F, Lejoyeux M. La dépendance à l'exercice physique. *Alcoologie et Addictologie* 2007 ; 29 (2) : 143-153.
- 32 - Olievenstein C. Écrits sur la toxicomanie. Paris : Presses Universitaires, 1973.
- 33 - Coen SP, Ogles BM. Psychological characteristics of the obligatory runner: a critical examination of the anorexia analogue hypothesis. *J Sport Exercise Psy* 1993 ; 15 : 338-354.
- 34 - Cook CA. The psychological correlates of exercise dependence in aerobics instructors [Master thesis]. Alberta : University of Alberta, 1996.
- 35 - Davis C, Katzman D. The prevalence of high-level exercise in the eating disorders: etiological implications. *Compr Psychiat* 1997 ; 38 (6) : 321-326.
- 36 - Davis C, Fox J. Excessive exercise and weight preoccupation in women. *Addict Behav* 1993 ; 18 : 201-211.
- 37 - Estok PJ, Rudy EB. Physical, psychosocial, menstrual changes/risks, and addiction in the female marathon and nonmarathon runner. *Health Care for Women International* 1986 ; 7 : 187-202.
- 38 - Groves M, Biscomb K, Nevill A, Matheson H. Exercise dependence, self-esteem and identity reinforcement: a comparison of three universities in the United Kingdom. *Sport in Society* 2008 ; 1 : 59-73.
- 39 - Hagan AL, Hausenblas HA. The relationship between exercise dependence symptoms and perfectionism. *American Journal of Health Studies* 2003 ; 18 (2-3) : 133-137.
- 40 - Jibaja-Rusth ML. The development of a psycho-social risk profile for becoming an obligatory runner [Doctoral dissertation]. Houston : University of Houston, 1989.
- 41 - Kuennen MR, Waldron J. Relationships between specific personality traits, fat free mass indices, and the muscle dysmorphia inventory. *J Sport Behav* 2007 ; 30 (4) : 453-470.
- 42 - Loumidis KS, Wells A. Assessment of beliefs in exercise dependence: the development and preliminary of the Exercise belief questionnaire. *Pers Individ Differ* 1998 ; 25 (3) : 553-567.
- 43 - Mathers S, Walker MB. Extraversion and exercise addiction. *J Psychol* 1999 ; 133 (1) : 125-128.
- 44 - Rosa DA, de Mello MT, Negrão AB, De Souza-Formigoni MLO. Mood changes after maximal exercise testing in subjects with symptoms of exercise dependence. *Percept Mot Skills* 2004 ; 99 (1) : 341-353.
- 45 - Rudy EB, Estok PJ. Intensity of jogging: its relationship to selected physical and psychosocial variables in women. *Western J Nurs Res* 1983 ; 5 : 325-336.

MÉTHODOLOGIE

Relation entre la dépendance à l'exercice physique et les cinq dimensions de la personnalité

Relationship between exercise dependence and big five personality

L. Kern

Université Nanterre-Paris Ouest—La Défense

Reçu le 27 novembre 2008 ; accepté le 10 juin 2009

Disponible sur Internet le 22 octobre 2009

MOTS CLÉS

Dépendance à l'exercice physique ;
EDS-R ;
Personnalité ;
D5D

KEYWORDS

Exercise dependence;
Personality;
Big five dimension;
Exercise dependence
scale-revised

Résumé Il a été mis en évidence que la pratique régulière d'un exercice physique peut entraîner chez certains individus et dans certaines conditions des effets négatifs tant au niveau psychologique que physiologique. Certains auteurs ont ainsi développé le concept de dépendance à l'exercice physique. Malgré les recherches de plus en plus nombreuses sur ce thème, peu d'études se sont intéressées aux relations entre la dépendance à l'exercice physique et la personnalité. Notre étude, réalisée auprès de 806 adhérents d'associations sportives et étudiants, permet de mettre en évidence le rôle des différentes dimensions de la personnalité dans l'explication de la dépendance à l'exercice physique. En ce qui concerne les adhérents des associations sportives, ce sont les dimensions agréabilité et ouverture qui expliquent le plus la variance de la dépendance à l'exercice physique. Les dimensions stabilité émotionnelle et ouverture quant à elles expliquent le plus la variance de la dépendance à l'exercice physique pour les étudiants sciences et techniques des activités physiques et sportives (STAPS). Ces résultats et notamment le rôle de la dimension ouverture sont surprenants au regard de la littérature. En effet, le rôle de la dimension ouverture n'a jamais été mis en évidence dans les études sur la dépendance à l'exercice physique. Au-delà de ces résultats, le débat sur l'existence même d'une personnalité type versus des personnalités types de personnes ayant des scores élevés dans l'échelle de dépendance à l'exercice physique est rediscuté.

© L'Encéphale, Paris, 2009.

Summary

Introduction. – Despite the increased interest in exercise dependence, there is limited research examining the personality characteristics of exercise dependent individuals. Furthermore, researchers examining the relationship between exercise dependence and personality have found inconsistent results. This maybe the result of the varying methods used by researchers to assess exercise dependence and personality.

Aim of the study. – The purpose of this study was to examine the relationship between exercise dependence and personality, and that determine whether there is an addictive personality type.

Adresse e-mail : lkern@u-paris10.fr.

0013-7006/\$ – see front matter © L'Encéphale, Paris, 2009.

doi:10.1016/j.encep.2009.06.007

Participants were 484 university students ($M=21.24$, $SD=3.03$), and 322 sport leisure participants ($M=30.08$, $Sd=13.58$) who completed multidimensional assessments of exercise dependence and personality.

Instruments. – to assess exercise dependence, the EDS-R (French version, Kern, L, 2007, *Validation de l'adaptation française de l'échelle de dépendance à l'exercice physique: l'EDS-R Pratiques Psychologiques*, 13, 4, 425–441) was undertaken. This scale is based on the DSM-IV criteria for substance dependence which are: withdrawal effects, intention effects, lack of control, time, reductions in other activities, continuance. The D5D was chosen to assess the big five personality dimensions (Rolland, J.-P., & Mogenet, J.-L. (1994). *Manuel du système d5d*. Paris: ECPA.). These dimensions are: Extraversion, Emotional Stability, Agreeableness, Conscientiousness, and Openness to Experience. To examine the predictive relationship of personality for exercise dependence symptoms, a series of multiple regressions was carried out.

Results. – Results show that, according to the status of the people under scrutiny, it is either openness to experience and emotional stability or openness to experience and agreeableness which explain the greatest variance of exercise dependence. Then, the description of a personality type seemed very difficult to obtain. We feel it's important to know the personality type, but not sufficient; it is more pertinent to know the type of personality. Then, further research could examine the relationship between personality disorder and exercise dependence. In contrast with the literature, we did not find a relationship between exercise dependence and extraversion.

© L'Encéphale, Paris, 2009.

Introduction

La pratique régulière d'une activité physique est ordinairement envisagée dans la perspective des conséquences favorables qui peuvent en résulter. Cette perspective tend à ignorer les aspects négatifs (blessures à répétition, anxiété lorsque la personne ne pratique pas...) de l'exercice physique (EP) intense, appelés aussi dépendance à l'exercice physique (DEP). Il n'y a pas de définition unique de la DEP [3]. En effet, dans la littérature deux types de définition sont recensés [1]. Celles qui prennent appui sur les critères diagnostiques de dépendance aux substances du DSM-IV et celles qui utilisent les composantes comportementales des addictions. Au regard de cette double composante, la définition d'Hausenblas et Giacobbi [21] semble pertinente puisqu'elle recoupe ces deux éléments. En effet, ces auteurs définissent la DEP comme un besoin intense d'EP qui aboutit à une pratique extrême et qui génère des symptômes physiologiques (blessures à répétition...) et/ou psychologiques (états affectifs négatifs si la personne ne peut pas pratiquer). Ainsi, la DEP est définie comme étant la participation à un EP pendant son temps libre, se manifestant à travers un comportement compulsif, excessif et incontrôlable. L'EP est ainsi pratiqué de façon extrême – en fréquence et en durée – et est associé à une pulsion irrésistible de continuer l'EP en dépit des blessures, de la maladie, de la fatigue, ou d'autres obligations personnelles. Cette définition nous semble pertinente, car elle rend compte de la complexité du phénomène à travers différents critères.

DEP et dimensions de la personnalité

Le fait que les addictions soient un ensemble de symptômes qui concerne aussi bien des activités, que des objets ou

des drogues, a amené à l'élaboration de différentes théories. Au cœur de ces théories, l'idée même qu'il puisse exister une personnalité addictive-type continue à être discutée [4]. Ainsi, certains chercheurs ont envisagé les relations entre la DEP et certaines dimensions de la personnalité.

Les études montrent qu'il existe une relation positive entre la DEP et le perfectionnisme [8,11,18], le trait obsessionnel-compulsif [11] et le trait anxiété [8]. Une relation négative entre la DEP et l'estime de soi a été mise en évidence par Cook [11]. Cependant, les relations entre la DEP et le narcissisme, l'extraversion, le névrosisme ne sont pas consistantes (positives pour certains, négatives pour d'autres ou inexistantes [26]), donc aucune conclusion ne peut être établie. Pour la première fois, les relations entre la DEP et l'ensemble des cinq dimensions de la personnalité (ouverture, caractère consciencieux, agréabilité, névrosisme, extraversion) sont étudiées par Hausenblas et Giacobbi [21]. Cette démarche est intéressante puisque le modèle en cinq dimensions est le modèle le plus influent dans la formulation des différences individuelles dans la psychologie de la personnalité [27]. D'après cette étude, portant sur un échantillon de 390 étudiants américains, l'extraversion et le névrosisme sont corrélés positivement avec la DEP, tandis que la dimension agréabilité est corrélée négativement avec la DEP.

Cette divergence des résultats trouve plusieurs explications.

D'abord, rares sont les études qui utilisent la même échelle pour évaluer la DEP. En accord avec de nombreux auteurs [26,34] et en référence au DSM-IV, nous pensons que les échelles unidimensionnelles [6] ne permettent pas d'établir une évaluation complète de la DEP. Les échelles multidimensionnelles (exemple: *Exercice Dependence Questionnaire*, 26) paraissent plus pertinentes pour étudier

cet ensemble de symptômes. Parmi ces échelles multidimensionnelles, certaines d'entre-elles ont été conçues et validées pour une pratique physique bien spécifique (exemple, la dépendance au culturisme, [33]). Cependant, la DEP peut se produire dans une variété d'activités physiques et sportives. Si, comme le suggère Jacobs [22], les chercheurs peuvent théoriquement examiner les points communs entre les dépendances comportementales et les autres dépendances, alors l'hypothèse selon laquelle il existe, dans le cadre de l'EP, des invariants entre les symptômes de dépendance de chaque activité physique est largement envisageable. Dans le cadre d'une recherche sur la DEP, il nous semble donc pertinent de prendre en compte les échelles qui traitent de l'EP en général, ce qui est le cas de l'*Exercise Dependence Scale-revised* (EDS-R, 16), de l'*Exercise Dependence Questionnaire* (EDQ, 27), de l'*Exercise Addiction Inventory* (EAI, 35). Enfin, certains de ces instruments possèdent des qualités psychométriques insuffisantes. Cela est le cas de l'EAI [35] qui comprend six dimensions composées, chacune d'un seul item. Ces remarques nous amènent à choisir l'EDS-R [25] pour cette étude.

Les recherches réalisées sur les relations entre la DEP et la personnalité sont caractérisées aussi par la diversité des mesures de la personnalité. Ainsi, certains auteurs utilisent le NEO-PIR [21] et mesurent l'ensemble des dimensions de la personnalité. D'autres valorisent l'*Eysenck Personality Inventory* (EPI, [14]). Enfin, la majorité des chercheurs étudient la relation entre la DEP et une, voire plusieurs facettes, des dimensions de la personnalité [18,34]. Dans ce contexte, on comprend qu'il est difficile de comparer les résultats et donc toute généralisation reste délicate. Cependant, il apparaît plus pertinent d'analyser les relations entre une dimension du modèle en cinq facteurs et la DEP, tout en tenant compte des autres dimensions afin de mieux comprendre ce syndrome polydéterminé.

L'objectif de cette étude est d'étudier les relations entre les différentes dimensions de la personnalité (extraversion, névrosisme, ouverture, agréabilité, consciencieux) et la DEP et ainsi de mettre en évidence une personnalité type de personnes ayant des scores élevées dans l'échelle de DEP.

Hypothèses de recherche

DEP et stabilité émotionnelle (versus névrosisme)

La méta analyse d'Hausenblas et Downs [19] montre que les symptômes les plus souvent rencontrés s'il y a privation d'EP excessif sont la culpabilité, la dépression, l'irritabilité, l'agitation, la tension, l'anxiété et l'inertie. Ces différents éléments sont des facettes du névrosisme. Il apparaît donc que le construit de DEP est lié à la dimension névrosisme. Les résultats de l'étude de Hausenblas et Giacobbi [21] confirment cette hypothèse. Cela nous permet de formuler l'hypothèse suivante : il existe une relation négative entre la DEP et la stabilité émotionnelle (versus névrosisme).

DEP et extraversion

Une des composantes comportementales de la DEP est l'EP excessif, il ne serait donc pas surprenant que les personnes présentant des symptômes de DEP se montrent plus

énergiques, plus actives que les autres personnes [16]. La faible, mais néanmoins significative, corrélation entre la dimension extraversion et la DEP trouvée par Downs et al. [16] ($r=0,11$; $p<0,05$) sont conformes aux résultats mis en évidence dans la littérature [13,36]. Cela nous permet de formuler l'hypothèse suivante : il existe une relation positive entre les symptômes de DEP et la dimension extraversion.

DEP et agréabilité

Les personnes qui ont un score faible dans la dimension agréabilité tendent à être égocentriques, sceptiques et compétitives [21]. Ces personnes sont centrées sur leurs intérêts et leurs objectifs. Elles sont combatives et agressives. Elles privilégient le mode relationnel compétitif, sont intransigeantes, hostiles, directes, voire cassantes. Elles peuvent être perçues comme insensibles à autrui [31]. On peut donc émettre l'hypothèse que les personnes ayant un score faible dans l'échelle d'agréabilité s'engageront dans un EP de façon excessive afin de satisfaire leur nature compétitive [21]. Les résultats [16] montrent qu'il existe une relation négative ($r=-0,16$; $p<0,01$) entre les symptômes de DEP et la dimension agréabilité. Cela nous permet de formuler l'hypothèse suivante : il existe une relation négative entre la DEP et la dimension agréabilité.

Méthodologie

Sujets

Huit cent six personnes ont participé à notre étude. Quatre cent quatre-vingt quatre étudiants sciences et techniques des activités physiques et sportives (STAPS) âgés de 17 à 36 ans ($M=21,24$; $ET=3,03$), dont 276 hommes et 208 femmes, et 322 membres d'associations sportives âgés de 16 à 84 ans ($M=30,08$; $ET=13,58$), dont 193 hommes et 129 femmes ont pris part à cette étude. Tous ces participants sont volontaires. Le questionnaire est administré pour les étudiants en STAPS, en début ou fin de cours et en fin d'entraînement pour les membres d'associations sportives. Ceux-ci sont remplis sur place en 20 minutes environ. Ce sont des questionnaires autorapportés. Les conditions d'anonymat et de confidentialité ont été respectées [24].

Questionnaire

Le questionnaire auto-administré est composé de trois parties.

La première partie recueille les informations relatives à l'âge, au genre, au statut (étudiants STAPS, membres d'associations sportives).

La deuxième partie du questionnaire est une version française de l'EDS-R [23]. Le mode de réponse est une échelle de Likert en six points (de un : jamais à six : toujours). Ce questionnaire mesure trois grandes caractéristiques : les neuroadaptations (manque et tolérance), la perte de contrôle et les conséquences négatives [2]. Il est composé de 21 items qui se regroupent à travers sept dimensions. Les dimensions sont :

- le sevrage (ensemble des effets psychologiques, tels que la fatigue, l'inquiétude, que peut ressentir une personne si elle arrête la pratique de l'EP);
- la continuité (la personne va continuer son EP malgré un problème physique ou psychologique persistant ou récurrent, susceptible d'avoir été provoqué ou aggravé par l'EP);
- la tolérance (degré auquel la personne ressent la nécessité d'augmenter la quantité d'EP pour atteindre les effets désirés);
- le manque de contrôle (désir persistant ou à des efforts infructueux pour mettre fin à la pratique d'EP);
- la réduction des autres activités (la personne va réduire, voire même abandonner, d'autres sources d'intérêts et de plaisir comme ses activités sociales, professionnelles, ou de loisir afin de s'adonner à l'EP);
- le temps passé (la personne va accorder beaucoup de temps aux activités liées à l'EP, que ce soit le transport, l'achat de nouveau matériel, le temps de récupération et la pratique elle-même);
- l'intention (pratiquer un EP en plus grande quantité ou sur une période plus longue que celle prévue initialement par la personne).

Ce questionnaire a fait l'objet d'une validation dans sa version française [23] et présente de bonnes qualités psychométriques.

La troisième partie du questionnaire évalue les dimensions de la personnalité à travers le D5D [32]. Les qualités psychométriques de cet instrument associées à sa rapidité d'administration, en font un outil très intéressant et pertinent. Cet instrument a fait l'objet de validations: validité de structure, fidélité (consistance interne, stabilité temporelle), validité convergente et validité critérielle [32]. Les cinq dimensions de la personnalité évaluées sont les cinq dimensions du modèle en cinq facteurs (extraversion, agréabilité, consciencieux, névrosisme, ouverture à l'expérience). De plus, ce questionnaire peut être utilisé pour comprendre l'importance des problèmes de santé et plus particulièrement les symptômes qui sont influencés par la personnalité [12]. Par exemple, les personnes à risque ou avec des symptômes de DEP sans pour autant être dépendantes de cet exercice, peuvent s'engager dans un EP de façon excessive parce qu'elles sont très inquiètes et très préoccupées par leur santé et ces préoccupations sont peut être liées à la personnalité des personnes [21].

Analyse de données

Afin d'examiner nos hypothèses, nous avons dans un premier temps calculé les corrélations entre les différentes variables (Statistica 6). Ces calculs permettent de mettre en évidence l'intensité et la direction d'une relation linéaire entre les variables. Les matrices de corrélation entre le score de la DEP et les dimensions de la personnalité sont présentées dans les Tableaux 1 et 2. Pour aller au-delà de ces relations bivariées, et examiner le poids respectif de l'ensemble des dimensions de la personnalité sur la DEP, il est nécessaire de mettre en œuvre une série de régressions multiples. Ces calculs permettent d'apprécier l'existence ou non d'une relation entre les

Tableau 1 Matrice de corrélation : EDS-R et dimensions de la personnalité. Étudiants STAPS.

	Genre	Âge	EDS
Âge	0,12 ^a		
Cpt	-0,20 ^a	-0,07	
EDS	-0,19	-0,17 ^a	
Introversion	-0,11 ^a	0,10 ^a	-0,02
Agréabilité	0,19 ^a	-0,01	-0,03
Consciencieux	0,19 ^a	0,09 ^a	0,10 ^a
Stab. Émo	-0,36 ^a	-0,13 ^a	-0,02
Ouverture	0,02	0,02	0,23 ^a

Stab. Émo : stabilité émotionnelle.

^a Corrélations marquées à 0,05.

Tableau 2 Matrice de corrélation : EDS-R et dimensions genre âge EDS de la personnalité. Pratiquants loisirs.

	Genre	Âge	EDS
Âge	0,18 ^a	1,00	
EDS	-0,23 ^a	-0,16 ^a	1,00
Introversion	-0,07	0,20 ^a	0,05
Agréabilité	0,15 ^a	0,09	0,11
Consciencieux	0,18 ^a	0,20 ^a	-0,05
Stab. Émo	-0,22 ^a	-0,06	0,06
Ouverture	0,00	-0,11	0,16 ^a

Stab. Émo : stabilité émotionnelle.

^a Corrélations marquées à 0,05.

variables prédictives et la variable dépendante (DEP) tout en tenant compte des autres variables. Ils permettent aussi d'estimer si chacune des variables contribue de façon significative à la prédiction de la variable dépendante. Les résultats de ces régressions multiples sont présentés dans les Tableaux 3 et 4.

Tableau 3 Coefficients de régression standardisé (β) des dimensions de la personnalité. Variable dépendante: DEP. Étudiants STAPS.

	Dépendance à l'exercice physique	
	β	p
Genre	-0,225	0,001*
Âge	-0,231	0,000*
Introversion	0,068	0,221
Agréabilité	-0,084	0,113
Consciencieux	0,096	0,078
Stabilité émotionnelle	-0,116	0,048*
Ouverture	0,288	0,000*
RM	0,420	
R ²	0,178	
f ²	0,216	

RM : régression multiple ; R² : variance expliquée ; f² : taille de l'effet de la régression multiple.

Tableau 4 Coefficients de régression standardisé (β) des dimensions de la personnalité. Variable dépendante: DEP. Praticants loisirs.

	Dépendance à l'exercice physique	
	β	p
<i>Genre</i>	-0,285	0,000*
<i>Âge</i>	-0,186	0,005*
Introversion	0,110	0,101
<i>Agréabilité</i>	0,146	0,028*
Consciencieux	-0,109	0,100
Stabilité émotionnelle	-0,060	0,330
<i>Ouverture</i>	0,198	0,009*
RM	0,449	
R^2	0,202	
f^2	0,253	

RM: régression multiple; R^2 : variance expliquée; f^2 : taille de l'effet de la régression multiple.

Résultats

Corrélations bivariées

La matrice de corrélations pour les membres des associations sportives présentée dans le [Tableau 1](#) permet de mettre en évidence une relation positive entre la DEP et la dimension ouverture ($r=0,16$; $p<0,05$), la force de cette relation est faible selon les normes de Cohen [9]. En ce qui concerne les étudiants STAPS, la matrice de corrélations présentée dans le [Tableau 2](#) permet de mettre en évidence une relation positive entre la DEP et la dimension ouverture ($r=0,23$; $p<0,05$) et le caractère consciencieux ($r=0,10$; $p<0,05$), la force de ces relations est faible selon les normes de Cohen [9].

Régressions multiples

En ce qui concerne les membres d'associations sportives, les dimensions agréabilité ($\beta=0,146$; $p<0,0028$) et ouverture ($\beta=0,198$; $p<0,009$) contribuent à expliquer la DEP ([Tableau 4](#)). Le modèle testé explique 20,2% de la variance de la DEP ($R^2=0,202$). La taille de l'effet des différentes dimensions de la personnalité sur la DEP en ce qui concerne les pratiquants loisirs est modérée (Cohen [10]).

En ce qui concerne les étudiants STAPS, ([Tableau 3](#)) les dimensions d'ouverture ($\beta=0,288$; $p<0,00$) et de stabilité émotionnelle ($\beta=-0,116$; $p<0,04$) contribuent à expliquer la DEP. Le modèle testé explique 17,8% de la variance de la DEP ($R^2=0,178$). La taille de l'effet des différentes dimensions de la personnalité sur la DEP en ce qui concerne les étudiants STAPS est modérée (Cohen [10]).

Dans un premier temps, nous avons émis l'hypothèse qu'il existe une relation négative entre la DEP et la dimension stabilité émotionnelle. Les [Tableaux 1 et 2](#) montrent qu'il n'existe aucune relation entre cette dimension et la DEP, aussi bien pour les étudiants STAPS que pour les pratiquants loisirs. La régression multiple qui permet d'analyser les relations entre l'ensemble des dimensions tout en tenant

compte des autres dimensions permet de tirer des conclusions différentes. En effet, une relation négative entre la stabilité émotionnelle et la DEP est mise en évidence mais uniquement pour les étudiants STAPS ($\beta=-0,116$, $p<0,00$). Ce résultat reflète les résultats de la littérature. En effet, certains auteurs [34] ont mis en évidence une relation négative [15] ou positive [21] entre ces deux construits, alors que pour d'autres, il n'existe aucune relation entre névrosisme et DEP. Selon la deuxième hypothèse, il existe une relation positive entre la DEP et l'extraversion. Cette hypothèse n'est vérifiée, ni pour les étudiants STAPS, ni pour les pratiquants loisirs. Ce résultat va à l'encontre des recherches de Hausenblas et Giacobbi [21] et Courneya et Hellsten [13]. Ces auteurs ont montré que la relation entre ces deux facteurs est faible ($0,11$, $p<0,01$), cependant, ce résultat ne fait pas l'objet d'un consensus à travers la littérature. Notre troisième hypothèse précise qu'il existe une relation négative entre la DEP et la dimension agréable. L'analyse de régression multiple met en évidence le rôle de l'agréabilité dans l'explication de la DEP ($\beta=0,146$, $p<0,028$). Nous notons cependant que cette relation est positive. Ce résultat est contraire aux résultats de Hausenblas et Giacobbi [21] et ne permet pas de valider notre hypothèse. Mais, les personnes ayant un score élevé dans la dimension agréable ont tendance à exagérer la réalité, ils auraient ainsi peut être tendance à répondre aux questions de l'EDS-R de façon erronée [21]. Ainsi, la relation qui pourrait exister entre la dimension agréable et l'EDS-R pourrait ne pas refléter la réalité. Les conclusions quant à cette relation sont donc à considérer avec prudence.

Autres résultats intéressants

Aucune recherche n'a mis en évidence le rôle de la dimension ouverture dans l'explication de la DEP. Or dans cette étude, une relation positive entre cette dimension et la DEP est mise en évidence quelle que soit la population étudiée. Cela est confirmé par les calculs de régressions multiples pour les étudiants STAPS ($\beta=0,288$, $p<0,000$) et pour les pratiquants loisirs ($\beta=0,198$, $p<0,009$). Donc, contrairement aux résultats de Hausenblas et Giacobbi [21], nous constatons que la dimension ouverture est une dimension importante dans l'explication de la variance de la DEP. Ce résultat nous paraît somme toute cohérent puisque les personnes ayant un score élevé dans cette dimension peuvent s'impliquer et s'investir fortement dans des intérêts ou des activités, au détriment du fonctionnement social et professionnel. Cette implication est d'ailleurs mesurée dans l'échelle de DEP à travers la dimension réduction des autres activités.

Discussion

L'objectif de cette étude est d'examiner les relations entre la DEP et les cinq dimensions de la personnalité et de mettre en évidence une personnalité type de personnes ayant des scores élevés dans l'échelle de DEP.

Au regard de cette étude, il apparaît que les étudiants STAPS qui ont des scores élevés dans l'échelle de DEP sont des hommes jeunes avec un score élevé dans la dimension d'ouverture (O+), un score faible dans la dimension stabilité émotionnelle (SE-). En d'autres termes, ces

jeunes hommes, étudiants STAPS ayant un score élevé dans l'échelle de DEP, ont tendance à être des explorateurs, curieux, ouverts, non-conformistes, pessimistes, anxieux... « Ils sont hypersensibles et hyper-réactifs aux dangers et problèmes potentiels et disposent par ailleurs d'une imagination vivace » (p. 148, [31]). Les pratiquants loisirs ayant des scores élevés dans l'échelle de DEP sont aussi plutôt des jeunes hommes, qui ont des scores élevés dans la dimension agréabilité (A+) et ouverture (O+). Cela signifie que ces jeunes hommes ont tendance à être altruiste, à faire confiance aux autres, ils sont francs, sincères, naïfs... curieux, explorateurs. Ils sont intéressés par les idées nouvelles et non conventionnelles [31]. Incontestablement, les résultats obtenus dans cette étude sont différents de ceux de la littérature. En effet, l'étude d'Hausenblas et Giacobbi [21] met en évidence un profil différent puisque les personnes ayant des scores élevés dans l'échelle de DEP sont des personnes ayant un score élevé dans l'échelle de névrosisme (N+) et d'extraversion (E+) et un score faible dans l'échelle d'agréabilité (A-). Plus concrètement, ces personnes ont tendance à voir la vie en gris, à être inquiètes, nerveuses, anxieuses. Elles ont tendance à éprouver de l'irritation, des sentiments de culpabilité et de tristesse. Elles ont besoin de satisfaire leur envie sans attendre (p. 124, [31]). « Elles sont très centrées sur elles-mêmes. Elles aiment les situations sociales et les relations interpersonnelles pour les stimulations qu'elles procurent et non pas par intérêt pour les autres » (p.151, [31]).

Différentes raisons peuvent alors être évoquées pour expliquer ces résultats. Dans un premier temps, nous pouvons rappeler les problèmes entraînés par l'utilisation d'échelles différentes en ce qui concerne la mesure de la DEP, mais aussi celle de la personnalité [26]. De plus, ces études sont réalisées dans des contextes culturels différents (États-Unis pour la majorité), avec des étudiants dans la majorité des cas. Il est donc difficile de comparer l'ensemble des résultats et le degré de généralisation de ces résultats entre des populations culturellement différentes est inconnu.

Ensuite, l'étude de Hausenblas et Giacobbi [21] et celle-ci sont les deux seules études ayant analysé la relation entre DEP et l'ensemble des cinq dimensions de la personnalité. Ce choix nous paraissait pertinent afin de mieux comprendre et expliquer la DEP. Mais, les résultats montrent que nous ne pouvons effectivement expliquer qu'un faible pourcentage de variance de la DEP. Hausenblas et Giacobbi [21] montrent grâce à une série de régressions multiples que l'évaluation du comportement lié à l'EP à travers le *Leisure Time Exercise Questionnaire* [17] explique 40,8% de la DEP. Si on ajoute les cinq dimensions de la personnalité, 8% en plus de la DEP est expliquée. Nous montrons dans cette étude que les cinq dimensions de la personnalité permettent d'expliquer 21% de la variance de la DEP pour les étudiants STAPS et 20% pour les pratiquants loisirs. Force est alors de constater que seule la prise en compte de la personnalité n'est pas satisfaisante pour comprendre la DEP. Cependant, nous savons que les dépendances sont la résultante de l'interaction de plusieurs facteurs: facteurs de risque liés aux produits, facteurs individuels de vulnérabilité et facteurs environnementaux [30]. En effet, depuis 1976, en santé publique comme en clinique, nos modèles étiologiques sont tripartites et conjuguent un hôte, un agent

et un environnement [7]. En France, ce modèle est proposé dans le champ de la dépendance par Olievenstein [29]. Ce dernier définit la toxicomanie comme la rencontre d'un produit, d'une personnalité et d'un moment socioculturel. Cette définition a été aussi reprise pour le jeu de hasard et d'argent. À notre connaissance, en ce qui concerne les études sur la DEP, un tel modèle n'a jamais été appliqué¹. Or, il pourrait s'avérer pertinent puisqu'il permettrait de savoir pourquoi certaines personnes développent des problèmes liés à l'EP alors que d'autres pas. Ainsi, en ne tenant compte que de la personnalité, on s'aperçoit que la démarche pour comprendre la DEP est incomplète. On peut donc faire l'hypothèse que la DEP devrait être influencée, par ailleurs, par la personnalité mais aussi par les facteurs socioculturels. Dans ce contexte, il serait alors intéressant de proposer un modèle intégratif incluant aussi différentes variables socioculturelles pour expliquer cette DEP.

Enfin, les résultats présentés dans cette étude mettent en évidence la difficulté de dégager une personnalité addictive type. Ainsi, on peut s'interroger sur l'existence même de cette personnalité type. Cependant, se pencher sur des types de personnalité, comme le propose Blaszczynski et Nower [5] au sujet de joueurs pathologiques, paraît plus pertinent. Ces auteurs proposent trois types de joueurs: joueurs « d'habitude », joueurs « névrotiques » et joueurs « impulsifs ». Il semble alors intéressant de rechercher les types de personnalité qui présenteraient des risques d'avoir des scores élevés dans des échelles de DEP. Ainsi, en se référant aux travaux de ces auteurs nous pouvons penser qu'il existe différents types de personnes qui ont un score élevé dans la DEP. Nous pourrions les appeler pratiquants par habitude, pratiquants névrotiques et pratiquants impulsifs. Dans cette perspective, des prochaines recherches pourraient examiner les relations entre DEP et les troubles de la personnalité. Cependant, et cela constitue une limite de cette étude, nous n'avons pas contrôlé les troubles du comportement alimentaire. Dans une prochaine étude, il serait nécessaire de contrôler la présence ou non de ces troubles. En effet, selon Ogden et al. [28], il est nécessaire d'exclure tous troubles du comportement alimentaire lorsqu'on étudie la DEP. Ces auteurs recommandent, ainsi, de différencier la dépendance primaire à l'EP de la dépendance secondaire à l'EP. Pour le premier type de dépendance, l'activité physique est une fin en soi, les individus sont intrinsèquement motivés par l'EP. La DEP secondaire s'observe surtout à travers des troubles alimentaires. Ici, les individus sont extrinsèquement motivés par l'EP, dans l'espoir de contrôler leur poids ou changer leur taille... La différence se faisant donc en clarifiant l'objectif du pratiquant [20].

Conclusion

Cette étude avait pour objectif de mettre en évidence les relations entre la DEP et les dimensions de la personnalité afin de voir s'il était possible de tracer un portrait type des personnes qui ont des scores élevés dans l'échelle de DEP.

¹ La consultation des différentes banques de données (Eric, Francis, PsychInfo, PubMed, Science Direct, Sport discus) n'a pas permis d'identifier des travaux sur le sujet.

Suite à nos résultats, qui diffèrent selon le public interrogé (étudiants STAPS ou pratiquants d'activités physiques dans des associations), il apparaît important, mais non suffisant, de tracer le profil des personnes qui ont des scores élevés dans les questionnaires de DEP. Plus que la personnalité type, il semble particulièrement intéressant de rechercher les types de personnalité qui présenteraient des risques d'avoir des scores élevés dans des échelles de DEP, comme le proposent Blaszczynski et Nower [5].

De plus, il semble nécessaire de se placer dans une approche intégratrice. En effet, selon l'expertise collective sur les effets de l'activité physique sur la santé commanditée par l'Inserm (mars 2008), des travaux récents ont pu estimer à 4% environ, dans la population sportive générale, la proportion de sujets susceptibles de « glisser » vers la DEP. Cependant, le genre (filles moins vulnérables), le type de sport pratiqué (solitaire ou en équipe...), le niveau de pratique, mais également l'environnement sociofamilial ou la recherche de sensations sont autant de facteurs amplifiant ou limitant cette vulnérabilité. Donc, en intégrant à ce modèle « DEP, personnalité », des variables environnementales et d'autres variables psychologiques, cela nous permettrait sûrement de mieux comprendre la DEP.

Références

- [1] Allègre B, Therme P. Dépendance à l'activité physique. Relations entre critères diagnostiques et composantes comportementales. *Alcoologie et Addictologie* 2007;29(3): 243–8.
- [2] Allègre B, Therme P. Étude confirmative de l'échelle de dépendance à l'activité physique *Exercise dependence scale-revised* pour une population francophone. *L'Encéphale* 2008;34: 490–5.
- [3] Avril M, Nivoli F, Lejoyeux M. La dépendance à l'exercice physique. *Alcoologie et Addictologie* 2007;29(2):143–53.
- [4] Blaszczynski AP, Buhrich N, et al. Pathological gamblers, heroin addicts and controls compared on the E. P. Q. "Addiction Scale". *Br J Addict* 1985;80:315–9.
- [5] Blaszczynski A, Nower L. A pathways model of problem and pathological gambling. *Addiction* 2002;97(5):487–99.
- [6] Carmack M, Martens R. Measuring commitment to running: A survey of runners' attitudes and mental states. *J Sport Psychol* 1979;1:25–42.
- [7] Cassel J. The contribution of the social environment to host resistance. *Am J Epidemiol* 1976;104(2):107–23.
- [8] Coen SP, Ogles BM. Psychological characteristics of the obligatory runner: a critical examination of the anorexia analogue hypothesis. *J Sports Exerc Psychol* 1993;15:338–54.
- [9] Cohen J. *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. 2nd edn. New-York: Academic Press; 1977.
- [10] Cohen J. *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. 2nd edn. Hillsdale, NJ: Lawrence Earlbaum Associates; 1988.
- [11] Cook CA. *The psychological correlates of exercise dependence in aerobics instructors*. Alberta, Canada: University of Alberta; 1996.
- [12] Costa Jr., P.T., McCrae R.R. *The NEO PI-R: professional manual*. Odessa, FL: Psychological Assessment Resources; 1992.
- [13] Courneya KS, Hellsten LM. Personality correlates of exercise behavior, motives, barriers, and preferences: An application of the five-factor model. *Pers Individ Differences* 1998;24: 625–33.
- [14] Davis C. Weight and diet preoccupation and addictiveness: the role of exercise. *Pers Individ Differences* 1990;11:823–7.
- [15] Davis C, Fos J. Excessive exercise and weight preoccupation in women. *Addict Behav* 1993;18:201–11.
- [16] Downs S, Hausenblas HA, Nigg C. Factorial validity and psychometric examination of the exercise dependence scale-revised. *Measurement in Physical Education and Exercise Science* 2004;8(4):183–201.
- [17] Godin G, Jobin J, Bouillon J. Assessments of leisure time exercise behavior by self-report: A concurrent validity study. *Can J Public Health* 1986;77:359–61.
- [18] Hagan AL, Hausenblas HA. The relationship between exercise dependence symptoms and perfectionism. *Am J Health Studies* 2003;18(2/3):133–7.
- [19] Hausenblas HA, Downs SD. Exercise dependence: A systematic review. *Psychology of Sport and Exercise* 2002;3:89–123.
- [20] Hausenblas HA, Downs SD. How much is too much? The development and validation of the exercise dependence scale. *Psychology and Health* 2002;17(4):387–404.
- [21] Hausenblas HA, Giacobbi PRJ. Relationship between exercise dependence symptoms and personality. *Pers Individ Differences* 2004;36(6):1265–73.
- [22] Jacobs D. A general theory of addictions. A new theoretical model. *J Gambli Behav* 1986;2:15–31.
- [23] Kern L. Validation de l'adaptation française de l'échelle de dépendance à l'exercice physique : l'EDS-R. *Pratiques Psychologiques* 2007;13(4):425–41.
- [24] Kern L. Dépendance à l'exercice physique : un essai d'approche intégrative. Thèse. Laboratoire Sport et Culture EA2931. Université de Nanterre-Paris Ouest La Défense ; 2007.
- [25] Kern L. Dépendance et exercice physique : une échelle de dépendance à l'exercice physique. *Psychologie Française* 2007;52(4):403–16.
- [26] Kern L. Dépendance à l'exercice physique et personnalité. *Alcoologie et addictologie* 2009;31(1):41–9.
- [27] McAdams DP. A conceptual history of personality psychology. In: Hogan R, Johnson J, Briggs S, editors. *Handbook of personality psychology*. San Diego: Academic Press. McAdams; 1997. p. 4–39.
- [28] Ogden J, Veale D, Summers Z. The development and validation of the Exercise Dependence Questionnaire. *Addict Res* 1997;5:343–56.
- [29] Olievenstein C. *Écrits sur la toxicomanie*. Paris: Presses universitaires; 1973.
- [30] Reynaud M, Parquet P.J., Lagrue G. *Les pratiques addictives*. Paris, Odile Jacob; 2000:273 pages.
- [31] Rolland JP. *L'évaluation de la personnalité : le modèle en cinq facteurs*. Liège: Mardaga; 2004.
- [32] Rolland JP, Mogenet JL. *Manuel du système D5D*. Paris: ECPA; 1994.
- [33] Smith DK, Hale BD, Collins D. Measurement of exercise dependence in bodybuilders. *J Sports Med Phys Fitness* 1998;38:66–74.
- [34] Spano. L. The relationship between exercise and anxiety, obsessive-compulsiveness, and narcissism. *Pers Individ Differences* 2001;30:87–93.
- [35] Terry A, Szabo A, Griffith M. The exercise addiction inventory: a new brief screening tool. *Addict Res Theory* 2004;12(5): 489–99.
- [36] Yeung RR, Hemsley DR. Personality, exercise and psychological well-being: Static relationships in the community. *Pers Individ Differences* 1997;22:47–53.

Physical activity and anorexia nervosa

Author(s): Laurence Kern¹, Melissa Risk², Nathalie Godart²

Affiliation: 1.UPOND, EA 29 31, CeRSM, 2. INSERM U669

Corresponding Author: lkern@u-paris10.fr

Keywords: Physical activity, Anorexia Nervosa, hyperactivity, adapted physical activity program

Introduction

Anorexia Nervosa (AN) is an eating disorder with considerable morbidity and mortality. Hyperactivity (HA) is a commonly observed symptom in AN and has a significant prevalence in this population, reaching up to 50% (Davis & Kaptein, 2006). Also referred to as compulsive or excessive exercise in the literature, HA describes a rigid, driven urge to exercise. It occupies a central role in the psychopathology and chronicity of AN, as well as time and efficiency of treatment. HA makes AN harder to treat due to increased caloric needs, considerable resistance to medical therapy and multiplied somatic complications.

Objectives

The main objectives of this research is first to quantify the level of physical activity (PA) of patients suffering from AN, and secondly to determine the relation those patients have with PA (motivations, problematic physical activity) relative to the practice of PA in participants from the general population, matched for age and gender.

Method

At present, 12 AN patients (aged between 13 to 25 years old) from the department of psychiatry of the Institut Mutualiste Montsouris agreed to participate in this study, with ethical permission granted from CPP and CNIL. For the comparative analyses, 150 participants (aged between 13 to 25 years old) from University and different secondary schools were recruited. Questionnaires contained measures assessing: PA (GLTEQ, GPAQ), relation with PA (dependence scales: EDS, EDQ), eating disorders symptomatology (EDE-Q) and quality of life (DUKE). For the study concerning the adapted PA program, a pre-test will be conducted in time 1. In order to describe and understand PA behaviours, descriptive statistics, ANOVAS (to compare participants without AN and AN patients) and multiple regression analyses (with physical activity and exercise dependence as the dependent variables) were carried out.

Results

Initial analyses confirm the fact anorexia nervosa inpatients report a higher level of physical activity than participants from the general population. Regarding problematic physical activity, anorexia nervosa patients report spending significantly more time for practicing physical activity while they report dedicating significantly less time for other activities. These patients exercise despite injuries and display a higher tolerance score than controls. Patients suffering from anorexia nervosa practice more physical activity with the main motivation to be physically attractive, and secondly, to lose/control their body weight. An adapted physical activity program, based on muscle strengthening and body expression/language has allowed, after 6 weeks, to significantly impact the score of reduction of other activities and of the time spent exercising according to EDS.

References

Davis, C., & Kaptein, S. (2006). Anorexia nervosa with excessive exercise: a phenotype with close links to obsessive-compulsive disorder. *Psychiatry Research*, 142(2-3), 209-17.

Physical Activity & Anorexia Nervosa

Laurence Kern¹, Melissa Rizk², Sylvie Berthoz^{2,3}, Nathalie Godart^{2,3}

¹ UPOND, EA 29 31, CeRSM,

² INSERM U669, Maison de Solenn, 97 Boulevard De Port Royal 75014 Paris, France,

³ Unité de Psychiatrie, Institut Mutualiste Montsouris 42, Boulevard Jourdan 75014 Paris, France

université
Paris Ouest
Nanterre La Défense

Inserm
U669
Institut national
de la santé et de la recherche médicale

L'INSTITUT
MUTUALISTE
MONTSOURIS

Colloque SFPS Nice 2014

1

Introduction

❖ Anorexia Nervosa (AN) is an eating disorder with **considerable morbidity and mortality** (Hoek, 2006; Roux, 2012).

❖ **Hyperactivity (HA)** is a commonly observed symptom in AN and has a significant prevalence in this population, **reaching up to 80%** (Hebebrand et al., 2003).

❖ HA was found to occupy a **central role** in the **psychopathology, chronicity, time and efficiency of treatment** in AN

❖ It makes AN **harder to treat** due to:

- ✓ Increased caloric needs
- ✓ Considerable resistance to medical therapy
- ✓ Multiplied somatic complications (injuries, fractures, cardiac complications, etc.) (Dalle Grave et al, 2008).

Colloque SFPS Nice 2014

2

❖ Researches have various terms and definitions to optimally describe the equivalent phenomena which is **problematic physical activity in eating disorder patients.**

❖ In the literature, HA in AN is also referred to as:

- **Compulsive exercise** (Brewerton et al, 1995; Dalle Grave et al, 2008; Murray et al, 2012),
- **Driven exercise** (Stiles-Shields et al, 2011),
- **Motor restlessness** (Holtkamp et al, 2003 & 2006),
- **Over-exercise** (Smith et al, 2012)
- **Exercise dependence** (Klein et al, 2004)

➔ In summary, HA describes a **rigid, driven urge to exercise** (Meyer & Taranis, 2011). ➔



Definition of HA : **NO international consensus**

Colloque SFPS Nice 2014

3

In the literature, the **definitions** generally include

A quantitative dimension of PA, with mention of volume, frequency and/or intensity of exercise

Or a psychopathological dimension, with mention of compulsivity, obsession and/or dependence to exercise

Or both dimensions

Instruments used to quantify Physical Activity in AN samples

Exercise has been evaluated using 3 main approaches

1) **Objectively**, with an accelerometer and/or the doubly labeled water method and/or

2) **Subjectively and retrospectively** (with variations in the period of assessment) with an interview, a self-report measure or from clinical charts,

3) **Subjectively and prospectively**, with physical activity reports/diaries.

Colloque SFPS Nice 2014

4

Objectives

1. To **quantify the level of physical activity (PA)** of patients suffering from **AN**.

2. To determine the **relation those patients have with PA** (motivations, problematic PA) in comparison to the **practice of PA** of participants from the **general population**, matched for age.

3. To explore the **effect of an adapted physical activity program** for AN inpatients.

Colloque SFPS Nice 2014

5

STUDY 1

PA profiles of **AN patients** (GPAQ & ED-Motivation) and **comparison** with **healthy individuals** from general population (middle- and high school students)

❖ Objective:

To compare the relation to PA that AN patients have with the one of adolescents from the general population have.

❖ Methodology:

Administration of questionnaires during academic hours at middle- and high schools.

→ GPAQ, EDS, EDQ, EDE-Q, ISP-25, Duke

Colloque SFPS Nice 2014

6

Results

- **Population:**
 - ✓ Patients (AN) → IMM inpatients: n = 12
 - ✓ Controls → Healthy individuals from the general pop : n = 170 (→87 same age range)

Table 1: Descriptive statistics

	AN	Cont	Student's t-test
Age_ years	16,70 (1,71)	17,03 (1,49)	NS
Height	161,92 (9,06)	169,48 (8,64)	*
Weight	43,5 (4,43)	58,57 (9,81)	***
Ideal weight	41,25 (4,79)	57,32 (9,74)	***
BMI	16,62 (1,41)	20,33 (2,39)	***
Ideal BMI	15,69 (.74)	19,84 (2,10)	***

Colloque SFPS Nice 2014

7

Physical activity

Table 2: Between-group comparisons (Student's t-test) : 12 AN vs 87 Cont

	AN	Cont	
Daily expenditure in Met	249,17 (222,54)	104,4 (117,31)	*
Min/ Work/ Studies	11,43 (27,67)	21,78 (44,33)	NS
Met/ Moves	107,02 (93,02)	33,95 (37,7)	*
PA : GPAQ			
Met/ Leisure activities	130,71 (156,6)	48,66 (78,43)	NS
% Studies/ Work	9,47 (25,6)	14,87 (23,8)	NS
% Moves	52,17 (31,04)	41,33 (31,17)	NS
% Leisure activities	38,36 (29,9)	43,80 (33,88)	NS
PA : GLTEQ			
Weekdays	16,33 (21,65)	26,29 (27,79)	NS
Weekends	9,58 (10,56)	11,93 (19,53)	NS
total	25,92 (31,37)	38,27 (43,63)	NS

Colloque SFPS Nice 2014

8

Relation to PA (1)

Referring to an "increased tolerance to the amount of exercise performed over the years" (Veale, 1991)

Table 3: Exercise dependence (Student's t-test) : 12 AN vs 87 Cont

	AN	Cont	
Total	2,93 (1,11)	2,45 (.80)	,067
Withdrawal	3,22 (1,51)	2,73 (1,30)	NS
Continuity	2,61 (1,27)	2,03 (1,10)	NS
Tolerance	3,47 (1,50)	2,64 (1,34)	*
Problematic practice of PA			
Loss of control	3,08 (1,62)	2,52 (1,32)	NS
Decrease in other activities	2,64 (1,42)	2,21 (1,00)	NS
Time	2,64 (1,41)	2,64 (1,38)	NS
Intention	3,06 (1,41)	2,41 (1,09)	,067

Referring to "subjective awareness of a compulsion to exercise" (Veale, 1991).

Colloque SFPS Nice 2014

9

Relation to PA (2)

Table 4: Motivations to exercise (Student's t-test) : 12 AN vs 87 Cont

	AN	Cont	
Related to weight	4,02 (1,05)	2,52 (1,12)	***
Related to health	3,44 (1,75)	3,61 (1,42)	NS
Related to social reasons	2,17 (0,82)	2,31 (1,06)	NS


Colloque SFPS Nice 2014

10

Discussion (1)

For AN patients who are hospitalized:

- ❖ Our AN patients have been assessed during **hospitalization**, which could have **influenced PA** in many ways, due to:
 - 1) **Limitation of PA** : imposed, directly or indirectly, by a hospital floor (Ng et al, 2013). Nevertheless, inpatients tend to find compensatory behaviors (Kohli et al, 2003).
 - 2) **Instrument used to evaluate PA**: the efficiency of self-reported methods are debated for AN patients (Van Elburg et al, 2007; Vandereycken & Vanderlinden, 1983);
 - 3) AN patients have been shown to give **unreliable answers and/or deny their symptoms and/or deliberately omit to talk about their symptoms** while hospitalized (Vandereycken & Vanderlinden, 1983; Couturier & Lock, 2006).




Colloque SFPS Nice 2014

11

Discussion (2)

Regarding the relation and motivations to PA:

- ❖ In motivations to exercise, **motives related to weight** were strongly and positively related to PA, which is in accordance with the literature when it comes to being motivated to exercise by **weight preoccupation** and **drive for thinness**:
 - It seems that **AN patients are likely to increase their levels of PA when preoccupied about their weight and motivated by their drive for thinness**
 - Thus, at least a part of the hyperactivity found in AN could be the result of a **conscious attempt to work off calories and obtain the desired thinness ideal**, making **drive for thinness** an **important motive to engage in PA** in this population (Vansteelandt, et al, 2007)



Colloque SFPS Nice 2014

12

Discussion (2)

Regarding the relation and motivations to PA:

- ❖ Compared to healthy controls, AN patients had significantly higher scores for the dimensions of **tolerance and intention** of problematic PA:

➔ Role of **compulsion** in AN ?

Strong, usually irresistible impulse to perform an act

These results are in accordance with the literature where:

- ✓ AN patients have been found to be **more compulsive about their PA** than healthy controls (Goodwin et al, 2011 & 2012).
- ✓ **Compulsive exercise** has been positively associated with **eating-disordered behaviors** (Taranis & Meyer, 2011; Meyer et al, 2011)

Colloque SFPS Nice 2014

13


Discussion (4)

Regarding quality of life:

- ❖ Quality of life (QOL) has been shown to be **significantly lower in AN patients than healthy controls:**


➔ In accordance with recent researches that have found that:

- ✓ ED patients have **lower levels of QOL** than individuals from the general population (Engel et al, 2009).
- ✓ The effect of **pathological motivations for exercise, interacting with ED severity**, significantly **impacted quality of life negatively** (Cook et al, 2014)



Colloque SFPS Nice 2014

14



STUDY 2:

Effect of the implementation of an adapted physical activity program in the treatment of 12 AN inpatients.

Colloque SFPS Nice 2014

15

- ❖ Exercise is not often prescribed for inpatients with AN

➔ May be due to a lack of understanding that **exercise can be moderated under appropriate conditions** (Ng et al., 2013).

Inclusion of an adapted physical activity program in AN inpatients' treatment. What does the literature say?

- In AN patients, **exercise interventions or/and a structured PA program**, integrated in the treatment program of AN to **structure and decrease the amount of PA**, have been associated with **positive outcome** (Zunker et al., 2011).
- **Supervised exercise training** was also found to:
 - ✓ Be **safe** ➔ No detrimental effect was observed in anthropometry.
 - ✓ **Improve cardiovascular fitness and strength with no weight decrease** (Ng et al., 2013).

Colloque SFPS Nice 2014

16

Adapted physical activity program

➔ One session of 1 hour per week during 6 weeks

- ❖ Sessions were divided into 4 parts (of 15 mn each):

1. **Warm-up**
2. **Muscle strengthening**
3. **Physical activity games** (highlighting the sense of joy that comes from exercising)
4. **Stretching**

- ✓ **Intensity** of each part was **progressively increased** all over the 6 weeks.
- ✓ General information about the **importance and safe practice of each part and the muscle groups used** were orally given throughout the sessions.

Colloque SFPS Nice 2014

17

Preliminary results

Table 7: Levels of PA (Student's t-test) : 12 AN at T0 and T1 (6 weeks later)

Variables	T0		T1		P
	Mean	SD	Mean	SD	
	3,08	5,06	2,63	1,18	*
Wearing	3,30	1,42	3,40	1,78	NS
Consistency	2,47	1,10	2,00	1,18	NS
Tolerance	3,70	5,48	2,70	1,35	**
Loss of control	3,37	1,91	2,97	1,49	NS
Decrease in other activities	2,70	1,44	2,40	1,22	NS
Time	2,90	1,45	2,37	1,35	NS
Intention	3,37	1,32	2,83	1,49	NS
Related to weight	4,10	1,14	3,88	1,27	NS
Related to health	3,50	1,63	3,20	1,36	NS
Related to social reasons	2,27	0,81	2,77	1,48	NS
Daily expenditure in met	277,57	231,34	339,71	624,78	NS
Daily expenditure related to work/studies	8,57	27,11	54,86	134,81	NS
Daily expenditure related to moves (as mean of transportation)	120,29	95,55	139,14	163,41	NS
Daily expenditure related to leisure activities	148,71	165,71	145,71	236,95	NS
Sedentarity	400,50	219,78	591,00	393,45	NS (0,08)

* p < 0,05 ; ** p < 0,01

Colloque SFPS Nice 2014

18

Discussion

- > **No significant differences in anthropometric data** (consistent with the literature) between T0 and T1
- > **No difference in the energy expenditure** (GPAQ)

→ Which rises again the question of the **impact of hospitalization and limitation of a hospital floor on PA** --> having reduced and limited space to realize the PA they want (e.g running or cycling)?

However:

- > **Significant decrease** in the:
 - ✓ **Problematic relation to PA** (3.08 to 2.63) and
 - ✓ **Tolerance** (3.70 to 2.70)

→ They have lower needs to increase their PA to achieve the desired effect, or for the same quantity of PA: same effects?

Colloque SFPS Nice 2014
19

19

Conclusion


An **adapted physical activity program** seems like a **promising therapeutic path** that appears to be **complementary** to the **inpatient treatment of AN**.

- ✓ First, this program allowed the **establishment of a more "playful"** thus less "boring" **hospital environment**
- ✓ Second, it allowed the clinical team to informally **address important issues** such as the **relation one has with his/her body, PA and its benefits and risks** (dependence, injuries), and **rules to safely exercise** (hydration, balance of muscle groups (antagonist vs agonist muscles...)).

Colloque SFPS Nice 2014
20

20

Thank you for your attention!



Colloque SFPS Nice 2014
23

21

Quality of Life

Table 5: Levels of QOL (Student's t-test) : 12 AN vs 87 Cont

	AN	Cont	
Physical health	62.50 (12.15)	59.77 (16.45)	NS
Mental health	40.00 (20.45)	61.05 (23.06)	**
Social health	50.00 (13.48)	70.23 (16.23)	***
General health	50.83 (13.34)	63.88 (14.80)	**
Perceived health	50.00 (47.67)	73.28 (33.16)	NS
Quality of life: DUKE			
Self-esteem	43.33 (21.03)	67.09 (19.87)	***
Anxiety level	46.53 (22.60)	40.41 (20.31)	NS
Depression level	44.16 (24.66)	40.23 (24.73)	NS
Level of Anxiety-Depression	49.41 (23.29)	38.62 (22.03)	NS
Pain level	33.33 (32.57)	41.86 (34.18)	NS
Incapacity level	91.67 (28.87)	3.49 (14.93)	***

Colloque SFPS Nice 2014
22

22

Self-esteem

Table 6: Levels of self-esteem (Student's t-test) : 12 AN vs 87 Cont

	AN	Cont	
Self-esteem	2.2 (0.99)	4.19 (1.10)	***
Perceived physical value	2.22 (.99)	3.84 (1.16)	***
Endurance	3.95 (1.35)	3.64 (1.38)	NS
Athletic skills	2.85 (1.12)	3.37 (1.27)	NS
Appearance	2.14 (0.75)	4.15 (1.16)	***
Strength	2.61 (1.16)	3 (1.28)	NS

Colloque SFPS Nice 2014
23

23

Évaluation de la condition physique des adolescents dans la région Île-de-France : comparaison avec les normes européennes

Physical Fitness Levels of Adolescents in the Île-de-France region: Comparison with European Standards and Relevance for Future Cardiovascular Risk

JÉRÉMY VANHELST,
CIC-PT-1403-Inserm-CHetU, Lille, France

Corresponding author information
Antenne pédiatrique du CIC
Hôpital Jeanne de Flandre
CHRU de Lille

Avenue Eugène Avinée
59000 Lille Cedex

Tél. : +33 3 20 44 60 58

Fax : +33 3 20 44 66 87

E-mail : jeremy.vanhelst@chru-lille.fr

GRÉGORY CZAPLICKI,

Mutualité Française, Île-de-France

LAURENCE KERN,

Laboratoire EA 2931, CeRSM

(Centre de recherche sur le mouvement),
Université Paris Ouest Nanterre La Défense

LAURENT BÉGHIN,

CIC-PT-1403-Inserm-CHetU, Lille, France

JACQUES MIKULOVIC,

EA4140 Laces

(laboratoire culture éducation et société),
Université de Bordeaux

JÉRÉMY VANHELST • GRÉGORY CZAPLICKI

• LAURENCE KERN • LAURENT BÉGHIN • JACQUES MIKULOVIC

RÉSUMÉ : La condition physique est un déterminant important de la santé des enfants et des adolescents. L'objectif de notre étude était d'évaluer la condition physique des adolescents habitant dans la région Île-de-France et de comparer les résultats avec d'autres pays européens. L'objectif secondaire était d'étudier la relation entre la condition physique et les futurs risques cardiovasculaires. **Méthodes :** 1 851 adolescents (946 garçons, 905 filles) âgés de 11 à 15 ans de la région Île-de-France ont participé à l'étude. L'endurance cardiorespiratoire et musculaire, la vitesse, la souplesse et l'agilité/coordination ont été évaluées par des professeurs d'éducation physique et sportive. Les différences entre les différentes variables ont été évaluées par des tests *t* indépendants. Les coefficients de corrélation de Spearman ont été utilisés pour évaluer la relation entre l'indice de masse corporelle (IMC), le statut socio-économique et la condition physique. **Résultats :** Globalement, les garçons ont de meilleures performances que les filles. Parallèlement, les adolescents « normaux-pondérés » ont de meilleurs résultats que les adolescents en surpoids ou obèses ($p < 0,05$). Les adolescents ayant un statut économique élevé ont une meilleure condition physique que les adolescents ayant un faible statut économique ($p < 0,05$). Les résultats de cette étude ont également montré que le pourcentage d'adolescents ayant un risque de développer une maladie cardiovasculaire à l'âge adulte est respectivement de 15,3 et 10,2 % pour les garçons et les filles. **Conclusions :** La condition physique des collégiens résidant dans la région Île-de-France est relativement faible comparée aux normes européennes existantes. Compte tenu des résultats, la mise en place de programmes de promotion de la santé dans les écoles de la région Île-de-France est nécessaire afin d'améliorer la santé et la condition physique de ces adolescents. **MOTS CLÉS :** Santé, adolescents, condition physique, obésité.

ABSTRACT: Background: Physical fitness is an important determinant of health in children and adolescents. The main objective of our study was to assess physical fitness by gender in French schoolchildren in the Île-de-France region and to compare the results with other European countries. We were particularly interested in the relationship between physical fitness and future cardiovascular risk.

Methods: Participants were 1,851 French youth (946 boys, 905 girls) from 11 to 15 years old living in the Ile-de-France region (Paris, France). Cardiorespiratory fitness, muscular endurance, speed, flexibility, and agility/coordination were tested. Trained physical education teachers performed all tests. Independent t-tests were used to compare differences between variables in participants. Spearman's rho correlation coefficients were used to assess the relationship between body mass index (BMI), socioeconomic status, and physical fitness. **Results:** Generally, boys were more physically fit than girls, with agility tests showing the most significant difference. Subjects of normal weight had significantly better results than overweight or obese adolescents ($p < 0.05$). Subjects with high socioeconomic status were more physically fit than those with low socioeconomic status ($p < 0.05$). Results also showed that the percentage of adolescents at increased risk of future cardiovascular disease was 15.3% and 10.2% for boys and girls, respectively. **Conclusions:** French schoolchildren living in the Île-de-France region demonstrate relatively poor physical fitness when compared with existing European test results. Introducing a health promotion curriculum in Île-de-France schools is suggested to improve health and physical fitness.

KEYWORDS: Health, youth, fitness, obesity.

ZUSAMMENFASSUNG: Evaluation der Kondition von Jugendlichen in der Gegend der Ile de France: ein Vergleich mit europäischen Normen

Die Kondition ist eine wichtige Determinante für die Gesundheit von Kindern und Jugendlichen. Hauptziel unsere Untersuchung war es, die Kondition der Jugendlichen aus der Gegend der Ile de France zu evaluieren und die Ergebnisse mit anderen europäischen Ländern zu vergleichen. Weiterhin ging es darum, den Zusammenhang zwischen Kondition und zukünftigen Risiken für kardiovaskuläre Erkrankungen zu untersuchen. 1851 Jugendliche (946 Jungen, 905 Mädchen) im Alter von 11 bis 15 Jahren aus der Gegend der Ile-de-France haben an dieser Studie teilgenommen. Die kardiorespiratorische und muskuläre Ausdauer, die Schnelligkeit, die Beweglichkeit und die Gewandtheit/Koordination wurden von Sportlehrern evaluiert. Die Unterschiede zwischen den verschiedenen Variablen wurden mittels des t-Tests für unabhängige Stichproben geprüft. Die Korrelationskoeffizienten nach Spearman dienen dazu, die Zusammenhänge zwischen dem Body-Mass-Index (BMI), dem sozioökonomischen Status und der Kondition zu messen. Insgesamt zeigten die Jungen bessere Leistungen als die Mädchen. Gleichzeitig hatten die normalgewichtigen Jugendlichen bessere Leistungen als die übergewichtigen Jugendlichen ($p < 0,05$) vorzuweisen. Die Jugendlichen mit einem hohen ökonomischen Status hatten eine bessere Kondition als die Jugendlichen mit einem niedrigen ökonomischen Status ($p < 0,05$). Die Resultate zeigen auch, dass der Prozentsatz der Jugendlichen, die ein Risiko besitzen, als Erwachsene eine kardiovaskuläre Krankheit zu entwickeln, bei den Jungen 15,3 % und bei den Mädchen 10,2% betrug. Die Kondition der Jugendlichen aus der Ile de France ist im Vergleich zu europäischen Normen relativ schwach ausgeprägt. Angesichts der Resultate erscheint es notwendig, Gesundheitsprogramme in der Ile de France zu fördern, um die Gesundheit und Kondition dieser Jugendlichen zu verbessern.

SCHLAGWÖRTER: Gesundheit, Jugendliche, Kondition, Übergewicht.

RESUMEN : Evaluación de la condición física de los adolescentes de la región de Ile de Francia, comparación con las normas europeas

La condición física es una condicionante importante en la salud de niños y adolescentes. El objetivo principal de nuestro estudio es evaluar la condición física de los adolescentes que viven en la región Ile de Francia, y de comparar los resultados con otros países europeos. Un objetivo secundario es estudiar la relación entre la condición física y los futuros riesgos cardiovasculares. 1851 adolescentes

(946 niños, 905 niñas) en edades de 11 a 15 años de la región Ile de Francia fueron los que participaron del estudio. La resistencia cardiorespiratoria y muscular, la velocidad, la flexibilidad, la agilidad/coordinación fueron evaluadas por profesores de educación física y deportiva. Las diferencias entre las diferentes variables fueron evaluadas por test t independientes. Los coeficientes de correlación de Spearman fueron utilizados para evaluar la relación entre el índice de masa corporal (IMC), el nivel socioeconómico y la condición física. Globalmente los varones tienen mejores rendimientos que las niñas. Paralelamente, los adolescentes normales ponderados obtuvieron mejores resultados que los adolescentes con sobre peso o obesos ($p < 0,05$). Los adolescentes con un nivel socioeconómico alto tienen mejor condición física que los adolescentes que poseen un bajo nivel socioeconómico ($p < 0,05$). Los resultados de este estudio igualmente muestran que el porcentaje de adolescentes que tienen un riesgo de desarrollar una enfermedad cardiovascular en la edad adulta es de 15,3 y 10,2% por los niños y las niñas respectivamente. La condición física de los escolares que viven en la región Ile de Francia es relativamente débil comparada a las normas europeas existentes. Considerando los resultados, es necesaria la implementación de programas de promoción de la salud en las escuelas de la región de Ile de France para mejorar la salud y la forma física de estos adolescentes

PALABRAS CLAVES : Salud, Adolescentes, Condición física, Obesidad.

RIASSUNTO: Valutazione della condizione fisica degli adolescenti nella regione île de France: comparazione con le norme europee

La condizione fisica è una determinante importante della salute dei bambini e degli adolescenti. L'obiettivo principale del nostro studio era di valutare la condizione fisica degli adolescenti abitanti la regione dell'île de France, e di comparare i risultati con altri paesi europei. L'obiettivo secondario è di studiare la relazione tra la condizione fisica e i futuri rischi cardiovascolari. Hanno partecipato allo studio 1851 adolescenti (946 ragazzi, 905 ragazze) di età dagli 11 ai 15 anni della regione dell'île de France. La resistenza cardiorespiratoria e muscolare, la velocità, la scioltezza e l'agilità/ coordinazione sono state valutate da professori di educazione fisica e sportiva. Le discordanze tra le differenti variabili sono state valutate da test t indipendenti. Sono stati utilizzati i coefficienti di correlazione di Spearman per valutare la relazione tra l'indice di massa corporea (IMC), lo status socioeconomico e la condizione fisica. Globalmente, i ragazzi avevano migliori performance rispetto alle ragazze. Paralelamente, gli adolescenti normo-ponderali hanno avuto dei migliori risultati rispetto agli adolescenti sovrappeso od obesi ($p < 0,05$). Gli adolescenti con uno status economico elevato avevano una migliore condizione fisica rispetto agli adolescenti con un debole status economico ($p < 0,05$). I risultati di questo studio hanno ugualmente mostrato che la percentuale di adolescenti che avevano un rischio di sviluppare una malattia cardiovascolare in età adulta era rispettivamente di 15,3% per i ragazzi e di 10,2% per le ragazze. La condizione fisica degli studenti risiedenti nella regione île de France è relativamente debole comparata alle norme europee esistenti. Tenuto conto dei risultati, è necessario mettere in atto dei programmi di promozione della salute nelle scuole della regione île de France al fine di migliorare la salute e la condizione fisica di questi adolescenti.

PAROLE CHIAVE: Adolescenti, condizione fisica, obesità, salute.

INTRODUCTION

La « condition physique » est une composante majeure de la santé chez l'enfant et l'adolescent (Ortega *et al.*, 2008). Elle regroupe

l'endurance cardiorespiratoire, la souplesse, la force et l'agilité (Heyward *et al.*, 1991). De nombreuses études ont démontré que les enfants et adolescents ayant une bonne condition physique sont moins sujets aux maladies

mentales, nutritionnelles, cardiaques et respiratoires (Myers *et al.*, 2002). En effet, une condition physique faible est un facteur majeur de risque de maladie cardiovasculaire élevé. Par ailleurs, ce facteur y est bien plus lié que d'autres facteurs de risque tels que la dyslipidémie, l'hypertension ou l'obésité (Myers *et al.*, 2002).

L'endurance cardiorespiratoire est la composante la plus associée à la santé, et sa mesure a largement été réalisée dans le monde : Europe, Amérique, Afrique, Asie et Australie (Heyward *et al.*, 1991 ; Olds *et al.*, 2006 ; Ortega *et al.*, 2011). Dans ce contexte, plus de 100 études spécifiquement dédiées à l'endurance cardiorespiratoire ont été publiées (Olds *et al.*, 2006). De plus, de nombreuses études ont démontré qu'il existait des associations entre les autres composantes de la condition physique et la santé osseuse ainsi que les maladies cardiovasculaires (Sjolie *et al.*, 2004 ; Ruiz *et al.*, 2009). Par exemple, la force musculaire chez l'enfant ou l'adolescent est négativement corrélée à l'adiposité, et est également un facteur prédictif d'une bonne santé cardiovasculaire à l'âge adulte (Ruiz *et al.*, 2009).

L'objectif principal de cette étude était donc d'évaluer la condition physique globale chez des adolescents français scolarisés en région Île-de-France. L'objectif secondaire était de comparer nos résultats avec les normes européennes.

1. MÉTHODES

Schéma de l'étude

Cette étude est basée sur les données du programme français de promotion de la santé « Bouge... Une priorité pour ta santé » (<http://www.bougetasante.fr>). L'objectif principal de ce programme est de promouvoir les bienfaits de l'activité physique et la condition physique sur la santé des jeunes Français, âgés de 11 à 15 ans. Les données ont été recueillies entre 2009 et 2013 dans la région Île-de-France. Le

programme a été mené dans 23 écoles de la région. L'étude a été approuvée par le Comité d'éthique de la recherche (CPP Nord-Ouest IV, Lille, France). Les buts et les objectifs ont été soigneusement expliqués, les consentements écrits ont été obtenus des adolescents et de leurs parents. Toutes les procédures ont été réalisées en conformité avec les normes éthiques de la Déclaration d'Helsinki de 1975, révisée en 2008, et les normes éthiques de la recherche en sciences du sport et de l'exercice (Béghin *et al.*, 2008 ; Harriss *et al.*, 2013).

Un manuel utilisateur a été développé pour les professeurs d'éducation physique (EPS) et les adolescents participant à l'étude afin d'uniformiser les tests entre les écoles. Le manuel incluait : la justification de l'étude, les procédures des tests et la manière dont les données ont été enregistrées.

2. MESURES

Mesures anthropométriques

La taille et le poids ont été mesurés par des infirmières scolaires. Les adolescents ont été pesés nus, à l'aide d'une bascule électronique de précision (précision ± 10 grammes) (Seca®, Hambourg, Allemagne), mesurés avec une toise adaptée à l'âge (Seca®, Hambourg, Allemagne). L'indice de masse corporelle (IMC) a été calculé à partir de la masse corporelle en kilogrammes, et de la taille en mètre du sujet ($IMC = \text{masse corporelle} / \text{taille}^2$).

Condition physique

La condition physique a été évaluée selon 4 composantes : endurance cardiorespiratoire, endurance musculaire, souplesse et vitesse/agilité. Les tests de souplesse et vitesse/agilité ont été réalisés à 2 reprises, et le meilleur score a été conservé. Pour l'endurance cardiorespiratoire et musculaire, les tests n'ont été effectués qu'une seule fois, car ils sont coûteux en termes d'énergie et de temps. Initialement, les

enseignants d'EPS ont été formés afin de réaliser ces tests correctement.

Endurance cardiorespiratoire

L'endurance cardiorespiratoire a été évaluée par le test « navette 20 mètres » (Léger *et al.*, 1988). Le test débute par de la marche, puis graduellement, l'adolescent est amené à courir le plus longtemps possible en suivant la vitesse imposée. Ce test se déroulait sur une piste de 20 mètres délimitée par des repères visuels. L'adolescent devait faire des allers/retours sur cette piste, avec une vitesse imposée augmentant par palier et en suivant le rythme des signaux sonores émis. Le test débutait à 8,5 km.h⁻¹, puis la vitesse était augmentée de 0,5 km.h⁻¹ à chaque minute. Le test prenait fin lorsque l'adolescent n'arrivait plus à suivre le rythme imposé : il n'arrivait plus à être au niveau du repère visuel en même temps que le signal sonore. Chaque palier correspondait à une vitesse. La VO₂ max était alors estimée par la vitesse du dernier palier parcouru (Léger *et al.*, 1988).

Endurance musculaire

L'endurance musculaire a été évaluée par « le test des abdominaux » (Castro-Piñero *et al.*, 2009). L'adolescent se trouvait dans une position couchée sur le tapis, les genoux pliés à un angle d'environ 90°, les pieds à plat sur le sol, jambes légèrement écartées, les bras derrière la tête. De cette position de départ, l'adolescent se recroquevillait lentement, amenait les coudes jusqu'aux genoux puis revenait à la position de départ en faisant autant de répétitions que possible avec une cadence de 1 mouvement complet toutes les 3 secondes. Les talons devaient rester en contact avec le tapis, les coudes devaient toucher les genoux lors du mouvement de flexion et toucher le tapis pendant le mouvement d'extension. Le test était terminé lorsque l'adolescent ne parvenait plus à suivre le rythme imposé ou s'il ne complétait plus le mouvement de flexion-extension correctement.

Vitesse

Le « 50 mètres sprint » a été utilisé pour évaluer la vitesse (Castro-Piñero *et al.*, 2009). L'adolescent devait parcourir une distance de 50 m le plus rapidement possible. L'adolescent partait en position debout et confortable, avec son pied d'appui juste derrière la ligne de départ. Au signal sonore, il devait parcourir la distance le plus rapidement possible. Le test était considéré comme terminé lorsque l'adolescent avait complété la distance totale du test.

Souplesse

La souplesse a été évaluée par « le test de flexion du tronc » (Ortega *et al.*, 2011). L'adolescent, assis, devait fléchir le tronc pour porter ses mains, jointes l'une sur l'autre, le plus loin possible vers l'avant en les faisant glisser sur la règle, sans saccade ni geste rapide. La position maximale sur la règle devait être maintenue pendant trois secondes. À aucun moment les genoux ne devaient marquer la moindre flexion.

Vitesse/agilité

La vitesse/agilité a été évaluée par « le test navette 5 x 10 m » (Council of Europe, 1983). L'adolescent devait accomplir le plus rapidement possible les 5 allers-retours de 10 mètres chacun, soit 10 longueurs de 5 mètres. Le changement de direction au bout de chaque course de 5 mètres s'effectuait en bloquant un pied au-delà de la ligne d'extrémité. Le test était considéré comme terminé lorsque l'adolescent avait franchi la ligne d'arrivée avec son premier pied.

Données caractéristiques

Le statut nutritionnel a été évalué par l'intermédiaire du calcul de l'IMC, reporté selon des courbes spécifiques à l'âge et au sexe (Cole *et al.*, 2000). Le statut socio-économique a été défini selon l'indice de développement humain (IDH) (<http://hdr.undp.org/en>). L'IDH est un indice composite, sans dimension, compris entre 0 (exécration) et 1 (excellent). Il est calculé par la moyenne de trois indices quantifiant

respectivement : (i) la santé/longévité ; (ii) le savoir ou niveau d'éducation ; (iii) le niveau de vie. Le statut socio-économique faible et élevé a été déterminé en utilisant le seuil de 0,5 (<http://hdr.undp.org/en>).

Analyses statistiques

Les données ont été analysées en utilisant le logiciel SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) et Microsoft Excel 2003 (Microsoft Inc., Redmond, WA, USA). Les valeurs sont représentées en moyenne \pm écart-type (EC).

Les comparaisons entre les différentes composantes de la condition physique et le sexe, l'IMC et les facteurs de risque cardiovasculaire ont été analysées par le test indépendant *t* de Student. Des coefficients de

corrélation de Spearman's rho ont été réalisés afin d'évaluer les relations entre l'IMC, l'IDH et les différentes composantes de la condition physique.

Les différences ont été admises comme significatives au seuil de 5 % ($p < 0,05$).

3. RÉSULTATS

Les caractéristiques des participants en fonction du sexe sont présentées dans le tableau 1. 1 851 adolescents (946 garçons et 905 filles) ont participé à cette étude. La moyenne de l'âge, de la taille, et du poids étaient respectivement de $12,3 \pm 3,6$ ans, $1,54 \pm 0,8$ m, et $45,9 \pm 10,6$ kg. Parmi les participants, 14 % étaient en surpoids (17 % et 11 % pour les garçons et les filles, respectivement) et 4 %

Tableau 1. Caractéristiques des sujets (n = 1851)

	Garçons	Filles	Global
N	946	905	1851
Âge (yr)	$12,3 \pm 5$	$12,4 \pm 0,9$	$12,3 \pm 3,6$
Taille (m)	$1,54 \pm 0,1$	$1,54 \pm 0,1$	$1,54 \pm 0,8$
Poids (kg)	$46,1 \pm 10,8$	$45,9 \pm 10,4$	$45,9 \pm 10,6$
Surpoids/Obese (n)	157/46	102/23	259/69

Tableau 2. Niveau de la condition physique (moyenne \pm EC) en fonction du genre

	Garçons (n = 946)	Filles (n = 905)
Vitesse (sec)	$9,36 \pm 1,59$	$9,58 \pm 1,98^*$
Vitesse/Agilité (sec)	$19,96 \pm 3,1$	$19,77 \pm 3,04$
Endurance musculaire (n)	32 ± 19	31 ± 19
Souplesse (cm)	$19,9 \pm 8,6$	$19,8 \pm 8,6$
Endurance cardiorespiratoire ($ml.kg.min^{-1}$)	$49,7 \pm 7,3$	$45,9 \pm 6,5^*$

* $p < 0,05$

Tableau 3. Niveau de la condition physique (moyenne \pm EC) en fonction du statut pondéral

	Normaux pondérés (n = 1523)	Surpoids et obèses (n = 328)
Vitesse (sec)	$8,32 \pm 1,62$	$10,23 \pm 3,24^*$
Vitesse/Agilité (sec)	$19,82 \pm 3,12$	$22,24 \pm 4,01^*$
Endurance musculaire (n)	41 ± 22	$18 \pm 7^*$
Souplesse (cm)	$24,8 \pm 7,6$	$13,7 \pm 6,7^*$
Endurance cardiorespiratoire ($ml.kg.min^{-1}$)	$44,3 \pm 8,9$	$25,6 \pm 6,9^*$

* $p < 0,05$

étaient obèses (5 % et 2 % pour les garçons et les filles, respectivement).

Les résultats de la condition physique en fonction du sexe sont présentés dans le tableau 2. Généralement, les garçons ont eu des meilleurs scores que les filles. Des différences significatives ont été trouvées pour la vitesse et l'endurance cardiorespiratoire (tableau 2).

Les résultats de la condition physique en fonction de l'IMC sont présentés dans le tableau 3. Les adolescents « normaux pondérés » ont réalisé de meilleures performances que les adolescents en surpoids ou obèses pour chaque composante de la condition physique étudiée ($p < 0,05$).

Les résultats de la condition physique en fonction du statut socio-économique sont présentés dans le tableau 4. Les adolescents ayant un statut socio-économique élevé ont obtenu des résultats significativement plus élevés pour les tests de la vitesse/agilité et de l'endurance cardiorespiratoire comparés aux adolescents ayant un faible statut socio-économique ($p < 0,05$).

Les corrélations entre l'IMC, le statut socio-économique et la condition physique sont représentées dans le tableau 5. Des corrélations

négatives ont été trouvées entre l'IMC et la vitesse ($r = -0,134$, $p = 0,001$), la vitesse/agilité ($r = -0,089$, $p = 0,001$), l'endurance musculaire ($r = -0,087$, $p = 0,001$) et l'endurance cardiorespiratoire ($r = -0,204$, $p = 0,001$). À l'inverse, des corrélations positives ont été trouvées entre le statut socio-économique et la vitesse ($r = 0,640$, $p = 0,004$), la vitesse/agilité ($r = 0,243$, $p = 0,001$), l'endurance musculaire ($r = 0,179$, $p = 0,001$), la flexibilité ($r = 0,590$, $p = 0,009$) et l'endurance cardiorespiratoire ($r = 0,510$, $p = 0,022$).

Risques cardiovasculaires

Le pourcentage d'adolescents présentant un risque cardiovasculaire associé à une faible endurance cardiorespiratoire est présenté dans la figure 1. Le pourcentage d'adolescents ayant une faible endurance cardiorespiratoire et une augmentation des facteurs de risque cardiovasculaire est plus élevé chez les garçons. Globalement, les adolescents présentant un risque cardiovasculaire accru ont des résultats aux différents tests de la condition physique moins élevés que les adolescents ne présentant pas de risque cardiovasculaire (figure 2) ($p < 0,05$).

Tableau 4. Niveau de la condition physique (moyenne \pm EC) en fonction du statut économique

	Bas	Elevé
Vitesse (<i>sec</i>)	9,51 \pm 1,64	9,46 \pm 1,85
Vitesse/Agilité (<i>sec</i>)	20,57 \pm 3,57	19,61 \pm 2,81*
Endurance musculaire (<i>n</i>)	29 \pm 18	32 \pm 19
Souplesse (<i>cm</i>)	19,6 \pm 8,8	20,1 \pm 8,5
Endurance cardiorespiratoire (<i>ml.kg.min⁻¹</i>)	38,1 \pm 6,2	39,3 \pm 3,8*

* $p < 0,05$

Tableau 5. Corrélation (ρ) des composantes de la condition physique avec l'IMC et l'IDH

	IMC	IDH
Vitesse (<i>sec</i>)	- 0.134 (0.001)	0.640 (0.004)
Vitesse/Agilité (<i>sec</i>)	- 0.089 (0.001)	0.243 (0.001)
Endurance musculaire (<i>n</i>)	- 0.087 (0.001)	0.179 (0.001)
Souplesse (<i>cm</i>)	- 0.005 (0.842)	0.590 (0.009)
Endurance cardiorespiratoire (<i>ml.kg.min⁻¹</i>)	- 0.204 (0.001)	0.510 (0.022)

Spearman's rho correlations

Figure 1. Pourcentage d'adolescents présentant un risque cardiovasculaire associé à une faible endurance cardiorespiratoire

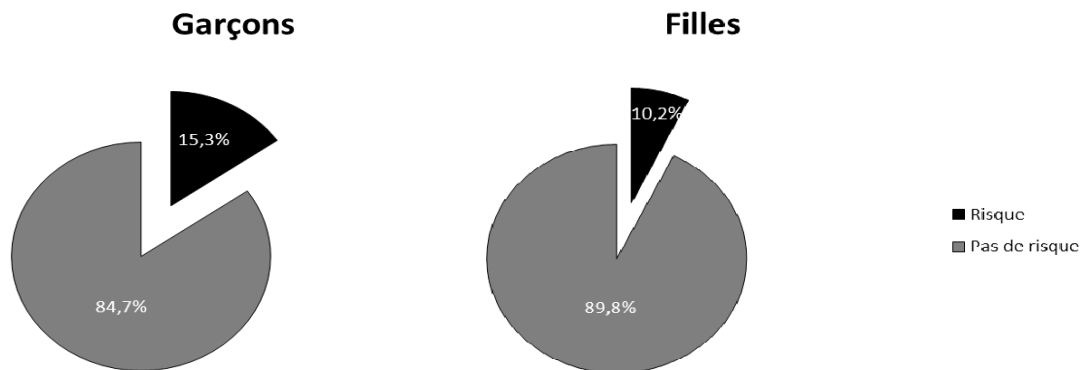
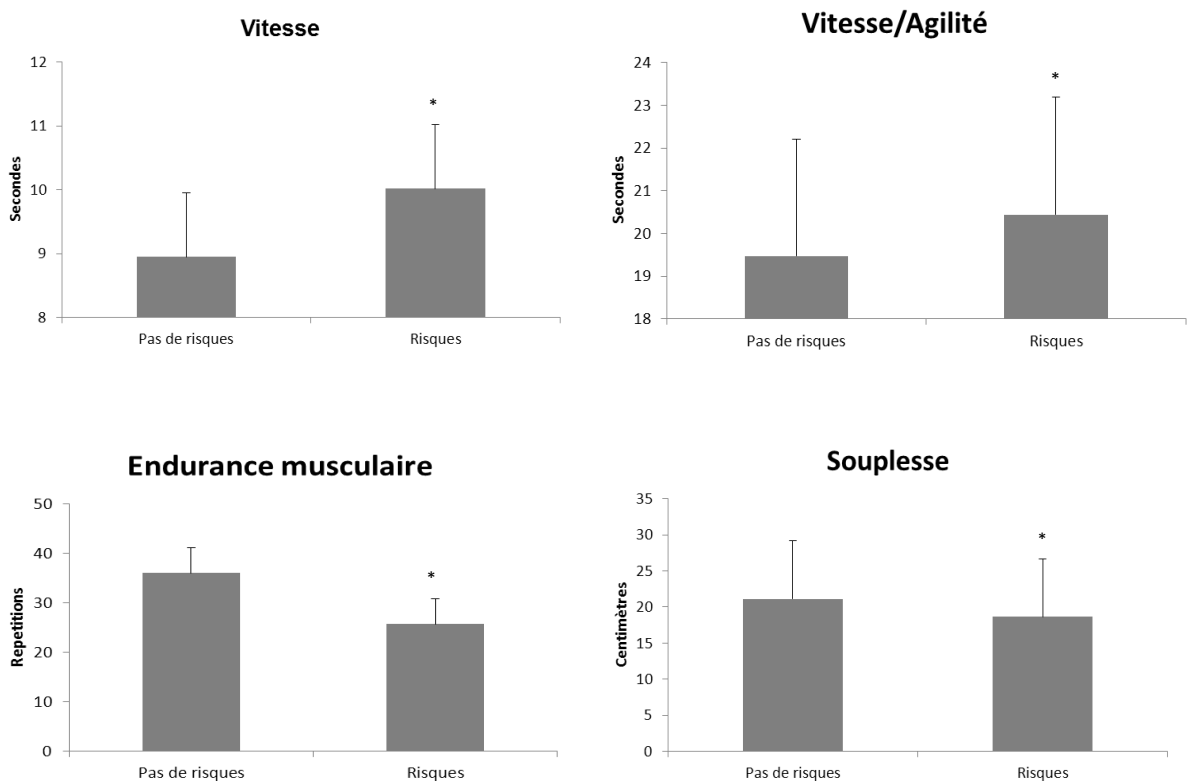


Figure 2. Différence entre les 2 groupes (pas et futur risque cardiovasculaire) chez les adolescents pour les différentes composantes de la condition physique ($p < 0,05$)



4. DISCUSSION

La condition physique durant l'enfance ou l'adolescence est un facteur prédictif de bonne santé à l'âge adulte (Ortega *et al.*, 2008). L'endurance cardiorespiratoire et la force musculaire sont des composantes de la condition physique les plus recommandées pour établir

un pronostic de risque de maladies chroniques. En effet, ces marqueurs sont inversement corrélés au risque cardiovasculaire (Wolfe, 2006 ; Magnussen *et al.*, 2012). L'objectif de cette étude était d'évaluer la condition physique chez des adolescents français scolarisés en région Île-de-France, et de comparer les résultats avec les normes européennes. Nos résultats montrent

d'une manière générale que les garçons ont une meilleure condition physique que les filles, ce qui est concordant avec les études précédentes (Ortega *et al.*, 2005 ; Ortega *et al.*, 2011 ; Secchi *et al.*, 2014). Les résultats montrent également que les adolescents issus d'une catégorie socio-économique élevée ont une meilleure condition physique que les adolescents issus de milieux plus modestes (Fahlman *et al.*, 2006 ; Welk *et al.*, 2010).

La comparaison de nos données avec les normes européennes montre que les adolescents français scolarisés en région Île-de-France ont une condition physique médiocre (Ortega *et al.*, 2011 ; Castro-Piñero *et al.*, 2009, 2010). En particulier les adolescentes, leur condition physique étant située entre le 20^e et 30^e percentile pour la souplesse, alors que les adolescents se situent dans la moyenne européenne (50^e percentile) (Ortega *et al.*, 2011). En ce qui concerne l'endurance cardio-respiratoire, les adolescents se situent à peine au-dessus des normes européennes (50^e au 70^e percentile) alors que les adolescentes sont en dessous (40^e percentile) (Ortega *et al.*, 2011). Les résultats obtenus au sprint du 50 m montrent des performances faibles par rapport aux adolescents et adolescentes espagnols (20^e au 30^e percentile pour les garçons et 30^e et 40^e percentile pour les filles (Castro-Piñero *et al.*, 2010). Nos résultats sont concordants avec une revue de la littérature reportant un faible niveau de la condition physique des adolescents français comparé à plusieurs pays européens (14^e sur 22) (Tomkinson *et al.*, 2007).

À ce jour, il n'y a aucune donnée sur l'évaluation de la condition physique globale et les futurs facteurs de risque cardiovasculaire chez les adolescents français. En utilisant les seuils de 42 ml.kg⁻¹.min⁻¹ (garçons) et 38 ml.kg⁻¹.min⁻¹ (filles), nous pouvons constater que le risque de développer une maladie cardiovasculaire à l'âge adulte est de 15,3 % pour les garçons et 10,2 % pour les filles (The Cooper Institute for Aerobics Research, 1999). De plus, les adolescents ayant une faible endurance cardiorespiratoire ont obtenu des résultats médiocres aux

tests d'endurance musculaire, de vitesse, d'agilité et de souplesse, également marqueurs de risque associés aux maladies cardiovasculaires (Ortega *et al.*, 2008). Basés sur les résultats de cette étude, nous recommandons de mettre en place des programmes d'intervention et/ou de promotion de l'activité physique en milieu scolaire. Notre étude montre également que l'évaluation de la condition physique est faisable en milieu scolaire par des enseignants d'EPS, en toute sécurité et à faible coût.

CONCLUSIONS

La condition physique des adolescents de la région Île-de-France est généralement faible comparée aux normes européennes existantes. Le faible niveau de la condition physique est principalement lié à l'obésité et au faible statut socio-économique. La mise en place de programmes d'activité physique et d'éducation à la santé dans l'environnement scolaire est nécessaire afin de promouvoir une meilleure condition physique, ainsi qu'une meilleure santé chez l'adolescent.

BIBLIOGRAPHIE

- BÉGHIN, L., CASTERA, M., MANIOS, Y., GILBERT, C.C., KERSTING, M., DE HENAUW, S., KAFATOS, A. *ET AL.* (2008). Quality assurance of ethical issues and regulatory aspects relating to good clinical practices in the HELENA Cross-Sectional Study. *Int J Obes*, 32, S12-S12.
- BENSON, A.C., TORODE, M.E., SINGH, M.A. (2006). Muscular strength and cardiorespiratory fitness is associated with higher insulin sensitivity in children and adolescents. *Int J Pediatr Obes*, 1, 222-231.
- CASTRO-PIÑERO, J., GONZÁLEZ-MONTESINOS, J.L., KEATING, X.D., MORA, J., SJÖSTRÖM, M., RUIZ, J.R. (2010). Percentile values for running sprint field tests in children ages 6-17 years: influence of weight status. *Res Q Exerc Sport*, 81, 143-151.
- CASTRO-PIÑERO, J., GONZÁLEZ-MONTESINOS, J.L., MORA, J., KEATING, X.D., GIRELA-REJÓN, M.J., SJÖSTRÖM, M., RUIZ, J.R. (2009). Percentile values for muscular strength field tests in children aged 6 to 17 years: influence of weight status. *J Strength Cond Res*, 23, 2295-2310.

- COLE, T.J., BELLIZZI, M.C., FLEGAL, K.M., DIETZ, W.H. (2000). Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *BMJ*, 320, 1240-1243.
- COUNCIL OF EUROPE (1983). *Testing physical fitness EUROFIT experimental battery: provisional handbook*. Strasbourg, The Council.
- FAHLMAN, M.M., HALL, H.L., LOCK, R. (2006). Ethnic and socioeconomic comparisons of fitness, activity levels, and barriers to exercise in high school females. *J Sch Health*, 76, 12-17.
- GALE, C.R., MARTYN, C.N., COOPER, C., SAYER, A.A. (2007). Grip strength, body composition, and mortality. *Int J Epidemiol*, 36, 228-235.
- HARRISS, D.J., ATKINSON, G. (2011). Update-Ethical standards in sport and exercise science research. *Int J Sports Med*, 32, 819-821.
- HEYWARD, V.H. (1991). *Advanced fitness assessment and exercise prescription*. 3th edition. Champaign, Illinois, Human Kinetics Books.
- LÉGER, L.A., MERCIER, D., GADOURY, C., LAMBERT, J. (1988). The multistage 20 metre shuttle run test for aerobic fitness. *J Sports Sci*, 6, 93-101.
- MAGNUSSEN, C.G., SCHMIDT, M.D., DWYER, T., VENN, A. (2012). Muscular fitness and clustered cardiovascular disease risk in Australian youth. *Eur J Appl Physiol*, 112, 3167-3171.
- MALINA, R.M., EISENMANN, J.C., CUMMING, S.P., RIBEIRO, B., AROSO, J. (2004). Maturity-associated variation in the growth and functional capacities of youth football (soccer) players 13-15 years. *Eur J Appl Physiol*, 91, 555-562.
- MYERS, J., PRAKASH, M., FROELICHER, V., DO, D., PARTINGTON, S., ATWOOD, J.E. (2002). Exercise capacity and mortality among men referred for exercise testing. *N Engl J Med*, 346, 793-801.
- OLD, T., TOMKINSON, G., LÉGER, L., CAZORLA, G. (2006). Worldwide variation in the performance of children and adolescents: an analysis of 109 studies of the 20-m shuttle run test in 37 countries. *J Sports Sci*, 24, 1025-1038.
- ORTEGA, F.B., ARTERO, E.G., RUIZ, J.R., ESPAÑA-ROMERO, V., JIMÉNEZ-PAVÓN, D., VICENTE-RODRIGUEZ, G., MORENO, L.A., ET AL. (2011). Physical fitness levels among European adolescents: the HELENA study. *Br J Sports Med*, 45, 20-29.
- ORTEGA, F.B., RUIZ, J.R., CASTILLO, M.J., MORENO, L.A., GONZÁLEZ-GROSS M., WÄRNBERG, J., GUTIÉRREZ, A. (2005). Low level of physical fitness in Spanish adolescents. Relevance for future cardiovascular health (AVENA study). *Rev Esp Cardiol*, 58, 898-909.
- ORTEGA, F.B., RUIZ, J.R., CASTILLO, M.J., SJOSTROM, M. (2008). Physical fitness in childhood and adolescence: a powerful marker of health. *Int J Obes*, 32, 1-11.
- RUIZ, J.R., CASTRO-PIÑERO, J., ARTERO, E.G., ORTEGA, F.B., SJÖSTRÖM, M., SUNI, J., CASTILLO, M.J. (2009). Predictive validity of health-related fitness in youth: a systematic review. *Br J Sports Med*, 43, 909-923.
- SECCHI, J.D., GARCÍA, G.C., ESPAÑA-ROMERO, V., CASTRO-PIÑERO, J. (2014). Physical fitness and future cardiovascular risk in argentine children and adolescents: an introduction to the ALPHA test battery. *Arch Argent Pediatr*, 112, 132-140.
- SJOLIE, A.N. (2004). Low-back pain in adolescents is associated with poor hip mobility and high body mass index. *Scand J Med Sci Sports*, 14, 168-175.
- STEENE-JOHANNESSEN, J., ANDERSEN, S.A., KOLLE, E., ANDERSEN, L.B. (2009). Low muscle fitness is associated with metabolic risk in youth. *Med Sci Sports Exerc*, 41, 1361-1367.
- THE COOPER INSTITUTE FOR AEROBICS RESEARCH (1999). *FITNESSGRAM test administration manual*. Champaign, Human kinetics, 38-39.
- TOMKINSON, G.R., OLDS, T.S., BORMS, J. (2007). Who are the Eurofittest? *Med Sport Sci*, 50, 104-128.
- VICENTE-RODRIGUEZ, G., DORADO, C., PEREZ-GOMEZ, J., GONZALEZ-HENRIQUEZ, J.J., CALBET, J.A. (2004). Enhanced bone mass and physical fitness in young female handball players. *Bone*, 35, 1208-1215.
- VICENTE-RODRÍGUEZ, G., URZANQUI, A., MESANA, M.I., ORTEGA, F.B., RUIZ, J.R., EZQUERRA, J., CASAJÚS, J.A. ET AL. (2008). Physical fitness effect on bone mass is mediated by the independent association between lean mass and bone mass through adolescence: a cross-sectional study. *J Bone Miner Metab*, 26, 288-294.
- WELK, G.J., MEREDITH, M.D., IHMELS, M., SEEGER, C. (2010). Distribution of health-related physical fitness in Texas youth: a demographic and geographic analysis. *Res Q Exerc Sport*, 81, S6-15.
- WOLFE, R.R. (2006). The underappreciated role of muscle in health and disease. *Am J Clin Nutr*, 84, 475-482.

teem were low on both activities. When examining favorite online activities, we found that PIU was weakly associated with online gaming, chatting and using social media while POG was only associated with online gaming but this association was stronger than for PIU. *Conclusions:* Based on

our results POG and PIU appear to be separate behaviors supporting the idea that Internet Gaming Disorder and Internet Addiction Disorder are different nosological entities.

OR-48

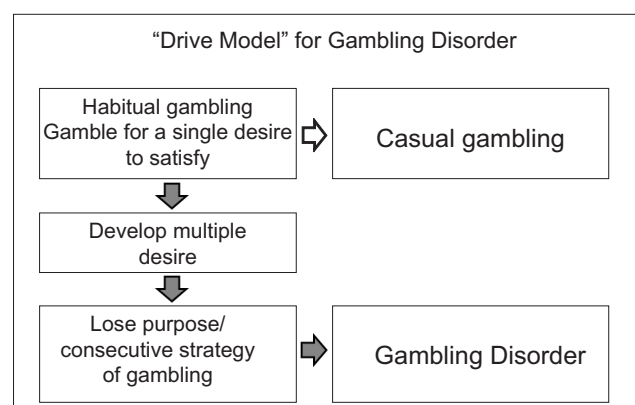
New treatment model for Gambling Disorder

YASUNOBU KOMOTO*, TAKU SATO, MITURU ITO, SAKAE FUJITA and SUSUMU HIGUCHI

*Kurihama Medical and Addiction Center, Japan; E-mail: y_koumoto@kurihama1.hosp.go.jp

Background and aims: We proposed a drive model to treat gambling disorder due to the limitations of the addiction model, which is based on the weak self-control relative to growing desire to gamble (powerless theory). This drive model perceives gambling impulse control disorder as a failure of strategy in which gambling is anticipated to fulfill various desires (i.e., desires for fame, money, and escapism). Therefore, the exploration of alternative methods to fulfill true desires directly becomes the main early stage intervention. (See Figure) *Methods:* 20 outpatients who were primarily diagnosed with gambling disorder by the DSM-V were treated by the drive model-based method. This method usually comprised 1 or 2 sessions, 60 minutes in duration, delivered by a psychiatrist. Participants were examined: (1) Basic background such as gender, age; (2) Medical variables such as the onset age, the duration of the problem gambling, psychiatric complications, motivation to quit gambling; (3) Assessment of severity (DSM-5, SOGS and G-SAS); (4) Short prognosis; 6 months-outcome after intervention, specially problem gambling present or absent. *Results:* 40% were abstainers. 75% were non-problem gamblers in spite of high

G-SAS score ($p < 0.05$). 36.4% of participants who initially reported low motivation to quit gambling at the first time had been abstinent. *Conclusions:* Drive model-based method heightened motivations for recovery without feelings of stigmatic shame and the pressures to quit gambling.



OR-49

Problematic practice of physical exercise and quality of life in French and Indian university students

GAYATRI KOTBAGI*, YANNICK MORVAN, LUCIA ROMO and LAURENCE KERN

*Universite Paris Ouest Nanterre La Défense, Nanterre, France; E-mail: kotbagi.gayatri@gmail.com

Background and aims: Exercise addiction has been receiving substantial attention in the field of behavioral addiction. It is unique because in contrast to other addictive disorders it is carried out with major physical-effort and high-energy expenditure. Our aim was to investigate the relationship between problematic practice of physical exercise (PPPE), level of physical activity (PA) and quality of life (QOL) in French and Indian university students. *Method:* Through a survey we measured students' BMI, levels of PA (GPAQ), PPPE (EDS-R) and QOL (Duke's Health Profile). *Results:* A total of 1121 Indian students from Pune (Mean age: 19.8, SD : 2.5) and 783 French students from Ile-de-France (Mean age: 21.2, SD : 4.2) responded to the survey. Categorical analysis of the EDS-R revealed that for the Indian population, that 2.1% had a problematic relationship with respect to

exercising and 55.8% were at risk of developing a problematic relationship. As for their French counterparts we found that 7.8% had a problematic relationship with respect to exercising and 59.7% were at risk of developing a problematic relationship. Significant differences were found in the two populations with respect to BMI, Sedentarity, Level of PA and PPPE. Two-way ANOVA highlights the differences between the two populations and the three categories of exercise dependency with respect to QOL. We also intend to highlight the differences with respect to students' field of study. *Conclusions:* College students are at a time and place in their lives where behavior is conducive to change. Thus, study of exercise behavior is important in detecting, treating and preventing risky behaviors amongst students.

Le sport est-il vraiment bon pour la santé?

FRA
Fondation la recherche alcoolologie
sous l'égide de la Fondation de France, reconnue d'utilité publique

Laurence Kern
Enseignant- chercheur
EA 29 34, CeRSM

université Paris Ouest
Nanterre La Défense

0

De quoi parlons-nous ?

1

Activité physique

SPORT

Exercice physique

« tout **mouvement** produit par les **muscles squelettiques**, responsable d'une augmentation de la **dépense énergétique** »

OMS, 2010

2

De quoi parlons-nous ?

3

Tableau 1: METS dépensés en fonction de l'intensité des activités physiques. Tableau fait à partir de l'article d'Ainsworth, Haskell, Leon, Jacobs, Montoye, Sallis, & Paffenbarger (1993)

Activité physique	MET
Marche à 4.8 km/h	3,5
Exercices à la maison (général), effort léger ou modéré	3,5
Marche à 5.4 km/h	3,6
Vélo de plaisance, <16 km/h	4,0
Vélo stationnaire, 100 W, effort léger	5,5
Activités physiques intenses	> 6
Course à pied, général	7
Pompes, redressements assis, effort élevé	8
Course à pied, sur place	8
Saut à la corde	10

Mais tout est relatif...
À rapporter

- Aux capacités des personnes
- A l' environnement
- Au vécu
- Aux caractéristiques morphologiques....

4

AP

Protecteur ?

Risque ?

5

AP = Facteur protecteur

- « le risque de décès prématuré, notamment, est moindre chez les personnes physiquement actives, surtout chez les hommes.
 - AP modérée de 3 heures par semaine, ou d'une activité intense de 3 fois 20 minutes par semaine
 - diminue ainsi de 30 % le risque de mortalité prématurée.

INSERM (2008)

- “Several high-level systematic reviews have also identified risk reductions of 25–50% or more in most major chronic diseases for individuals who achieve 150 min of MVPA per week ».

Professional Associations for Physical Activity—Swedish National Institute of Public Health. Physical Activity in the Prevention and Treatment of Chronic Disease. 2010

6

Facteur protecteur

Bienfaits en population générale

The benefits of regular PA on health, longevity, and well-being « easily surpasses the effectiveness of any drugs or other medical treatment »
Sir Liam Donaldson (2009)*

Maladie Cardio Vasculaire / Diabète (Ward et al, 2005)
Cancer (Desnoyers et al, 2016)
Plus de 30 maladies chroniques**
Alcool ?

*Department of health, On the state of public health: annual report of the Chief Medical Officer. London: Department of health, 2009
** Professional Associations for Physical Activity—Swedish National Institute of Public Health. Physical Activity in the Prevention and Treatment of Chronic Disease. 2010. http://www.lyss.se/wp-content/uploads/2011/02/lyss_2010_english.pdf (accessed 22 Mar 2016). 11 Garrett S. Elley

7

la pratique régulière d'une AP = stratégie intégrante de la prévention 1^{aire} et 2^{aire} dans les maladies chroniques

(Durstine, Gordon, Wang, & Luo, 2013).

Figure 1: Relations potentielles entre l'activité physique (AP) et la santé pendant l'enfance et l'adolescence et à l'âge adulte, d'après Blair et al. (1989), modifiées par Malina (2001).

8

Vers une prescription des AP

La loi de santé: adoptée à la majorité absolue par l'Assemblée Nationale le 14 avril 2015
Article 35 bis A : possibilité de prescription d'une activité physique en cas de maladie chronique

« PA prescription has the potential to be an important therapeutic agent for all ages in primary, secondary and tertiary prevention of chronic disease ».
(Thornton et al., 2016)

Thornton, J. S., Fremont, P., Khan, K., Poirier, P., Fowles, J., Wells, G. D., & Frankovich, R. J. (2016). Physical Activity Prescription: A Critical Opportunity to Address a Modifiable Risk Factor for the Prevention and Management of Chronic Disease: A Position Statement by the Canadian Academy of Sport and Exercise Medicine. *Clin J Sport*

9

Vers une prescription des AP... et pb d'alcool?

Giesen et al (2015)

AP: - Améliore VO²Max, FC de repos, niveau d'AP et Force
- Pas d'effet significatif sur anxiété, modifications de l'humeur, craving.
- Interventions AP : Faisable, et seures

Giesen, E. S., Deimel, H., & Bloch, W. (2015). Clinical exercise interventions in alcohol use disorders: A systematic review. *Journal of Substance Abuse Treatment*, 52, 1-9. doi:10.1016/j.jsat.2014.12.001

10

Vers une prescription des AP... et pb d'alcool?

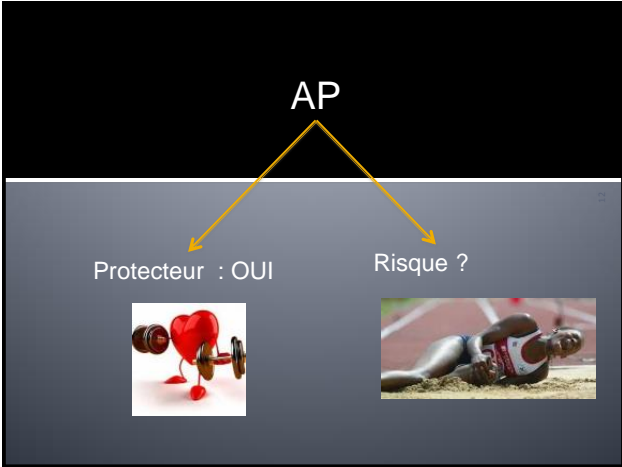
Manthou et al., (2016): 1^{er} Prog en APA : 1972 (Gary & Guthrie, 1972)
Les études suggèrent que l'AP = outil d'appoint utile pour lutter contre les troubles de la conso d'alcool

- AP : effets négatifs de l'alcool sur la santé agit sur les neurotransmetteurs impliqués dans mécanisme l'addiction
de
- AP stimule les mêmes voies de récompenses, renforcement A les mêmes actions sur le SNC impliqué dans le processus de l'addiction
= AP serait une alternative à la consommation d'alcool
AP sans danger pour les personnes avec troubles liés à l'usage d'alcool

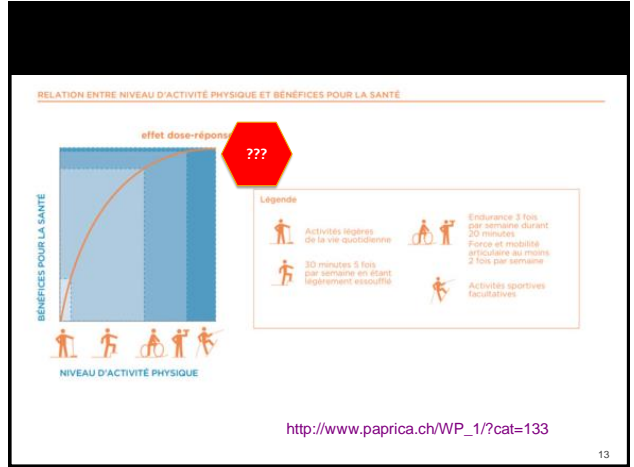
Stoutenberg, Rethorst, Lawson, & Read, 2016
- AP : améliore stress, anxiété, depression, impulsivité, SEP

Manthou, E., Georgakouli, K., Fatouros, I. G., Giannoulakis, C., Theodorakis, Y., & Jamurtas, A. Z. (2016). Role of exercise in the treatment of alcohol use disorders (Review). *Biomedical reports*, 4(5), 535-545.
Stoutenberg, M., Rethorst, C. D., Lawson, O., & Read, J. P. (2016). Exercise training—A beneficial intervention in the treatment of alcohol use disorders? *Drug and alcohol dependence*, 160, 2-11

11



12



13

Recommandations en matière d'AP

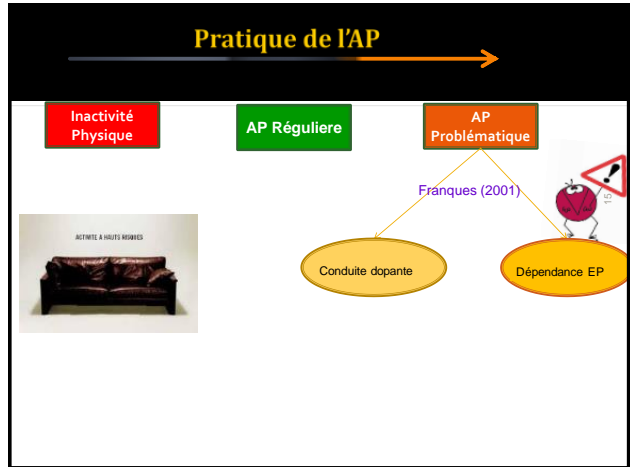
18-64 ans

- Pratiquer au moins, au cours de la semaine,
 - 150 minutes d'activité d'endurance soutenue, ou
 - au moins 75 minutes d'activité d'intensité soutenue, ou
 - une combinaison de ces deux types d'activités d'au moins 10 minutes par jour.
- Si le volume d'activité est plus important (c'est-à-dire plus de 150 minutes par semaine), les bénéfices pour la santé sont supérieurs. Mais on ne dispose d'aucune donnée montrant qu'il existe des bénéfices additionnels ou supérieurs lorsque l'activité dépasse 300 minutes par semaine.
 - 300 minutes par semaine ou
 - pratiquer 150 minutes par semaine d'activité d'intensité soutenue, ou
-

Si le volume d'activité est plus important, les bénéfices supplémentaires sur le plan de la santé, d'aucune donnée montrant qu'il existe des bénéfices additionnels ou supérieurs lorsque l'activité dépasse 300 minutes par semaine.

Organisation mondiale de la Santé

14



15

Pratique de l'AP

Inactivité Physique

AP Régulière

AP Problématique

N = 1 111 personnes suivies dans structures de soins spécialisées pour

DÉLAI D'APPARITION DE LA DÉPENDANCE APRÈS L'ARRÊT DE L'ACTIVITÉ SPORTIVE

Pour 15,2 % d'entre eux, les sujets de l'étude disent avoir été dépendants avant leur activité physique ou sportive ; 28,4 % pendant et la majorité (56,4 %) après. Nous avons étudié le délai d'apparition de la dépendance après l'arrêt de l'activité physique ou sportive : — il est indépendant de l'âge et du sexe des sujets interrogés ;

Excessive

APS dans les antécédents des personnes prise en charge pour les addictions. Lowenstein et al. (2000)

LOWENSTEIN, W., ARVERS, P., GOURARIER, L., PORCHE, A.-S., COHEN, J.-M., NORDMANN, F., ... SANCHEZ, M. (2000). Activités physiques et sportives. *Ann. Med. Interne*, 2000(151 suppl A), A18-A26.

16

Pratique de l'AP

Inactivité Physique

AP Régulière

AP Problématique

Les personnes boivent significativement plus les jours où elles pratiquent du sport... (Conroy et al., 2015)

Blancs, Jeunes : Pression de l'entourage, attentes qui dépassent la maturité personnelle et physique (Kwan et al., 2014; Dodge et al (2016))

PAS D'EFFET PROTECTEUR DU SPORT SUR LA CONSO D'ALCOOL (Dodge, Murray, & Cavalry, 2016)

Les personnes boivent significativement plus les jours où elles pratiquent du sport... (Conroy et al., 2015)


American Academy of Pediatrics (2001). Organized sports for children and preadolescents: Committee on sports medicine and fitness and committee on school health. *Pediatrics*, 107, 1416.

Kwan, M., Bobko, S., Faulkner, G., Donnelly, P., & Cairney, J. (2014). Sport participation and alcohol and illicit drug use in adolescents and young adults: a systematic review of longitudinal studies. *Addict Behav*, 38(3), 497-506.

Dodge, T., Clarke, P., & Dean, R. (2016). The Relationship Between Physical Activity and Alcohol Use Among Adults in the United States: A Systematic Review. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 38(1), 1-11.

17

Recommandations en matière d'AP



RECOMMANDATIONS MONDIALES SUR L'ACTIVITE PHYSIQUE POUR LA SANTE

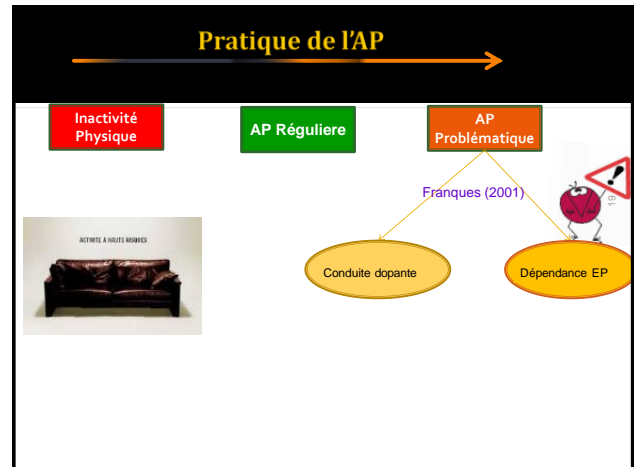
18-64 ans

- Pratiquer au moins, au cours de la semaine,
 - 150 minutes d'activité d'endurance, ou
 - au moins 75 minutes d'activité d'intensité modérée, ou
 - une combinaison de ces deux types d'activité.
- Si le volume d'activité est plus important (c'est-à-dire plus de 150 minutes par semaine), les bénéfices pour la santé sont supérieurs. Mais on ne dispose d'aucune donnée montrant qu'il existe des bénéfices additionnels ou supérieurs lorsque l'activité dépasse 300 minutes par semaine.
 - 300 minutes par semaine ou
 - pratiquer 150 minutes par semaine d'activité d'intensité soutenue, ou.....
- ...

Si le volume d'activité est plus important (c'est-à-dire plus de 150 minutes par semaine), les bénéfices pour la santé sont supérieurs. Mais on ne dispose d'aucune donnée montrant qu'il existe des bénéfices additionnels ou supérieurs lorsque l'activité dépasse 300 minutes par semaine.

Si le volume d'activité est plus important (c'est-à-dire plus de 150 minutes par semaine), les bénéfices supplémentaires sur le plan de la santé, d'aucune donnée montrant qu'il existe des bénéfices additionnels ou supérieurs lorsque l'activité dépasse 300 minutes par semaine.

18



Pratique problématique de l' AP...



Terms associated with problematic exercise:

- exercice dependence
- compulsive athleticism
- obligatory running
- morbid exercising
- fitness fanaticism
- running addiction
- excessive exercising

Hausenblas et Downs, 2002

20

Définitions multidimensionnelles

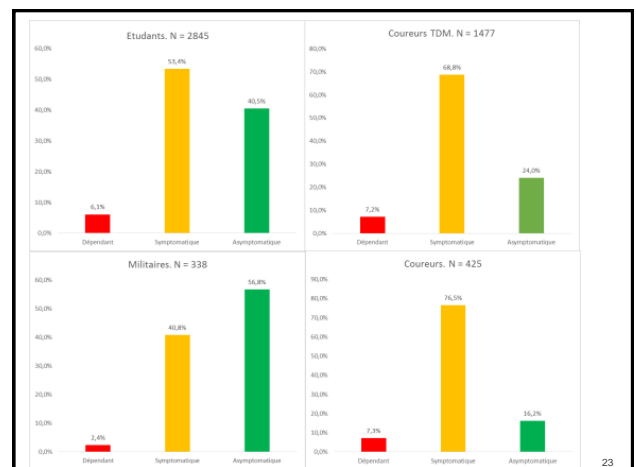
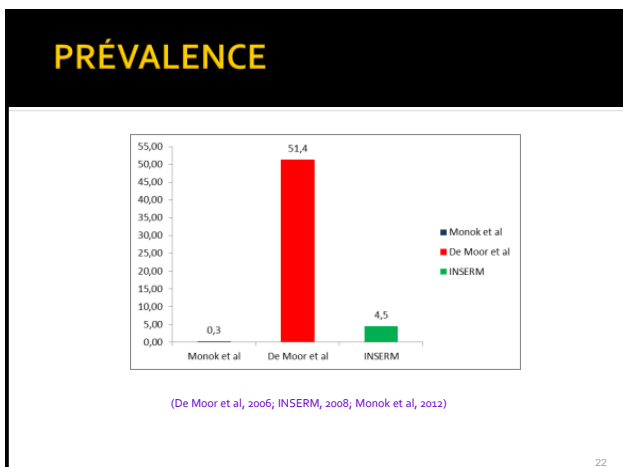
- Participation à un EP pendant son temps libre → comportement compulsif, excessif et incontrôlable
- Se manifeste à travers des symptômes physiologiques et psychologiques
- L'EP est pratiqué de façon extrême ou modéré (fréquence et durée)
- Souvent associé à une impulsion irrésistible de continuer à pratiquer en dépit des blessures, de la maladie, de la fatigue, ou d'autres obligations personnelles

Les dimensions sont:





- sevrage, tolérance, manque de contrôle, temps passé,
- intention, réduction des autres activités, continuité,
- Mais aussi récompenses positives, motifs de pratique...

DSM-IV Hausenblas et Downs, 2002

21



Profil.... Activité physique:

- Type d'AP
 - Akehurst et al, 2014 → dancers 
 - Hale et al, 2014 → Bodybuilders (female) 
 - Blaydon et al, 2002 → Triathletes 
 - Cook et al, 2013 → Road race runners 

24

Profil.... Activité physique:

- Type d'AP
- Niveau d'AP

Table 1
Demographic and exercise characteristics of the exercise addiction group and the non-addicted exercise control group.

	Exercise addiction, n=41	Exercise control, n=80	P value
Age	28.3 (S.D.=7.5)	33.5 (S.D.=9.1)	0.02
PA*	23.5 (S.D.=2.5)	23.7 (S.D.=2.9)	0.999
Exercise hours/week	12.5 (S.D.=3.6)	6.3 (S.D.=3.3)	< 0.001
Gender			0.17
Males	29/79 (36.7%)	50/79 (63.3%)	
Females	12/42 (28.6%)	30/42 (71.4%)	
Injuries			0.001
Overload injury	32/41 (78.0%)	37/80 (46.3%)	
Acute injury	31/41 (75.6%)	25/80 (31.3%)	< 0.001
Affecting job	10/41 (24.4%)	4/80 (5.0%)	0.006

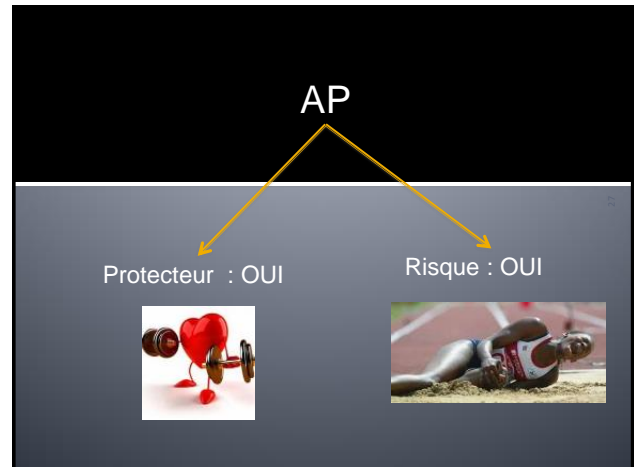
Lichtenstein et al, 2014

25


Comorbidités et causes associées à la PPEP

- Troubles du comportement alimentaire (Brattstad, Sands and al, 2013)
- 15 à 25% des personnes ac PPEP sont dépendants (Adman et al, 2005; Sussman et al., 2011)
 - à la nicotine, à l'alcool (Martin et al, 2006) ou autres drogues illicites.
 - achat compulsif (Lajoueix et al., 2006)
 - sexe (Carnes et al., 2005)
 - cpts problématiques avec caféine, alimentation (Haylett et al., 2004; Hausenblas et Downs, 2014)
 - dépendance au travail (MacLaren et al, 2010)

26



27

 **L'activité physique est donc à pratiqueravec modération comme toutes les bonnes choses !**

28

Petit coup de « gueule » !!!

Une activité physique régulière pourrait compenser en partie l'effet néfaste de l'alcool

CONCLUSION
We found evidence of a dose-response association between alcohol intake and cancer mortality in inactive participants but not in physically active participants. PA slightly attenuates the risk of all-cause mortality up to a hazardous level of drinking. The protective effects of PA were evident from a level of meeting the minimal public health recommendations of PA. Our results provide an additional argument for the role of PA as a means to promote the health of the population even in the presence of other less healthy behaviours.

Pereault K, et al Br J Sports Med 2016;0-8. doi:10.1136/bjsports-2016-096194


29

BMC Public Health
 RESEARCH ARTICLE
 Open Access
Prevalence of binge drinking and associated behaviours among 3286 college students in France
 Marie-Pierre Tavolacci^{1*}, Eloïse Boerg¹, Laure Richard², Gilles Meygnac¹, Pierre Dechelatte^{2,3} and Joël Lachner^{2,3}

Abstract
Background: Studies conducted on characteristics of binge drinking and associated behaviours in college students populations are scarce especially in France. Hence, it is important to identify risk factors for binge drinking at university, especially those which may be changed. The aim of this study was to assess the prevalence of binge drinking and associated behaviours across a large sample of college students in Upper Normandy (France).
Methods: A cross sectional study was performed between November 2009 and February 2013 and data on socioeconomic characteristics and behavioural risk factors were collected: alcohol consumption and misuse of alcohol, occasional and frequent binge drinking, tobacco, cannabis, cyberaddiction, stress and depression. An anonymous self-administered questionnaire was filled out by college student volunteers from Upper Normandy (France) either online or by paper questionnaire. Analyses were performed using multivariate logistic regression models.
Results: A total of 3286 students were included. The mean (Standard Deviation (SD)) age of students was 20.8 years (SD = 2.1) with a male-female ratio of 60%. The prevalence of binge drinking in the never, occasional and frequent categories was respectively 34.9%, 51.3%, and 13.8%. The mean number of units of alcohol consumed per week (except 80 episodes) was 0.78 for never, 3.7 for occasional and 1.05 for frequent binge drinkers (p < 0.0001). A positive relation was observed between frequent binge drinking and the following: male gender (OR: 4.77 95% CI (3.43-6.63), p < 0.0001), living in rented accommodation (OR: 1.70 95% CI (1.21-2.40), p < 0.0001), attending business school (OR: 4.22 95% CI (2.29-8.08), p < 0.0001), regular practice of sport (OR: 1.30 95% CI (1.26-2.24), p < 0.0001), smoking (OR: 5.89 95% CI (4.03-8.59), p < 0.0001), occasional cannabis use (OR: 1.66 95% CI (0.97-2.78), p < 0.0001), and frequent cannabis use (OR: 13.84-27.72, p < 0.0001). A negative association was observed between frequent binge drinking and sports habit (OR: 0.48 95% CI (0.34-0.67), p < 0.0001).
Conclusions: This study highlights the spread of binge drinking among college students and identifies student populations at risk: male gender, living in rented accommodation, regular practice of sport, and other risk behaviours such as use of tobacco, cannabis, and alcohol. These behaviours increase with the frequency of binge drinking.
Keywords: binge drinking, alcohol, tobacco, cannabis, cyberaddiction, stress, depression

Petit coup de Gueule !!!

30



Merci de votre attention !

31

Profil... Personnalité:

- Obsessionnel-compulsif (Eysenck, 2007)
- Recherches de nouveauté
- Gout de l'effort
- Extraversion (Costa & McCrae, 2001)
- Perfectionnisme (Frost & Marten, 1990)
- Névrosisme (Costa & McCrae, 2001)
- Anxiété trait (Costa & McCrae, 2001)



Selon publics et motivations

(Lichtenstein et al., 2004)

(Andreassen et al., 2004)



32

33

OR-52

Internet Gambling behaviors: A latent class analysis

YASSER KHAZAAL, ANNE CHATTON, SOPHIA ACHAB, GABRIEL THORENS,
STEPHANE ROTHEN, DANIELE ZULLINO

Universite de Geneve Faculte de Medecine, Geneva, Switzerland

Background and aims: The prevalence of Internet gambling is increasing. However, little information is available on gamblers' characteristics and risk factors for problem gambling. The current study aims to identify Internet gambler subgroups. *Methods:* Data was collected from 584 participants recruited online on gambling websites and forums. Participants completed questionnaires covering demographics, indebtedness, online gambling practices, the Gambling Motives Questionnaire, the Gambling Related Cognitions Scale, the Internet Addiction Test, the Problem Gambling Severity Index, the Short Depression-Happiness Scale, The UPPS-P impulsive Behavior Scale and a loneliness assessment. *Results:* Variables related to online

gambling practices, indebtedness and loneliness were explored in a latent class model. The first cluster (6.5%) includes isolated and indebted Internet Gamblers (lack of interaction with other gamblers, loneliness and indebtedness). The second cluster involves interactive non-indebted gamblers (75.4%) and the third one involves interactive indebted gamblers (18%). The three groups differ on most of the assessed variables including Problem Gambling Severity Index, the Short Depression-Happiness Scale, the UPPS-P subscales (except sensation seeking subscore). *Conclusions:* Results indicate that Internet Gamblers are a heterogeneous group. The between group observed differences could be targeted for preventive interventions.

OR-53

Evaluation of the nine Internet Gaming Disorder criteria proposed in the DSM-5

ORSOLYA KIRÁLY, PAWEŁ SLECZKA, HALLEY M. PONTES, RÓBERT URBÁN,
MARK D. GRIFFITHS, ZSOLT DEMETROVICS

Eötvös Loránd University, Budapest, Hungary

Background and aims: In 2013 Internet Gaming Disorder (IGD) has been included in the DSM-5 (Section 3) as a condition requiring further research. Although welcomed by the scientific community, the nine IGD criteria had been heavily criticized. The present study had three aims: to (i) develop and validate a brief measurement instrument (Ten-Item Internet Gaming Disorder Test; IGDT-10) to assess IGD as suggested in the DSM-5, (ii) address the aforementioned criticisms by testing the measurement performance of the nine criteria using Item Response Theory, and (iii) investigate the cut-off value suggested in the DSM-5 using latent class analysis along with sensitivity and specificity analysis. *Methods:* Data collection took place online. The call for participation was distributed through Facebook and a gaming-related website by a popular Hungarian gaming magazine. The final sample comprised

4887 online gamers (mean age 22.2 years [SD = 6.4], 92.5% male). *Results:* The IGDT-10 proved to have good psychometric properties, therefore appears to be a reliable and valid measure for future research. Findings of the IRT analysis showed that some of the IGD criteria were associated with lower severity of the disorder (i.e., "continuation", "preoccupation", "negative consequences" and "escape"), while others (i.e., "tolerance", "loss of control", "giving up other activities" and "deception") were associated with more severe levels. These results suggest that IGD is manifested through a different set of symptoms depending on the level of severity of the disorder. "Preoccupation" and "escape" had very low discriminatory power. Finally, our statistical analyses supported the DSM-5 suggested threshold (i.e., endorsing five or more criteria). *Conclusions:* Apparently the nine IGD criteria need further evaluation and may be revised in the future.

OR-54

Understanding the problematic practice of physical exercise: Associations with quality of life, impulsivity, substance consumption and positive psychology

GAYATRI KOTBAGI, LUCIA ROMO, YANNICK MORVAN, LAURENCE KERN

University of Paris Ouest Nanterre La Défense, Nanterre, France

Background and aims: Exercise addiction has been receiving substantial attention in the field of behavioral addiction. It is a unique form of addiction because in contrast to other addictive disorders it is carried out with major physical-effort and high-energy expenditure (Egorov & Szabo, 2013). The aim of the study was to investigate the relationship between problematic practice of physical exercise (PPPE), Physical activity (PA), substance

consumption, eating behaviors, impulsivity, quality of life (QOL) and happiness in French university students. *Methods:* Students responded to a battery of questionnaire. We measured their BMI, levels of PA, PPPE, QOL, eating behaviors, Happiness, Impulsivity and consumption of substances (alcohol, cannabis and tobacco). *Results:* A total of 783 French students from Ile-de-France (Mean age: 21.2, S.D.: 4.2) responded to the survey. A preliminary

dimensional analysis of PPPE using the EDS-R revealed that subjects had higher scores on withdrawal symptoms, lack of control and tolerance. Bivariate as well as multivariate analyses will be carried out to highlight the role of different associations between the PPPE, its dimensions and other variables (QOL, impulsivity, substance consumption). We also intend to investigate the relationship between PPEP and positive psychology variables. *Conclusion:* Future research

should aim to replicate these findings and consider using longitudinal or experimental designs as well as case studies to verify the causal nature of these self-critical tendencies. Considering the role of personality traits and eating disorders, a typological approach to determine the profiles of those potentially at the risk of PPPE is necessary to study the phenomena and propose appropriate interventions.

OR-55

Real differences or measurement error? – Retest reliabilities of behavioral measures in Gambling Disorder

ANJA KRÄPLIN, STEFAN SCHERBAUM, THOMAS GOSCHKE, GERHARD BÜHRINGER

Addiction Research Unit, Dresden, Germany

Background and aims: There is a strong need of longitudinal and intervention studies on the role of decision-making and cognitive control deficits as core mechanisms and possible vulnerability factors in Gambling Disorder (GD). However, more knowledge on the retest reliability of the applied behavioral measures is essential to facilitate this approach. Our study aimed to investigate retest reliabilities of behavioral measures in GD. *Methods:* We recruited a GD group (n = 26) diagnosed according to DSM-IV and a healthy control group (n = 52). In a quasi-experimental design, both groups performed two test sessions within 3–4 weeks. Within one test session, six tasks were applied to assess decision-making and cognitive control: Intertemporal Choice Task, Cambridge Gambling Task, Stop-Signal Task,

Go-Nogo Task, Delayed Match-to-Sample Task and AX-Continuous Performance Task. *Results:* Retest reliabilities were generally fair to excellent but highly varied between tasks and parameters. Low retest reliabilities were not related to practice effects. Importantly, retest reliabilities were mostly different between the GD and the control group. *Conclusions:* Behavioral measures to assess decision-making and cognitive control are useful for longitudinal and intervention studies of GD. However, group differences in the retest reliabilities of these measures may result in misleading group and intervention effects. Studies with longitudinal designs may use latent variable models to minimize measurement error.

OR-56

Losing Control: Clinical characteristics of men interested in treatment for use of pornography

SHANE W. KRAUS, STEVE MARTINO, MARC POTENZA

VA Connecticut Healthcare System, West Haven, Connecticut, USA

Background and aims: The current study investigated the prevalence of, and factors associated with, men's interest in seeking treatment for use of pornography. *Methods:* Using the Internet, we recruited 1298 male pornography users to complete questionnaires assessing demographic and sexual behaviors, hypersexuality, pornography-use characteristics, and current interest in seeking treatment for use of pornography. *Results:* Approximately 14% of men expressed an interest in seeking treatment for use of pornography. Treatment-interested men had 9.5 higher odds of reporting clinically significant levels of hypersexuality compared to treatment-disinterested men. Bivariate analyses also found that treatment-interested men were less likely to

be married/partnered, but consumed more pornography weekly, masturbated more often, and had more past attempts to cut back or quit using pornography compared to treatment-disinterested men. Regression analysis found that daily pornography use, frequent past attempts to cut back or quit using pornography and scores on the Hypersexual Behavior Inventory Control subscale were predictors of interest-in-seeking-treatment status. *Conclusions:* Current study findings could help develop screening practices aimed at identifying specific aspects of sexual self-control (i.e., "loss of control"), impulsivity, and/or compulsivity associated with excessive/problematic use of pornography among treatment-seeking individuals.

OR-57

Specific Forms of Passionate Attachment Differentially Mediate Relationships between Pornography Use and Sexual Compulsivity

SHANE W. KRAUS, STEVE MARTINO, JOHN ANDREW STURGEON, ARIEL KOR, MARC N. POTENZA

Connecticut Healthcare System, West Haven, Connecticut USA

Background and aims: The current study examined the mediational role of two types of "passionate attachment" in the relationship of pornography use and sexual

compulsivity. Harmonious passion refers to when a person's sexual behavior is in harmony with other areas of his or her life. Obsessive passion refers to an "uncontrollable urge" to

Which dimensions of impulsivity are related to problematic practice of physical exercise?

GAYATRI KOTBAGI^{1,2*}, YANNICK MORVAN¹, LUCIA ROMO¹ and LAURENCE KERN²

¹EA 4430 – CLIPSYD, Université Paris Ouest Nanterre La Défense, Nanterre Cedex, France

²Laboratoire EA 2931, Centre de recherches sur le sport et le mouvement – CERSM, Université Paris Ouest Nanterre La Défense, Nanterre Cedex, France

(Received: July 6, 2016; revised manuscript received: January 30, 2017; second revised manuscript received: March 22, 2017; accepted: March 28, 2017)

Background and aims: Problematic practice of physical exercise (PPPE) has been suggested to be a behavioral addiction. Impulsivity represents a core dimension of behavioral addictions. However, little is known about impulsivity facets in PPPE. The aim of this study was to investigate the role of impulsivity facets in PPPE. *Methods:* A total of 684 students (between 18 and 25 years) took part in this study and filled up a battery of questionnaire, which consisted of following measures – Global Physical Activity Questionnaire, Exercise Dependence Scale – Revised, and the UPPS Impulsive Behavior Scale. Multiple regression analyses were utilized to investigate the predictive role of each impulsivity facet in PPPE. *Results:* Age, the total level of physical activity per day, sex (male), negative urgency, and sensation seeking were found to be significant predictors of PPPE. A categorical analysis of PPPE revealed that negative urgency, positive urgency, and sensation seeking were significantly higher in the dependent category of PPPE. *Discussion and conclusions:* Associations to negative urgency and sensation seeking might indicate that PPPE serves to regulate or alleviate negative affect or aversive emotional states. Thus, PPPE could be conceptualized as a short-term coping strategy dedicated to relieving negative affective states, like other maladaptive behaviors such as binge eating, binge drinking, or compulsive buying.

Keywords: impulsivity, problematic practice of physical exercise, behavioral addictions

INTRODUCTION

Behavior toward physical activity (PA) can be investigated on a continuum with physical inactivity on one end and excessive exercise leading to the dangers of doping and/or problematic practice of physical exercise (PPPE), more commonly known as exercise addiction or exercise dependence on the other end. At the center of this continuum are individuals who practice on a moderate and regular basis. It is these individuals who seem to benefit the most from PA (Canning et al., 2014; Kern, Romo, Kotbagi, & Muller, 2013; Spirduso & Asplund, 1995; Warburton, Nicol, & Bredin, 2006).

Much has been said about the negative consequences of physical inactivity on an individual's health (risk of cardiovascular disease, risk of type 2 diabetes, obesity risk; Lee et al., 2012; World Health Organization, 2010). On the other hand, there is also a steady rise in the scientific literature with respect to the deleterious effects of excessive exercising. According to the study of Franques et al. (2003), excessive exercising may either lead to the development of doping behaviors and/or lead to the development of a PPPE.

PPPE, better known in the literature as exercise addiction or exercise dependence, is a maladaptive pattern of excessive exercise behavior that manifests in physiological, psychosocial, and cognitive symptoms (Hausenblas & Downs, 2002a). Although PPPE falls within the field of

behavioral addictions, similar to gambling disorder, it is not listed as a mental dysfunction in the latest (fifth) edition of the *Diagnostic and statistical manual of mental disorders* (DSM-5) due to the lack of sustained and methodologically rigorous evidence for exercise addiction as morbidity (American Psychiatric Association, 2013; Szabo, Griffiths, de La Vega Marcos, Mervó, & Demetrovics, 2015). Till date, only three case studies have been reported. Since it is not yet recognized by the DSM-5, we shall be addressing this phenomenon as “problematic practice of physical exercise (PPPE)” rather than exercise addiction. According to Hausenblas and Downs (2002a), there are seven clinical symptoms that can characterize PPPE: (a) Tolerance is defined as either a need for increased amounts of exercise to achieve the desired effect or diminished effect with continued use of the same amount of exercise. (b) Withdrawal is manifested by either the characteristic withdrawal symptoms for exercise or the same amount of exercise is engaged in to relieve or avoid withdrawal symptoms. (c) Intention effects represent when exercise is taken in larger amounts or over a longer period than was intended. (d) Lack

* Corresponding author: Gayatri Kotbagi; Université Paris Ouest Nanterre La Défense, 200 Avenue de la République, 92001 Nanterre Cedex, France; Phone: +33 666575871; E-mail: kotbagi.gayatri@gmail.com

This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium for non-commercial purposes, provided the original author and source are credited.

of control is defined as a desire or unsuccessful effort to cut down exercise. (e) Time represents a great deal of time is spent on activities necessary to obtain exercise. (f) Reduction in other activities assesses social, occupational, or recreational activities are given up or reduced because of exercise. (g) Continuity represents exercise that is continued despite knowledge of having a persistent or recurrent physical or psychological problem that is likely to have been caused or exacerbated by the exercise (e.g., continued running despite injury).

Researchers have long been trying to characterize individual variations in impulsivity. To date, impulsivity is defined by the categories of personality dimensions and behavior with response inhibition and impulsive decision-making (MacKillop et al., 2011).

Impulsivity consists of rapid, unplanned responses to external or internal stimuli. Impulsive behavior is without sufficient contemplation for possible negative consequences and is primarily driven by a desired positive reward (Freimuth, Moniz, & Kim, 2011; Grant & Potenza, 2006). According to Barratt (1993), there are three subtypes of impulsive behavior, motor (acting without thinking), non-planning (focusing attention on the details), and attention (how to deal with problem situations). Whiteside and Lynam (2001) have on the other hand proposed a multidimensional model of impulsivity. Urgency (tendency to experience strong impulses, often accompanied by negative affect), lack of premeditation (difficulty to understand and think about the consequences of an act before doing so), lack of perseverance (inability to concentrate on a difficult task), and sensation seeking (engaging in exciting activities and being open to trying new experiences that can be dangerous) are the components of impulsivity. A fifth dimension called positive urgency has later been demonstrated (Cyders et al., 2007). This dimension represents the tendency to express strong reactions in extremely positive emotional contexts.

The essential feature of behavioral addictions is the failure to resist an impulse, drive, or temptation to perform an act that is harmful to the person or to others (DSM-5). The relationship between impulsivity and addictive behaviors has been the subject of numerous studies (Billieux & Van der Linden, 2010; Dawe, Gullo, & Loxton, 2004). Moreover, studies that have highlighted the existence of links between certain aspects of addictive behavior and facets of impulsivity UPPS model are growing (Billieux, Rochat, & Van der Linden, 2014; Bø, Billieux, & Landrø, 2016).

Exercise, which is a pleasurable activity, in its addicted form, can occur without full consideration of negative consequences (Freimuth et al., 2011). For example, the addicted runner enjoys this activity and goes for a run despite knowledge of an impending rainstorm that increases the chance of injury. However, unlike an impulse-control disorder, there is often considerable thought that precedes the action of engaging in an addiction (Freimuth et al., 2011). In line with other addictive behaviors, the person addicted to exercise often considers the negative consequences but ultimately ignores them (Cook, Hausenblas, Tuccitto, & Giacobbi, 2011; Freimuth et al., 2011). Moreover, various studies show that PPPE may be correlated to other comorbidities (Müller, Loeber, Söchtig, Te Wildt, &

De Zwaan, 2015; Weinstein & Weinstein, 2014). Eating disorders are the most common disorder to co-occur with PPPE. The relationship between PPPE and eating disorders has significance for diagnosis and treatment (Freimuth et al., 2011). It was Veale (1995), who first argued that there exist two types of PPPE – primary PPPE and secondary PPPE. Primary PPPE occurs when the “performance” or the exercise is an end in itself. These individuals are internally motivated (Zmijewski & Howard, 2003). On the other hand, secondary PPPE is when PPPE is associated with an eating pathology. These individuals are externally motivated (by the motivation to control their weight or have a particular body image...) (Zmijewski & Howard, 2003). Moreover, there is some evidence that PPPE may be the possible link between the practice of PA and eating pathology (Cook & Hausenblas, 2008).

According to Szabo et al. (2015), till date, only three case studies have been reported with respect to PPPE (Griffiths, 1997; Kotbagi, Muller, Romo, & Kern, 2014; Veale, 1995), and thus, very little is known about its treatment. Although the three case studies highlight the comorbidities of PPPE with other behavioral addictions, none of the case studies throw light upon the role of impulsivity. The aim of this study is therefore to understand the possible links between impulsivity traits and PPPE.

METHODS

Recruitment

Participants were recruited during their class hours at the Université Paris Nanterre. They were explained the aim of this study. All questionnaires were anonymous. Participation in this study was voluntary and every individual who accepted to participate in this study had to sign a consent form.

Population

A total of 684 “healthy” students (between 18 and 25 years) studying at the Université Paris Nanterre took part in this study and filled up a battery of questionnaire. This sample consisted of 299 males (43.7%) and 385 females (56.3%) and had a mean age of 20.26 years ($SD = 1.81$, min. = 17, max. = 25).

Questionnaires

The participants were screened on the following questionnaires along with some sociodemographic variables (age, sex, height, weight, and year of study).

PA. PA was measured using the “Global Physical Activity Questionnaire (GPAQ)” developed by the World Health Organization (2010) and Herrmann, Heumann, Der Ananian, and Ainsworth (2013). PA can be defined as any bodily movement produced by the skeletal muscles, resulting in energy expenditure which varies from high to low and which is found to be positively correlated with physical fitness (Bouchard, Blair, & Haskell, 2007; Caspersen, Powell, & Christenson, 1985). The GPAQ is composed of

17 questions, 16 that take into account PA in different behavioral domains (at work, in transport, and recreation or leisure), and 1 question measuring sedentary lifestyle. To assess PA, the metabolic equivalent of task (MET scores) or simply metabolic equivalents were calculated separately for individual GPAQ domains and sub-domains. MET is the ratio of a person's working metabolic rate relative to the resting metabolic rate. One MET is defined as the energy cost of sitting quietly. A MET is also defined as oxygen uptake in ml/kg/min with one MET equal to the oxygen cost of sitting quietly, equivalent to 3.5 ml/kg/min. For the calculation of a global categorical indicator of PA, the total time spent on PA during a typical week, the number of days as well as the intensity of PA were taken into account. In addition, PA was further classified based on MET-minutes into three groups as inactive/low (<600 MET-minutes), active (600–1,200 MET-minutes), and highly active (>1,200 MET-minutes). Physical inactivity was calculated under the three domains of the questionnaire (i.e., activity at work, travel to and from places, and recreational activities).

PPPE. PPPE was measured by the Exercise Dependence Scale – Revised (EDS-R) developed by Hausenblas and Downs (2002b) and validated in the French version by Kern (2007). It is a 21-item multidimensional questionnaire has seven dimensions with items based on DSM-IV criteria for substance dependence. The seven dimensions are correlated. The scale is a reliable and valid. Hausenblas and Downs (2002b) provide an SPSS syntax, which categorizes individuals into three groups: at risk of exercise dependent, non-dependent symptomatic, and non-dependent asymptomatic.

Impulsivity. Impulsivity was measured using the UPPS Impulsive Behavior Scale (UPPS-P), a questionnaire developed and validated by Whiteside and Lynam (2001) and validated in the French version by Van der Linden et al. (2006). This questionnaire is based on the theoretical concept of impulsivity and distinguishes four dimensions of impulsivity: urgency having two subtypes (positive/negative), lack of premeditation, lack of perseverance, and sensation seeking. The psychometric qualities of the scale are satisfactory (internal consistency between 0.70 and 0.84 and test–retest score between 0.84 and 0.92). We used the short French version – the UPPS-P validated by Billieux et al. (2012). According to these authors, the four-factor model of impulsivity does not involve the variations in impulsivity but highlights the distinct personality traits that contribute to impulsive behavior.

Statistical analyses

Statistical analysis was carried out using IBM SPSS Statistics Version 22. First, descriptive statistics of demographic variables were performed. Numerical variables were summarized as mean and standard deviation (*SD*), whereas counts and frequencies were used for categorical variables. *t*-tests were carried out to investigate if there exist any differences between male and female students. Pearson's correlation analysis was conducted to investigate the possible links between PPPE, its dimensions, and facets of impulsivity. The one-way ANOVA was carried out to find out the differences between the three categories of the

EDS-R scale. Finally, multiple regression analysis was carried out with PPPE as the dependent variable with the aim to investigate which facets of impulsivity predicted PPPE.

Ethics

This study complied with the rules and regulations established by the Ethical Committee of Université Paris Nanterre, UFR SPSE (Department of Psychology and Education).

RESULTS

Descriptive analyses

A categorical analysis of the EDS-R revealed that 7.6% fell into the category of at risk of dependence, whereas 61.1% were categorized as non-dependent symptomatic. According to the EDS-R manual, individuals who are classified into the dependent range on 3 or more of the DSM criteria are classified as exercise dependence. The dependent range is operationalized as indicating a score of 5 or 6 for that item. Individuals who scored in the 3–4 range are classified as symptomatic. These individuals may theoretically be considered at risk of exercise dependence. Finally, individuals who scored in the 1–2 range are classified as asymptomatic (Hausenblas & Downs, 2002b). Refer to Table 1 for other descriptive statistics.

Bivariate analyses

Significant differences were found between male and female participants with respect to age, PPPE and its dimensions, level of PA per day, and the dimension of sensation seeking for impulsivity. The scores on the *t*-test are summarized in Table 2.

Table 1. Mean and *SD* of all the measures and their subscales included in this study

Variables	Total (<i>N</i> = 684)	
	<i>M</i>	<i>SD</i>
Age (years)	20.26	1.81
PA/Day (MET-minutes)	171.43	181.92
PPPE (mean/6)	2.66	1.07
Withdrawal	2.98	1.47
Continuity	2.37	1.37
Tolerance	2.91	1.46
Lack of control	2.57	1.34
ROA	2.37	1.29
Time	2.80	1.50
Intention	2.74	1.45
N_URG	9.49	2.89
P_URG	10.72	2.42
PREMED	7.96	2.38
PERSEV	7.54	2.35
Sensation seeking	10.71	2.71

Note. PA/Day: physical activity per day; ROA: reduction in other activities; N_URG: negative urgency; P_URG: positive urgency; PREMED: lack of premeditation; PERSEV: lack of perseverance; PPPE: problematic practice of physical exercise.

Table 2. Characteristic differences between males and females

Variables	Males (N = 299)		Females (N = 385)		p
	M	SD	M	SD	
Age (years)	19.56	1.76	20.80	1.67	**
PA/Day (MET-minutes)	244.12	191.43	127.21	160.09	**
PPPE (mean/6)	3.23	0.94	2.23	0.96	**
Withdrawal	3.03	1.46	2.95	1.48	=.447
Continuity	2.83	1.43	2.02	1.22	**
Tolerance	3.55	1.38	2.41	1.33	**
Lack of control	3.06	1.28	2.18	1.27	**
ROA	3.05	1.27	1.84	1.05	**
Time	3.68	1.36	2.11	1.23	**
Intention	3.29	1.41	2.30	1.33	**
N_URG	9.5	2.83	9.47	2.93	=.922
P_URG	10.81	2.4	10.66	2.38	=.425
PREMED	7.97	2.40	7.96	2.39	=.938
PERSEV	7.57	2.44	7.50	2.29	=.704
Sensation seeking	11.46	2.52	10.19	2.73	**

Note. PA/Day: physical activity per day; ROA: reduction in other activities; N_URG: negative urgency; P_URG: positive urgency; PREMED: lack of premeditation; PERSEV: lack of perseverance; PPPE: problematic practice of physical exercise.

** $p < .01$ significant difference between males and females.

As it can be seen from Table 3, correlations were performed between the five components of impulsivity (UPPS) and the questionnaires on PA, PPPE and its dimensions. First, significant negative correlations were found between PPPE and age and sex. Second, significant positive correlations were found between PPPE and total PA per day, negative urgency, positive urgency, lack of premeditation, and sensation seeking. However, it must be noted that although significant these correlation coefficients were weak.

As for a categorical approach to PPPE, we also conducted a one-way ANOVA to compare the three categories of PPPE. There was a statistically significant difference between groups as determined by the one-way ANOVA [$F(8, 550) = 41.06, p > .01$]. A Bonferroi post hoc test revealed significant differences with respect to facets of impulsivity. The dependent category had higher scores on the facet of negative urgency ($M = 10.38 \pm 3.19$) than the asymptomatic category ($M = 9.11 \pm 2.93$). However, no significant differences were found between dependent category and symptomatic category ($M = 9.54 \pm 2.78$). The facet of positive urgency was found to have higher means for the dependent category ($M = 11.74 \pm 2.96$) when compared with the symptomatic ($M = 10.73 \pm 2.32$) and the

asymptomatic ($M = 10.55 \pm 2.47$) categories. However, no significant differences were found between the symptomatic and asymptomatic categories. Finally, significant differences were found between the three categories for the dimension of sensation seeking – exercise dependent ($M = 12.29 \pm 2.93$), symptomatic ($M = 10.86 \pm 2.64$), and asymptomatic ($M = 9.82 \pm 2.49$).

Multivariate analyses

A significant regression model was found [$F(8, 550) = 41.06, p < .01$] with an $R^2 = .37$. The significant predictors of PPPE were – age ($\beta = -0.117, p < .01$), total level of PA per day ($\beta = 0.002, p < .01$), sex (male; $\beta = -0.583, p < .01$), negative urgency ($\beta = 0.033, p < .05$), and sensation seeking ($\beta = 0.58, p < .01$). Table 4 gives the results of the regression analysis.

DISCUSSION

The aim of this study is therefore to understand the possible links between impulsivity traits and PPPE. As Szabo et al. (2015) report that till date, only three case studies with

Table 3. Pearson's correlation analysis between the variables

	PPPE	Withdrawal	Continuity	Tolerance	LOC	ROA	Time	Intention
N_URG	0.144**	0.248**	0.096*	0.140**	–	–	–	0.136**
P_URG	0.116**	0.148**	–	0.124**	–	–	0.081*	0.088*
PREMED	–	–	0.081*	–	–	0.116**	–	–
PERSEV	–	–	–	-0.097*	–	–	–	–
SENSEE	0.279**	0.095*	0.190**	0.217**	0.173**	0.252**	0.270**	0.222**

Note. N_URG: negative urgency; P_URG: positive urgency; PREMED: lack of premeditation; PERSEV: lack of perseverance; SENSEE: sensation seeking; PPPE: problematic practice of physical exercise; LOC: lack of control; ROA: reduction in other activities.

*Correlation is significant at the .05 level (two-tailed). **Correlation is significant at the .01 level (two-tailed).

Table 4. Multiple regression analysis with PPPE as the dependent variable

	<i>B</i> *	<i>SE B</i> *	<i>t</i>	<i>p</i>
Age	-0.117	0.022	-5.39	.000**
Sex	-0.583	0.081	-7.17	.000**
PA	0.002	0.000	7.28	.000**
N_URG	0.033	0.015	2.28	.023*
P_URG	-0.003	0.018	-0.187	.852
PREMED	0.002	0.018	-0.187	.852
PERSEV	-0.027	0.017	0.118	.906
SENSEE	0.58	0.014	4.03	.000**

Note. Dependent variable – PPPE. PA: physical activity; N_URG: negative urgency; P_URG: positive urgency; PREMEDI: lack of premeditation; PERSEV: lack of perseverance; SENSEE: sensation seeking; PPPE: problematic practice of physical exercise. * $p < .05$. ** $p < .01$.

systematic clinical interviews have been reported with respect to PPPE (Griffiths, 1997; Kotbagi et al., 2014; Veale, 1995). The case studies highlight the comorbidity of PPPE with other behavioral addictions. Numerous cross-sectional studies are performed using questionnaires, which emphasize on the negative affects of PPPE on both physical health and mental health (Berczik et al., 2014; Landolfi, 2013; Lichtenstein, Christiansen, Elklit, Bilenberg, & Støvning, 2014). However, to our knowledge, no studies highlight the relationship between PPPE and impulsivity.

This study was conducted on 684 college students from France. We found that males were more at risk of having a higher score for PPPE. They also reported higher scores for sensation seeking when compared with their female counterparts. According to Cross, Cyrenne, and Brown (2013), sensation-seeking-related behaviors (e.g., risky sports and substance use) are more frequently reported by males. Moreover, higher scores in males for all the dimensions of EDS-R are in line with the findings of Weik and Hale (2009). As Weik and Hale (2009) point out, the EDS-R may be gender sensitive as men tend to have higher scores on the EDS-R when compared with the Exercise Dependence Questionnaire (Ogden, Veale, & Summers, 1997).

Significant correlations were found between PPPE and the dimensions of negative urgency, positive urgency, lack of premeditation, and sensation seeking. As for the dimensions of PPPE, all the dimensions correlated significantly with the dimension of sensation seeking. Moreover, significant correlations, however with lower statistical power, were found between the dimension of lack of premeditation and the dimensions of continuity and reduction of other activities. However, lack of premeditation did not correlate with the overall score for PPPE. Billieux et al. (2014) define lack of premeditation as the tendency to fail to think and reflect on the consequences of an act before engaging in that act. For Hausenblas and Downs (2002a), continuity represents exercise that is continued despite knowledge of having a persistent or recurrent physical or psychological problem that is likely to have been caused or exacerbated by the exercise (e.g., continued running despite injury). On the other hand, reduction in other activities is the tendency to give up on or reduce social, occupational, or recreational

activities because of exercise. Another finding of this study is that lack of control was found to be correlated only with the sensation-seeking dimension of impulsivity. Lack of control is defined as a desire or unsuccessful effort to cut down exercise (Hausenblas & Downs, 2002a). We could hypothesize that the compulsive aspect of exercising could help us explain this dimension.

The one-way ANOVA conducted and revealed that the individuals in the dependent category for PPPE were found to have significantly higher means on the facets of positive and negative urgency and sensation seeking. It could be said that PPPE is correlated to the emotional components of impulsivity (facets of urgency and sensation seeking) than the cognitive components of impulsivity (lack of premeditation and lack of perseverance).

As for the results of linear regression, age, sex (male), the amount of PA, negative urgency, and sensation seeking were found to be significant predictors of PPPE. In literature, PPPE has been theorized as an attempt at regulating negative emotions (Freimuth et al., 2011; Szabo, 1995; Thompson & Blanton, 1987). One theory that proposed to explain PPPE as it relates to emotions is the “affect regulation” hypothesis (Tomkins, 1968). Individuals exercise for two reasons either to reduce their negative affect or to increase their positive affect. Exercise addicts would most likely fit into the former as they seek to exercise as a relief from stress and discomfort (Tomkins, 1968). Significant association of PPPE with negative urgency and sensation seeking might indicate that PPPE serves to regulate or alleviate negative affect or aversive emotional states. Therefore, our findings that negative urgency and sensation seeking could predict PPPE are in line with the “affect regulation” hypothesis. In other words, PPPE could be conceptualized as a short-term coping strategy devoted to relieving negative affective states, like other maladaptive behaviors such as binge eating, binge drinking, or compulsive buying (Billieux, Rochat, Rebetez, & Van der Linden, 2008; Bø et al., 2016; Selby, Anestis, & Joiner, 2008). Several prior studies have linked negative urgency traits to a wide range of behaviors displayed to regulate negative affect in the short run, without considering its long-term consequences (Anestis, Selby, & Joiner, 2007; Bø et al., 2016; Cyders & Smith, 2008). Prospective studies of emotion and emotion regulation in the context of PPPE are needed to verify this hypothesis. Prevention and treatment interventions targeting with respect to PPPE should be designed taking into account the role of urgency trait and its association to specific mechanisms related to self-control as well as dysfunctional emotion regulation strategies (Bø et al., 2016; d’Acremont & Van der Linden, 2007; Gay, Rochat, Billieux, d’Acremont, & Van der Linden, 2008). A psychotherapeutic approach oriented toward emotional regulation alongside cognitive and behavioral approach may be more appropriate especially for individuals who use exercise as a means to avoid negative emotions.

Limitations

This study is cross-sectional in nature and can only provide an overview of the possible links between impulsivity traits and PPPE. It must be noted that the nature of this study is

limited when it comes to establishing causal inferences. This particular study was conducted on “healthy” college students and thus prospective studies should investigate the role of impulsivity in PPPE in broader, more representative samples, especially with a longitudinal design. It must also be noted that the population sample was not controlled for any other psychiatric conditions especially eating disorders. We do acknowledge the fact that diagnosing eating disorders would have been important and would have helped us to be more accurate in our findings. In addition, only auto-evaluation questionnaires were used and no DSM screening techniques were incorporated. It is important to highlight that auto-evaluation questionnaires that assess PPPE are not diagnostic tools for PPPE. Therefore it is impossible to arrive at a diagnosis of an eating disorder or a PPPE. Certainly, future studies should take into account that to be certain about PPPE, questionnaires must be coupled with systematic interviews. This study also does not take into account the notion of compulsion with respect to exercise. We believe it is necessary to take into account the compulsive aspect of PPPE simultaneously to gain a deeper understanding of the phenomena. Moreover, future studies focusing on the interaction of impulsivity traits and exercise motivations (both pathological and non-pathological) may help in better understanding of the phenomena. There is certainly a need for more empirical evidence and a process-based approach taking into account interactions between the personality, cognitive, and emotional correlates of any “addictive behavior” in focus to avoid overpathologizing of day-to-day activities (Billieux, Schimmenti, Khazaal, Maurage, & Heeren, 2015). In this case, the behavior in question is exercising.

In conclusion, people with PPPE are at the risk of both physical and psychological problems. Till date, the assessment and evaluation of the PPPE remain difficult as very few individuals come forward and seek consultation. Moreover, it is extremely difficult to know just through the administration of questionnaires if PPPE is a way of managing other problems (secondary PPPE) or on the contrary is an end in itself (primary PPPE). This distinction is of utmost important from the point of view of psychotherapy and aftercare. Psychotherapy, in this case, would include cognitive work on the core beliefs, attitudes, and the meaning of the exercise, in the life of the individuals. It will be necessary to propose work on the management of negative emotions, for which the exercise has become an inadequate and inefficient coping strategy and therefore a source of suffering.

Funding sources: This study was self-funded.

Authors' contribution: GK, LR, and LK designed this study and developed the methodology. GK, LR, YM, and LK collected the data. YM and LK performed the analysis. GK and LK wrote the manuscript.

Conflict of interest: The authors declare no conflict of interest.

REFERENCES

- American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders* (5th ed.). Arlington, VA: American Psychiatric Association.
- Anestis, M. D., Selby, E. A., & Joiner, T. E. (2007). The role of urgency in maladaptive behaviors. *Behaviour Research and Therapy*, 45(12), 3018–3029. doi:10.1016/j.brat.2007.08.012
- Barratt, E. S. (1993). Impulsivity: Integrating cognitive, behavioral, biological, and environmental data. In W. G. McCown, J. L. Johnson, & M. B. Shure (Eds.), *The impulsive client: Theory, research, and treatment* (pp. 39–56). Washington, DC: American Psychological Association.
- Berczik, K., Griffiths, M. D., Szabo, A., Kurimay, T., Kokonyei, G., Urbán, R., & Demetrovics, Z. (2014). Exercise addiction – The emergence of a new disorder. *Australasian Epidemiologist*, 21(2), 36.
- Billieux, J., Rochat, L., Ceschi, G., Carré, A., Offerlin-Meyer, I., Defeldre, A.-C., Khazaal, Y., Besche-Richard, C., & Van der Linden, M. (2012). Validation of a short French version of the UPPS-P Impulsive Behavior Scale. *Comprehensive Psychiatry*, 53(5), 609–615. doi:10.1016/j.comppsy.2011.09.001
- Billieux, J., Rochat, L., Rebetez, M. M. L., & Van der Linden, M. (2008). Are all facets of impulsivity related to self-reported compulsive buying behavior? *Personality and Individual Differences*, 44(6), 1432–1442. doi:10.1016/j.paid.2007.12.011
- Billieux, J., Rochat, L., & Van der Linden, M. (2014). *L'impulsivité: Ses facettes, son évaluation et son expression clinique*. Mardaga. Retrieved from https://books.google.fr/books?id=KtjTBAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=fr&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
- Billieux, J., Schimmenti, A., Khazaal, Y., Maurage, P., & Heeren, A. (2015). Are we overpathologizing everyday life? A tenable blueprint for behavioral addiction research. *Journal of Behavioral Addictions*, 4(3), 119–123. doi:10.1556/2006.4.2015.009
- Billieux, J., & Van der Linden, M. (2010). Addictions et mécanismes d'autorégulation: pour une approche multifactorielle et dynamique. *Psychotropes*, 16(1), 45–56. doi:10.3917/psyt.161.0045
- Bø, R., Billieux, J., & Landrø, N. I. (2016). Which facets of impulsivity predict binge drinking? *Addictive Behaviors Reports*, 3, 43–47. doi:10.1016/j.abrep.2016.03.001
- Bouchard, C., Blair, S., & Haskell, W. (2007). *Physical activity and health* (2nd ed.). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Canning, K. L., Brown, R. E., Jamnik, V. K., Salmon, A., Ardern, C. I., & Kuk, J. L. (2014). Individuals underestimate moderate and vigorous intensity physical activity. *PLoS One*, 9(5), e97927. doi:10.1371/journal.pone.0097927
- Caspersen, C. J., Powell, K. E., & Christenson, G. M. (1985). Physical activity, exercise, and physical fitness: Definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Reports*, 100(2), 126–131. doi:10.2307/20056429
- Cook, B., Hausenblas, H., Tuccitto, D., & Giacobbi, P. R. (2011). Eating disorders and exercise: A structural equation modelling analysis of a conceptual model. *European Eating Disorders Review*, 19(3), 216–225. doi:10.1002/erv.1111
- Cook, B. J., & Hausenblas, H. A. (2008). The role of exercise dependence for the relationship between exercise behavior and eating pathology: Mediator or moderator? *Journal of Health Psychology*, 13(4), 495–502. doi:10.1177/1359105308088520

- Cross, C. P., Cyrenne, D.-L. M., & Brown, G. R. (2013). Sex differences in sensation-seeking: A meta-analysis. *Scientific Reports*, 3, 2486. doi:10.1038/srep02486
- Cyders, M. A., & Smith, G. T. (2008). Emotion-based dispositions to rash action: Positive and negative urgency. *Psychological Bulletin*, 134(6), 807–828. doi:10.1037/a0013341
- Cyders, M. A., Smith, G. T., Spillane, N. S., Fischer, S., Annus, A. M., & Peterson, C. (2007). Integration of impulsivity and positive mood to predict risky behavior: Development and validation of a measure of positive urgency. *Psychological Assessment*, 19(1), 107–118. doi:10.1037/1040-3590.19.1.107
- d'Acremont, M., & Van der Linden, M. (2007). How is impulsivity related to depression in adolescence? Evidence from a French validation of the cognitive emotion regulation questionnaire. *Journal of Adolescence*, 30(2), 271–282. doi:10.1016/j.adolescence.2006.02.007
- Dawe, S., Gullo, M. J., & Loxton, N. J. (2004). Reward drive and rash impulsiveness as dimensions of impulsivity: Implications for substance misuse. *Addictive Behaviors*, 29(7), 1389–1405. doi:10.1016/j.addbeh.2004.06.004
- Franques, P., Auriacombe, M., Piquemal, E., Verger, M., Brisseau-Gimenez, S., Grabot, D., & Tignol, J. (2003). Sensation seeking as a common factor in opioid dependent subjects and high risk sport practicing subjects. A cross sectional study. *Drug and Alcohol Dependence*, 69(2), 121–126. doi:10.1016/S0376-8716(02)00309-5
- Freimuth, M., Moniz, S., & Kim, S. R. (2011). Clarifying exercise addiction: Differential diagnosis, co-occurring disorders, and phases of addiction. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 8(12), 4069–4081. doi:10.3390/ijerph8104069
- Gay, P., Rochat, L., Billieux, J., d'Acremont, M., & Van der Linden, M. (2008). Heterogeneous inhibition processes involved in different facets of self-reported impulsivity: Evidence from a community sample. *Acta Psychologica*, 129(3), 332–339. doi:10.1016/j.actpsy.2008.08.010
- Grant, J. E., & Potenza, M. N. (2006). Compulsive aspects of impulse-control disorders. *The Psychiatric Clinics of North America*, 29(2), 539. doi:10.1016/j.psc.2006.02.002
- Griffiths, M. (1997). Exercise addiction: A case study. *Addiction Research*, 5(2), 161–168. doi:10.3109/16066359709005257
- Hausenblas, H. A., & Downs, D. S. (2002a). Exercise dependence: A systematic review. *Psychology of Sport and Exercise*, 3(2), 89–123. doi:10.1016/S1469-0292(00)00015-7
- Hausenblas, H. A., & Downs, D. S. (2002b). How much is too much? The development and validation of the exercise dependence scale. *Psychology & Health*, 17(4), 387–404. doi:10.1080/0887044022000004894
- Herrmann, S. D., Heumann, K. J., Der Ananian, C. A., & Ainsworth, B. E. (2013). Validity and reliability of the global physical activity questionnaire (GPAQ). *Measurement in Physical Education and Exercise Science*, 17(3), 221–235. doi:10.1080/1091367X.2013.805139
- Kern, L. (2007). Validation de l'adaptation française de l'échelle de dépendance à l'exercice physique: l'EDS-R [Exercice Dependence Questionnaire: A French validation]. *Pratiques Psychologiques*, 13(4), 425–441. doi:10.1016/j.prps.2007.06.003
- Kern, L., Romo, L., Kotbagi, G., & Muller, I. (2013). *Résultats-de-l'étude-sur-l'activité-physique-et-les-troubles-du-comportement-alimentaire-chez-les-étudiants-de-bordeaux.pdf*. 10ème Assises Sport Santé, Gironde. Retrieved from <http://www.cdos33.org/wp-content/uploads/2014/01/Intervention-5-L.Kern-R%C3%A9sultats-de-l%C3%A9tude-sur-l'activité-physique-et-les-troubles-du-comportement-alimentaire-chez-les-%C3%A9tudiants-de-bordeaux.pdf>
- Kotbagi, G., Muller, I., Romo, L., & Kern, L. (2014). Pratique problématique d'exercice physique: un cas clinique [Pathological practice of physical exercise: A case study]. *Annales Médico-Psychologiques, Revue Psychiatrique*, 172(10), 883–887. doi:10.1016/j.amp.2014.10.011
- Landolfi, E. (2013). Exercise addiction. *Sports Medicine*, 43(2), 111–119. doi:10.1007/s40279-012-0013-x
- Lee, I.-M., Shiroma, E. J., Lobelo, F., Puska, P., Blair, S. N., & Katzmarzyk, P. T. (2012). Effect of physical inactivity on major non-communicable diseases worldwide: An analysis of burden of disease and life expectancy. *The Lancet*, 380(9838), 219–229. doi:10.1016/S0140-6736(12)61031-9
- Lichtenstein, M. B., Christiansen, E., Elklit, A., Bilenberg, N., & Stoving, R. K. (2014). Exercise addiction: A study of eating disorder symptoms, quality of life, personality traits and attachment styles. *Psychiatry Research*, 215(2), 410–416. doi:10.1016/j.psychres.2013.11.010
- MacKillop, J., Amlung, M. T., Few, L. R., Ray, L. A., Sweet, L. H., & Munafò, M. R. (2011). Delayed reward discounting and addictive behavior: A meta-analysis. *Psychopharmacology*, 216(3), 305–321. doi:10.1007/s00213-011-2229-0
- Müller, A., Loeber, S., Söchtig, J., Te Wildt, B., & De Zwaan, M. (2015). Risk for exercise dependence, eating disorder pathology, alcohol use disorder and addictive behaviors among clients of fitness centers. *Journal of Behavioral Addictions*, 4(4), 273–280. doi:10.1556/2006.4.2015.044
- Ogden, J., Veale, D., & Summers, Z. (1997). The development and validation of the exercise dependence questionnaire. *Addiction Research*, 5(4), 343–356. doi:10.3109/16066359709004348
- Selby, E. A., Anestis, M. D., & Joiner, T. E. (2008). Understanding the relationship between emotional and behavioral dysregulation: Emotional cascades. *Behaviour Research and Therapy*, 46(5), 593–611. doi:10.1016/j.brat.2008.02.002
- Spiriduso, W. W., & Asplund, L. A. (1995). Physical activity and cognitive function in the elderly. *Quest*, 47(3), 395–410. doi:10.1080/00336297.1995.10484166
- Szabo, A. (1995). The impact of exercise deprivation on well-being of habitual exercisers. *Australian Journal of Science and Medicine in Sport*, 27, 68–77.
- Szabo, A., Griffiths, M. D., de La Vega Marcos, R., Mervó, B., & Demetrovics, Z. (2015). Methodological and conceptual limitations in exercise addiction research. *The Yale Journal of Biology and Medicine*, 88(3), 303–308.
- Thompson, J. K., & Blanton, P. (1987). Energy conservation and exercise dependence: A sympathetic arousal hypothesis. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 19(2), 91–99. doi:10.1249/00005768-198704000-00005
- Tomkins, S. (1968). A modified model of smoking behavior. In E. F. Borgatta & R. R. Evans (Eds.), *Smoking, health and behavior* (pp. 165–186). Chicago, IL: Aldine.
- Van der Linden, M., d'Acremont, M., Zermatten, A., Jermann, F., Larøi, F., Willems, S., Juillerat, A.-C., & Bechara, A. (2006). A French adaptation of the UPPS impulsive behavior scale. *European Journal of Psychological Assessment*, 22(1), 38–42. doi:10.1027/1015-5759.22.1.38

- Veale, D. (1995). Does primary exercise dependence really exist? In J. Annett, B. Cripps, & H. Steinberg (Eds.), *Exercise addiction: Motivation for participation in sport and exercise: Proceedings of British Psychology, Sport and Exercise Psychology Section* (pp. 71–75). Leicester, UK: British Psychological Society.
- Warburton, D. E. R., Nicol, C. W., & Bredin, S. S. D. (2006). Health benefits of physical activity: The evidence. *CMAJ*, *174*(6), 801–809. doi:10.1503/cmaj.051351
- Weik, M., & Hale, B. D. (2009). Contrasting gender differences on two measures of exercise dependence. *British Journal of Sports Medicine*, *43*(3), 204–207. doi:10.1136/bjism.2007.045138
- Weinstein, A., & Weinstein, Y. (2014). Exercise addiction – Diagnosis, bio-psychological mechanisms and treatment issues. *Current Pharmaceutical Design*, *20*(25), 4062–4069. doi:10.2174/13816128113199990614
- Whiteside, S. P., & Lynam, D. R. (2001). The five factor model and impulsivity: Using a structural model of personality to understand impulsivity. *Personality and Individual Differences*, *30*(4), 669–689. doi:10.1016/S0191-8869(00)00064-7
- World Health Organization. (2010). *Global recommendations on physical activity for health*. Retrieved from <http://apps.who.int/iris/handle/10665/44399>
- Zmijewski, C. F., & Howard, M. O. (2003). Exercise dependence and attitudes toward eating among young adults. *Eating Behaviors*, *4*(2), 181–195. doi:10.1016/S1471-0153(03)00022-9

La pratique problématique de l'activité physique

Laurence KERN^{a,*}
Enseignante chercheuse

Gayatri KOTBAGI^c
Postdoctorante

Lucia ROMO^{a,d}
Professeur des universités

^aEA 4430 Clinique psychanalyse développement (CLIPSYD), Université Paris Nanterre, 200 avenue de la République, 92001 Nanterre cedex, France

^bEA 2931, Centre de recherches sur le sport et le mouvement (CESRM), Université Paris Nanterre, 200 avenue de la République, 92001 Nanterre cedex, France

^cEA 3742, SENS, Université Grenoble Alpes, Université Joseph-Fourier, UFR APS, Laboratoire SENS, BP 53, 38041 Grenoble cedex 9, France

^dInserm U894, Centre de psychiatrie et neurosciences (CPN), Université Paris-Descartes, PRES Sorbonne Paris Cité, 102 rue de la Santé, 75014 Paris, France

Références

[1] Organisation mondiale de la santé (OMS). Recommandations mondiales sur l'activité physique pour la santé. Genève: OMS; 2010. http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44436/1/9789242599978_fre.pdf

[2] Franques P, Auriacombe M, Tignol J. Sport, dopage et addictions. Délimitations conceptuelles et approche épidémiologique à partir des données de la littérature. *Ann Med Interne*. 2001;152(7):2S37-49.

[3] Hausenblas HA, Symons Downs D. Exercise dependence: a systematic review. *Psychol Sport Exerc*. 2002;3(2):89-123.

*Auteur correspondant.
Adresse e-mail :
laurence.kern@gmail.com
(L. Kern).

L'activité physique est ordinairement envisagée comme un des éléments clés d'une bonne santé et d'une bonne qualité de vie. Cependant, cette pratique, lorsqu'elle est excessive, peut avoir des conséquences négatives, tant au niveau physique, psychologique que social. L'individu et son entourage sont donc susceptibles, comme dans toute dépendance avec ou sans substance, d'en souffrir. Peu de personnes en parlent et se prennent en charge. Pourtant, des solutions existent.

© 2017 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés

Mots clés - activité physique ; dépendance ; pratique problématique

When physical activity becomes a problem. Physical activity is usually promoted as one of the key elements of good health and good quality of life. However, excessive exercise can have negative physical, psychological and social consequences. The individual and their family and friends are therefore likely, as with all addictions, whether substance-related or not, to suffer as a result of these consequences. Few people talk about it and take steps to get help. However, solutions do exist.

© 2017 Elsevier Masson SAS. All rights reserved

Keywords - dependence; physical activity; problematic practice

L'Organisation mondiale de la santé (OMS) définit l'activité physique (AP) comme « *tout mouvement corporel produit par les muscles squelettiques qui requiert une dépense d'énergie* » [1]. Ainsi, l'AP est un champ qui regroupe les activités physiques liées aux modes de déplacement, de loisir et de travail. Sports et exercices physiques sont donc des catégories d'AP, mais ne se confondent pas avec. L'exercice physique est une activité « *plus délibérée, structurée, répétitive, et qui vise à améliorer ou à entretenir un ou plusieurs aspects de la condition physique* » [1]. Le sport a une composante institutionnelle, réglementaire et internationale.

La pratique régulière d'AP est le plus souvent appréhendée dans la perspective des bénéfices qui en découlent. Une AP régulière suffisante améliore la musculature et les performances cardiorespiratoires, la santé osseuse et les capacités fonctionnelles. Elle réduit le risque d'hypertension artérielle (HTA), de cardiopathie coronarienne, d'accident vasculaire cérébral (AVC), de diabète, de cancers et de dépression. Par ailleurs, elle est fondamentale pour l'équilibre énergétique et la maîtrise du poids [1].

Une pratique régulière d'intensité modérée ou élevée est vivement recommandée au vu des effets catastrophiques du manque d'AP ou de la sédentarité sur la santé, l'un des dix principaux facteurs de risque au regard de la mortalité mondiale.

L'accent est ainsi largement mis sur la nécessité de bouger, mais cette perspective tend à ignorer les potentiels aspects négatifs de la pratique de l'AP. Selon Pascale Franques et Marc Auriacombe [2], le dopage et la dépendance à l'AP sont des conséquences délétères possibles d'une pratique excessive, ces deux risques pouvant évoluer conjointement.

Nous nous intéresserons ici à la dépendance à l'AP, mais celle-ci n'étant pas reconnue dans les manuels diagnostiques de troubles mentaux, nous choisirons de parler de pratique problématique de l'AP (PPAP).

La PPAP, définition

♦ **La PPAP se définit comme étant la pratique d'une AP pendant son temps libre qui peut être excessive, compulsive et incontrôlable.** Elle est associée à une pulsion irrésistible de la continuer en dépit des blessures, de la maladie, de la fatigue ou d'autres obligations personnelles.

♦ **La PPAP représenterait une forme de dépendance comportementale,** au même titre que le jeu, le sexe et la nourriture, selon Heather A. Hausenblas et Danielle S. Downs [3]. Ces auteurs émettent l'hypothèse que les caractéristiques présentes dans les autres addictions comportementales devraient l'être aussi dans la PPAP. Il devrait donc y avoir des points communs entre toutes ces addictions. La PPAP serait ainsi constituée d'un ensemble de facteurs cognitifs, comportementaux et

physiologiques. Elle serait un *pattern* de conduites dysfonctionnelles, associé à une détresse clinique significative, se manifestant par la présence d'au moins sept signes cliniques et ce, à un moment quelconque d'une période continue de 12 mois.

♦ **Les signes de la PPAP** sont :

- **la tolérance** (nécessité d'augmenter la quantité d'AP pour atteindre les effets désirés) ;
- **le sevrage** se produisant pendant les périodes sans AP (effets psychologiques – inquiétude – et physique – fatigue – régressent paradoxalement avec la reprise) ;
- **l'intention** (pratique dans de plus grandes quantités ou sur une période plus longue que prévue) ;
- **le manque de contrôle** (désir persistant ou efforts infructueux pour contrôler sa pratique) ;
- **le temps passé** (temps consacré par la personne à l'AP, dont le transport et l'achat de matériel) ;
- **la réduction des autres activités** (sociales, professionnelles) ;
- **la continuité** (AP poursuivie malgré un problème physique ou psychologique persistant ou récurrent).

Les personnes qui présentent des symptômes de dépendance primaire à l'AP sont celles qui pratiquent des heures durant

Terminologies et outils de mesure

♦ **La terminologie pour décrire ce phénomène est diverse**, tout autant que les outils utilisés. Dans la littérature [3], les termes de *exercise dependence*, *obligatory running*, *morbid exercising*, *running addiction*, *excessive exercising*, *fitness fanaticism*, *compulsive athleticism*, *exercise addiction* ou d'*overcommitment to sport* sont retrouvés.

♦ **Les outils pour mesurer ce phénomène** sont tout aussi nombreux. Cependant, les articles récents utilisent majoritairement l'*Exercise Dependence Scale-Revised* (EDS-R) [4] et l'*Exercise Dependence Questionnaire* (EDQ) [5], deux échelles validées en français [6,7]. La première échelle reprend les sept signes cliniques énoncés plus haut. La seconde est composée de huit dimensions dont trois sont similaires à l'EDS-R : sevrage, manque de contrôle et réduction des autres activités. L'EDQ mesure également le comportement stéréotypé, les récompenses positives et les motivations de la pratique (raisons sociales, liées à la santé et pour contrôler son poids ou ses formes). Ce dernier point est vraiment essentiel à la compréhension du comportement excessif lié à l'AP et donc à sa prise en charge. Les instruments qui évaluent la PPAP ne servent pas d'outils de diagnostic. En effet, les données obtenues à l'aide d'instruments validés doivent être suivies d'entretiens et/ou de preuves corroborantes pour élaborer et confirmer les conséquences négatives individuelles.

Prévalence

♦ **La prévalence des personnes ayant une PPAP est variable** selon les travaux. Pour Emilio Landolfi [8], les études épidémiologiques révèlent des taux de prévalence allant de 0,3 % à 51,4 %. En France, l'Institut national de la santé et de la recherche médicale (Inserm) [9] a pu estimer à 4 % environ, dans la population sportive générale, la proportion de sujets susceptibles de "glisser" vers la PPAP. Enfin, Michel Lejoyeux *et al.* [10] évaluent à 42 % les personnes présentant une PPAP dans les salles de fitness parisiennes.

♦ **Ces résultats très disparates sont dus aux échelles utilisées**, au public recruté et aux méthodologies employées [11]. De plus, les questionnaires mesurent un dysfonctionnement possible en termes de présence et d'intensité des symptômes associés à la PPAP, mais ces échelles ne sont en aucun cas des outils de dépistage [11].

♦ **Selon Krisztina Berczik *et al.* [11], la prévalence en population générale aux États-Unis et en Angleterre serait de l'ordre de 3 %** et, comme le soulignent ces auteurs, même si la PPAP ne touchait que 1 % de la population, cela représenterait déjà un nombre important de personnes qui ont besoin d'aide.

Les motivations à la pratique

♦ **Deux types de dépendance à la pratique sportive** – la dépendance primaire et la dépendance secondaire – sont distingués par David Veale [12]. Pour le premier type de dépendance, l'AP est une fin en soi, les individus sont intrinsèquement motivés par cette pratique. Selon Christine F. Zmijewski et Matthew O. Howard [13], les personnes qui présentent des symptômes de dépendance primaire à l'AP sont celles qui pratiquent des heures durant, qui semblent toujours être "à la gym" et qui oublient, habituellement, des rendez-vous avec la famille, les amis et collègues de travail. Elles sont passionnées, infatigables et rien ne semble pouvoir les arrêter. Là où certains les voient juste très motivées, d'autres pensent qu'elles sont obsédées par l'AP qui est un élément central dans leur vie. La dépendance primaire à l'AP est rare. La dépendance secondaire s'observe surtout à travers des troubles alimentaires ; les personnes sont extrinsèquement motivées par l'exercice physique dans l'espoir de contrôler leur poids ou leurs formes.

♦ **La différence entre ces deux conduites peut donc être établie en clarifiant l'objectif du pratiquant** [3]. C'est pour cette raison que D. Veale [12] insiste sur la nécessité de réaliser un diagnostic afin d'identifier le type de PPAP. Ce point semble fondamental, car il conditionne les modalités de prise en charge du patient.

Références

- [4] Hausenblas HA, Symons Downs D. How much is too much? The development and validation of the Exercise Dependence Scale. *Psychology & Health*. 2002;17(4):387-404.
- [5] Ogden J, Veale D, Summers Z. The development and validation of the Exercise Dependence Questionnaire. *Addiction Research*. 1997;5(4):343-56.
- [6] Kern L. Validation de l'adaptation française de l'échelle de dépendance à l'exercice physique : l'EDS-R. *Pratiques psychologiques*. 2007;13(4):425-41.
- [7] Kern L, Baudin N. Validation française du questionnaire de dépendance de l'exercice physique (Exercise Dependence Questionnaire). *Rev Eur Psychol Appl*. 2011;61(4):205-11.
- [8] Landolfi E. Exercise addiction. *Sports Med*. 2013;43(2):111-9.
- [9] Inserm. *Activité physique : contextes et effets sur la santé. Synthèse et recommandations*. Paris: Inserm; 2008.
- [10] Lejoyeux M, Avril M, Richoux C *et al.* Prevalence of exercise dependence and other behavioral addictions among clients of a Parisian fitness room. *Compr Psychiatry*. 2008;49(4):353-8.
- [11] Berczik K, Szabó A, Griffiths MD *et al.* Exercise addiction: symptoms, diagnosis, epidemiology, and etiology. *Subst Use Misuse*. 2012;47(4):403-17.
- [12] Veale D. Does primary exercise dependence really exist? In: Annett J, Cripps B, Steinberg H. *Exercise addiction: motivation for performance in sport and exercise*. London: British Psychological Society; 1995.
- [13] Zmijewski CF, Howard MO. Exercise dependence and attitudes toward eating among young adults. *Eat Behav*. 2003;4(2):181-95.
- [14] Freimuth M, Moniz S, Kim SR. Clarifying exercise addiction: differential diagnosis, co-occurring disorders, and phases of addiction. *Int J Environ Res Public Health*. 2011;8(10):4069-81.

Références

- [15] Lichtenstein MB, Christiansen E, Elklit A et al. Exercise addiction: a study of eating disorder symptoms, quality of life, personality traits and attachment styles. *Psychiatry Res.* 2014;215(2):410-6.
- [16] Kotbagi G, Muller I, Romo L et al. Pratique problématique d'exercice physique : un cas clinique. *Annales médico-psychologiques, revue psychiatrique.* 2014;172(10):883-7.
- [17] Rizk M. Implications of hyperactivity in anorexia nervosa: from redefinition to clinical research. *Cognitive Sciences.* [Thèse]. Paris: Université Paris Descartes; 2015.
- [18] Blyden MJ, Lindner KJ. Eating disorders and exercise dependence in triathletes. *Eat Disord.* 2002;10(1):49-60.
- [19] Aidman EV, Woollard S. The influence of self-reported exercise addiction on acute emotional and physiological responses to brief exercise deprivation. *Psychol Sport Exerc.* 2003;4(3):225-36.
- [20] MacLaren VV, Best LA. Multiple addictive behaviors in young adults: student norms for the Shorter PROMIS Questionnaire. *Addict Behav.* 2010;35(3):252-5.
- [21] Carnes PJ, Murray RE, Charpentier L. Bargains with chaos: sex addicts and addiction interaction disorder. *Sexual addiction & compulsivity.* 2005;12:79-120.
- [22] Beumont PJ, Arthur B, Russell JD et al. Excessive physical activity in dieting disorder patients: proposals for a supervised exercise program. *Int J Eat Disord.* 1994;15(1):21-36.
- [23] Draeger J, Yates A, Crowell D. The obligatory exerciser: assessing an overcommitment to exercise. *Phys Sportsmed.* 2005;33(6):13-23.

Déclaration de liens d'intérêts
Les auteurs déclarent ne pas avoir de liens d'intérêts.

Ainsi, le facteur clé afin de reconnaître les personnes à risque de PPAP est bien l'identification des motivations à la pratique [14].

Types d'AP et PPAP

♦ **Les études sur la PPAP ont essentiellement porté sur certaines AP** (danse, musculation, haltérophilie, triathlon, marathon) ou avec un certain public (pratiquants des salles de fitness, étudiants, triathlètes, *iron men*, cyclistes...).

♦ **Notre expérience clinique et la littérature montrent que les activités centrées sur les formes et la masse corporelle, l'endurance**, telles que l'haltérophilie, la danse, le triathlon, le marathon ou le cyclisme sont identifiées comme étant plus à risque de développer une pratique problématique de l'AP.

Conséquences d'une PPAP

♦ **Une personne présentant une PPAP se rend de façon récurrente chez les kinésithérapeutes**, et recourt à l'automédication. Elle est victime de blessures à répétition et de hauts niveaux de douleurs [15].

♦ **La description de cas cliniques est assez révélatrice des conséquences délétères d'une pratique d'AP** qui échappe au contrôle de l'individu [16]. Ces personnes peuvent avoir un risque accru de dopage. Elles peuvent rapporter une vie personnelle, sociale, professionnelle qui s'étiologie. La PPAP peut être perçue comme étant un moyen de diminuer les tensions, le stress et ainsi retrouver un certain équilibre.

Comorbidités

De nombreuses comorbidités sont présentes chez les personnes présentant une PPAP [11]. Plusieurs études ont montré que les patients souffrant de troubles du comportement alimentaire (TCA) ont une pratique physique problématique [17] et, vice versa, les pratiquants ayant une PPAP ont souvent des préoccupations liées à leurs poids, l'image du corps et le contrôle de leur apport alimentaire [18].

Selon Eugene V. Aidman *et al.* [19], 15 à 20 % des sportifs ayant une PPAP sont dépendants à la nicotine et à l'alcool. Les achats compulsifs et la dépendance au travail y sont également largement associés [20]. Elle peut aussi être présente chez des personnes dépendantes au sexe [21].

Prise en charge

♦ **Une personne ayant une PPAP consulte rarement pour diminuer sa pratique**, mais plutôt pour des problèmes de sommeil, de dépression et de fatigue à l'arrêt (forcé) de l'activité. Il est important de bien connaître son histoire sportive, ses motivations à la pratique, les comorbidités addictives et psychiatriques,

les facteurs de risque (relations avec les autres, famille, amis, collègues...), ainsi que les facteurs de protection (résilience, bonheur, stratégies de régulation des émotions...). Il ne faut pas oublier d'explorer de possibles comportements de dopage.

♦ **La prise en charge correspond souvent à une approche motivationnelle** pour accompagner la personne dans la réduction de sa pratique. L'information sur les conséquences d'une PPAP, tant au niveau physique que psychologique et/ou social, est nécessaire [11].

♦ **L'exercice excessif ne peut pas être une réponse permanente aux états négatifs de frustration** ou représenter une punition [22]. En cas de blessures ou d'arrêt obligatoire, des AP alternatives peuvent être suggérées. Elles permettent de solliciter d'autres groupes musculaires, tendineux, articulations, ce qui contribue à diminuer les risques de PPAP [23] et de réguler les affects, mais sans les conséquences négatives. Un travail sur la flexibilité cognitive et l'estime de soi est souvent nécessaire. K. Berczik [11] évoque également l'apprentissage de l'auto-contrôle et de la modération.

♦ **Les programmes de prise en charge comprennent en général l'auto-évaluation de l'AP**, avec des biais qui sont possibles (sous-estimation de la pratique, biais de mémoire...). Un travail cognitif sur les sentiments liés à l'AP devra être amorcé et approfondi. De plus, une prise en charge, entre autres par des thérapies cognitivo-comportementales (TCC) et émotionnelles (travail sur l'irritabilité, la culpabilité et les croyances associées), est envisageable si l'exercice n'est pas possible.

Conclusion


La pratique d'une AP est vraiment une question d'équilibre. Seuls ceux qui s'y adonnent de façon régulière, modérée et qui la maîtrisent en retireront des bénéfices pour leur santé. Si l'AP est pratiquée de façon excessive et échappe au contrôle de la personne, elle peut entraîner des conséquences négatives.

Un dépistage et une prise en charge sont donc nécessaires, mais cela implique également une sensibilisation auprès des médecins, entraîneurs et professeurs d'éducation physique. ▶


Understanding Problematic Practice of Physical Activity through the lens of Personality Traits and the Theory of Planned Behaviour


Laurence Kern¹, Gayatri Kotbagi²

¹ EA 29 31, CeRSM
² EA 3742, SENS

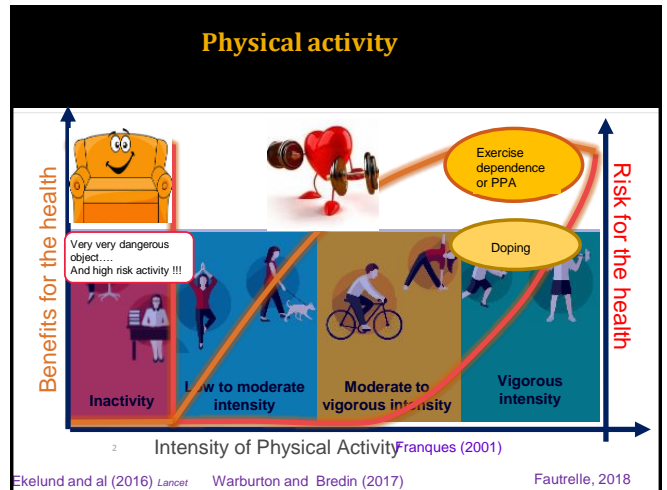


5th International Conference on Behavioral Addictions





1



2

• Definitions of PPA..... Multidimensionnal concept (Divine and al, 2018)

- When exercising (during leisure time) becomes → compulsive, excessive and uncontrollable behaviour
- Manifests itself through physiological and psychological symptoms
- Physical exercise - **moderate to vigorous intensity** (frequency and duration)
- Frequently associated with an uncontrollable impulse to continue the behaviour in spite of injuries, diseases, fatigue and other personal obligations.
- **The dimensions are:**
 - Withdrawal, tolerance, lack of control, time
 - Intention, reduction of other activities, continuity
 - but also positive reinforcements and motivation to exercise

Hausenblas et Downs, 2002, 2018
Ogden et al 1997

3

Aims

- Understand PPA in general population
 - Are there different profiles of PPA?
 - What are the dimensions that explain the best PPA?

→ in the perspective to better understand the PPA in anorexia nervosa (Hyperactivity)

4

Explain PPA : : psychological components

- Socio-cognitive theories
 - SCT that have explained PA in litterature : TRA (Fishbein & Ajzen, 1967) TPB (Ajzen, 1967)

Copyright © 2017 Isaac Ajzen

5

Explain PPA : : psycho-sociological components

- Socio-cognitive theories

Journal of Physical Education and Sport ® (JPES), 17(4), Art 266, pp. 2405 - 2411, 2017
online ISSN: 2247 - 806X; p-ISSN: 2247 - 8051; ISSN - L = 2247 - 8051 © JPES

Original Article

Can motives lead athletes to suffer from exercise dependence? Risk of exercise dependence according to motives for practice

MARÍA DEL PILAR VÍLCHEZ CONESA¹; FRANCISCO JOSÉ PARRA PLAZA²; CRISTINA DE FRANCISCO PALACIOS³
^{1,2,3}Department of Education, Catholic University of Murcia, SPAIN

6

Explain PPA : psycho-sociological components

■ Personality

BALTIĆ JOURNAL OF SPORT & HEALTH SCIENCES No. 3(106): 2017; 19–23; ISSN 2301-6496

EXERCISE ADDICTION AND PERSONALITY: A TWO-DECADE SYSTEMATIC REVIEW OF THE EMPIRICAL LITERATURE (1995–2016)

Julianna Bircher^{1,2}, Mark D. Griffiths³, Krisztián Kaso^{1,2}, Zsolt Demetrovics², Attila Szabo^{1,4}

Doctoral School of Psychology, ELTE Eötvös Loránd University¹, Budapest, Hungary
Institute of Psychology, ELTE Eötvös Loránd University², Budapest, Hungary
The Nottingham Trent University, Nottingham³, United Kingdom
Institute of Health Promotion and Sport Sciences, ELTE Eötvös Loránd University⁴, Budapest, Hungary

7

Personality (Big five) and PPA

+

Extraversion (Yates et al, 1983; Costa et al, 2012)
Neuroticism, (Andreasen et al, 2013; Hausenblas et al, 2004)
Agreeableness (Kern, 2010)
Openness (Kern, 2010)

-

Conscientiousness (Costa et al, 2012)
Agreeableness (Andreasen et al, 2013; Hausenblas et al, 2004; Costa et al, 2012)
Emotional stability (Kern, 2010; Costa et al, 2012)

⊘

Extraversion (Mathers et al, 1999; Kern, 2010)
Conscientiousness, Hausenblas et al, 2004)
Agreeableness (Kern, 2010)
Openness (Hausenblas and al, 2004)

8

7

8

Study

Population

- N = 487 students from the sports science department (279 Males; 57,3%; 21,44 Years old (SD = 4,6))
- N = 324 individuals practicing physical exercise recreationally (195 Males; 58,4%; 30,20 Years old; SD = 13,77)

Questionnaires:

- Exercise Dependence Scale-Revised (Hausenblas & Downs, 2002)
- D5D for personality traits (Rolland & Mogenet, 2001)
- TPB questionnaire (Ajzen, 1991)

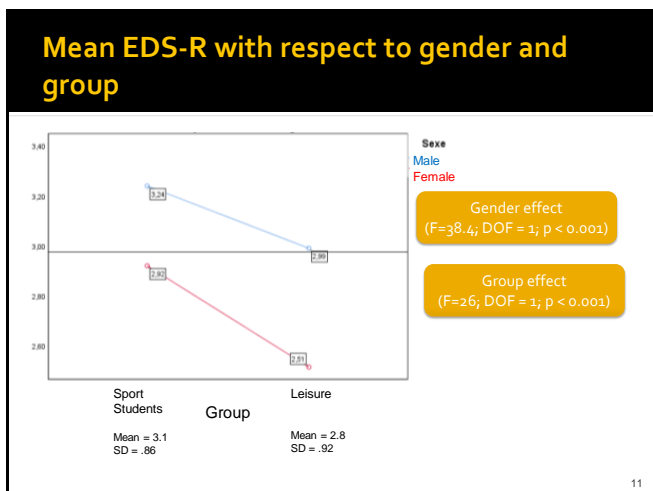
9

9

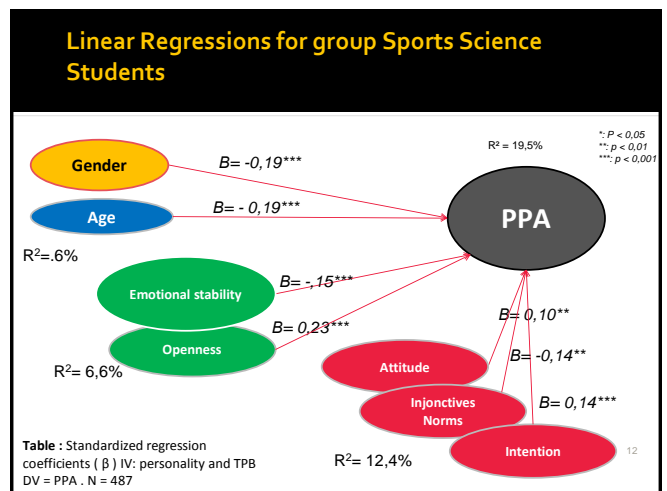
Results...

10

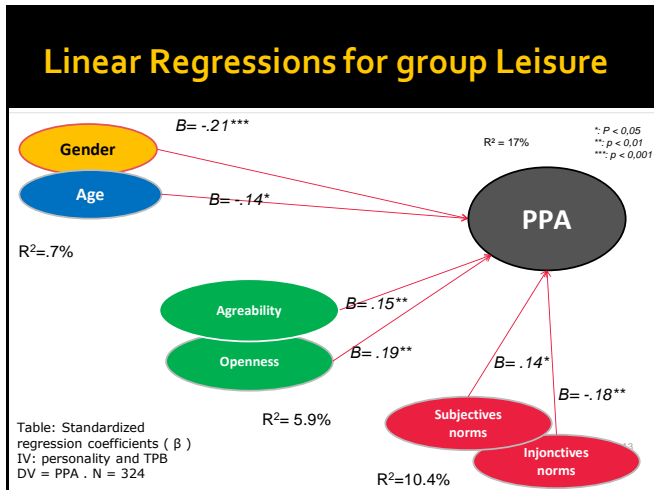
10



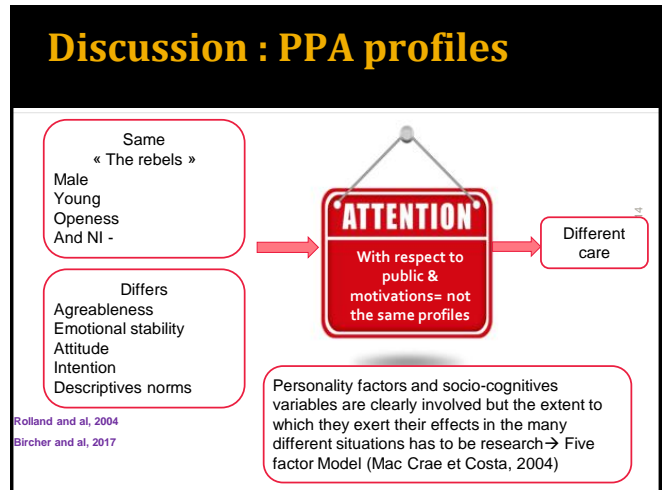
11



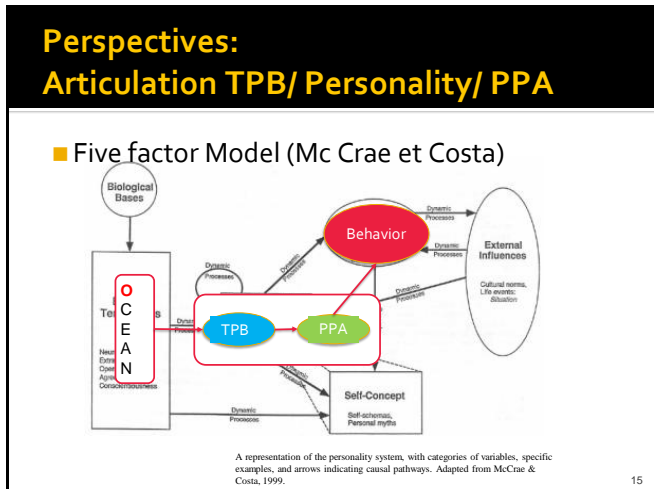
12



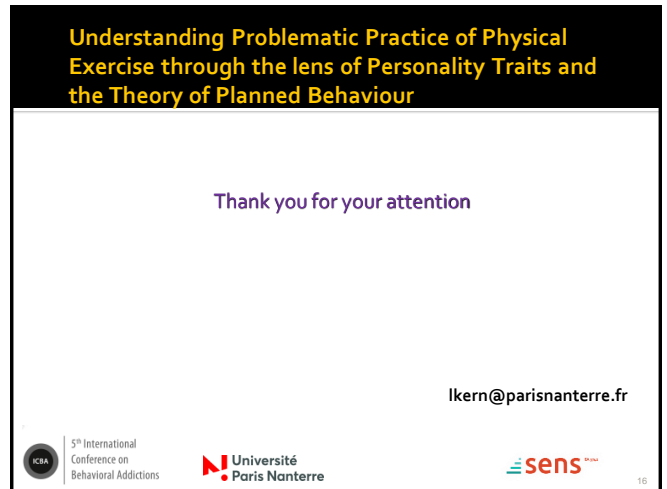
13



14



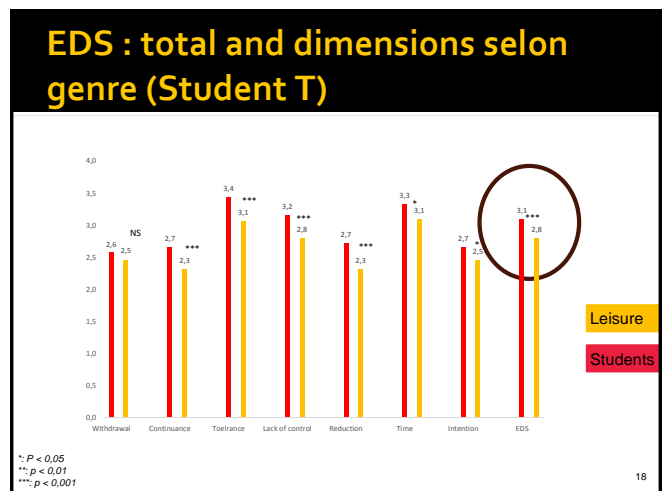
15



16

- Bircher, J., Griffiths, M. D., Kasos, K., Demetrovics, Z., & Szabo, A. (2017). Exercise addiction and personality: a two-decade systematic review of the empirical literature (1995-2015). *Baltic Journal of Sports and Health Sciences*, 3(106), 19-33.
- Conesa, M. D. P. V., Plaza, F. J. P., & Palacios, C. D. F. (2017). Can motives lead athletes to suffer from exercise dependence? Risk of exercise dependence according to motives for practice. *Journal of Physical Education and Sport*, 17(4), 2405-2411.
- Divine, A., Roberts, R., & Hall, C. R. (2018). Revisiting the exercise imagery and exercise-dependence relationship. *International Journal of Sport and Exercise Psychology*, 16(2), 191-202.
- Ekelund, U., Steene-Johannessen, J., Brown, W. J., Fagerland, M. W., Owen, N., Powell, K. E., ... Group, L. S. B. W. (2016). Does physical activity attenuate, or even eliminate, the detrimental association of sitting time with mortality? A harmonised meta-analysis of data from more than 1 million men and women. *The Lancet*, 388(10051), 1302-1310.
- Kuipers, H., & Keizer, H. (1988). Overtraining in elite athletes. *Sports Medicine*, 6(2), 79-92.
- Rolland, J.-P. (2004). *L'évaluation de la personnalité : Le modèle en cinq facteurs*. Liège: Mardaga.
- McCrae & J. Allik (Eds.), *The Five-Factor Model of Personality Across Cultures*, 303-321. Kluwer Academic/Plenum Publishers, New York
- McCrae & Costa (2002). *A Five-Factor Theory Perspective*..
- Warburton, D. E., & Bredin, S. S. (2017). Health benefits of physical activity: a systematic review of current systematic reviews. *Current opinion in cardiology*, 32(5), 541-556.

17



18

ACTIVITÉS PHYSIQUES À ADAPTEES

À DES FINS DE SANTÉ

Le livret des bonnes pratiques



dans l'anorexie mentale



*À destination des patients et des
équipes thérapeutiques*

Laurence **Kern**, Lilian **Fautrelle**, Nathalie **Godart**
Avec la participation de : L. Thailardat, A. Peguet, R. Milesi

Programme d'Activités Physiques Adaptées à des fins de Santé :



*Pour des Patients souffrant
d'Anorexie Mentale*



*À destination des enseignants
professionnels d'Activités
Physiques Adaptées impliqués
dans le projet EfAPAP- Anorexia*

Laurence **Kern**, Lilian **Fautrelle**,

Avec la participation de : L. Thailardat, A. Peguet, R. Milesi, M. Rizk

Mon cahier de pratique



ACTIVITÉ PHYSIQUE ADAPTÉE À DES FINS DE SANTÉ

À destination des personnes ayant participé au groupe PAPAPAM

Laurence **Kern**, Sophie **Bardy**, Lilian **Fautrelle**,

Mon journal de bord

PAPAPAM



ACTIVITE PHYSIQUE ADAPTEE

À DES FINS DE SANTE

À destination des personnes ayant participé au groupe PAPAPAM

Sophie **Bardy**, Lilian **Fautrelle**, Laurence **Kern**,

Autres Articles



Problematic Internet use: Perceptions of addiction counsellors

Didier Acier^{a,*}, Laurence Kern^b

^a Université de Nantes, Faculté de Psychologie, Chemin de la Censive-du-Tertre, BP 81227, 44312 Nantes Cedex 3, France

^b Laboratoire EA 2931, Université Nanterre Paris Ouest la Défense, France

ARTICLE INFO

Article history:

Received 21 July 2010

Received in revised form

8 November 2010

Accepted 25 November 2010

Keywords:

Problematic Internet use

Intervention

Qualitative study

Patient care

Public health

Treatment

Addiction counsellors

ABSTRACT

Despite a growing number of publications on problematic Internet use (PIU), there is no consensus on the nature of the phenomenon, its constituent criteria, and its clinical threshold. This qualitative study examines the perceptions of addiction counsellors who have managed individuals with PIU in Québec (Canada). Four focus groups were conducted with 21 addiction counsellors working in public addiction rehabilitation centres. Discussion groups were digitally recorded, transcribed using a word processor, and analyzed using N'vivo 8.0 software. The results present the perceptions of counsellors regarding case management issues, including problematic applications, clinical picture, number of hours of Internet use for assessment, and for treatment.

© 2010 Elsevier Ltd. All rights reserved.

1. Problematic Internet use (PIU)

A review of the literature shows a growing emergence and development of studies on Problematic Internet Use (PIU) over the last 15 years. The terminology used by authors, however, reflects the infancy of the field and a lack of consensus. At least eight terms related to PIU appear in the databases: (1) Internet Addiction Disorders (Douglas, Mills, Niang, Stepchenkova, Byun, Ruffini et al., 2008), (2) Pathological Internet Use (Davis, 2001; Morahan-Martin & Schumacher, 2000), (3) Problematic Internet Use (Caplan, 2002; Goyette & Nadeau, 2008, Shapira, Goldsmith, Keck, Khosla, & McElroy, 2000), (4) Excessive Internet Use (Hansen, 2002), (5) Compulsive Internet Use (Greenfield, 1999; Widyanto & Griffiths, 2006), (6) Cyberspace Addiction (Suler, 2004), (7) High Internet Dependency (Davis, Flett, & Besser, 2002; Hur, 2006), (8) Virtual addiction (Greenfield, 1999). These terms are not always defined operationally, and it is difficult to know whether they refer to identical, partially identical, or different phenomena. In this article, it is the concept of problematic Internet use that has been retained, understood as a clinically significant distress or impairment in social, occupational, or other important areas of functioning associated to Internet use. In this context, Internet is considered as a system of interconnected computer networks. It is important to distinguish problematic use and high engagement or absorption of interest. High engagement involves a high degree of Internet use. For Charlton and Danforth (2007), high engagement is non pathological because it does not have negative consequences for the individual, there is an absence of withdrawal symptoms (anxiety, guilt, depression or anger) or absence of suffering: “the same high degree of computer use exhibited by two people might be considered either pathological or non pathological depending upon the impact that this has upon their life” (Charlton & Danforth, 2007, p 1533). PIU allows the inclusion of several phenomena described in the literature while maintaining terminological neutrality with regard to notions like behavioural addiction (Griffiths, 2010) or impulse control disorder (Young, 2009). Recall that PIU is not a diagnosis recognized by the Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (DSM-IV-TR) or by the International Classification of Diseases (ICD-X).

Several findings emerge from the scientific literature. First, the phenomenon of PIU has been approached from several theoretical, empirical, and clinical aspects. In clinical case studies (Griffiths, 2000; Matysiak & Valleur, 2004; Rochon, 2004; Tsai & Lin, 2003; Valleur, 2007; Valleur & Matysiak, 2006a, 2006b; Young, 2004) and reviews of empirical studies (Chou, Condrom, & Belland, 2005; Goyette &

* Corresponding author. Tel.: +33 2 40 14 11 79.

E-mail address: didier.acier@univ-nantes.fr (D. Acier).

Laurence Kern ^a
 Kareen Nour ^b
 Sophie Laforest ^c
 Stéphanie Duvall ^d



Activités physiques et dépressions chez des aînés arthritiques

Le cercle vicieux ?

Physical activity and depression in older arthritic patients : a vicious circle ?

Ce texte est le résumé d'une communication portant sur la thématique « Aspects psychologiques » des JFK 2011 qui se sont déroulées au palais des congrès de Marseille les 4 et 5 février 2011.

De nombreuses personnes âgées présentent des maladies chroniques. En effet 85 % des personnes âgées de plus de 65 ans présentent une ou plusieurs maladies chroniques et 62 % en présentent au moins deux, la prévalence des comorbidités augmentant avec l'âge [1]. Ainsi, il existe des liens étroits entre la santé mentale des aînés et leur santé physique [2]. En d'autres termes les personnes dépressives sont plus vulnérables aux problèmes de santé physique, mais en même temps, les personnes souffrant de problèmes physiques sont plus sujettes aux états dépressifs [3]. Bruce [4] rapporte un taux de dépression de l'ordre de 40 à 42 % chez les aînés arthritiques, taux plus élevé

que dans la population en général [5].

L'arthrite amène, outre la douleur, une perte d'autonomie notable au niveau de la motricité, de la souplesse et de la dextérité. Cette perte d'autonomie s'accompagne d'un sentiment de dépendance face à autrui pour réaliser ses activités quotidiennes. Cette douleur chronique et ce sentiment d'inutilité contribuent à l'état dépressif [6]. Par ailleurs, comme le démontrent DiMatteo *et al.* [7] les personnes dépressives atteintes d'arthrite ont trois fois plus de risque de ne pas respecter les recommandations médicales liées à leurs problèmes de santé, ce qui ne fait qu'aggraver leur état de santé.

De toutes les interventions proposées, pour pallier aux symptômes de dépression, l'activité physique (AP) est une « intervention » prometteuse car elle entraîne une amélioration indéniable quant à la dépression dans la population générale, mais aussi chez les personnes âgées [8]. Pour la clientèle arthritique, Penninx *et al.* [9] ont montré qu'un programme d'AP aérobie permet de diminuer les scores de dépression chez des aînés atteints d'ostéo-arthrite (OA) au niveau du genou, mais aussi atteints d'arthrite rhumatoïde [10].

Objectif

Étudier l'association entre AP et dépression chez des aînés confinés à la maison en perte d'autonomie, en contrôlant certaines variables personnelles, liées à la pathologie et liées à la santé.

Méthodologie

Le devis de recherche est transversal. La population est composée de 121 hommes et femmes (plus de 50 ans) arthritiques confinés à la maison, souffrant de douleurs chroniques. Les données ont été recueillies à l'aide de questionnaires standardisés fermés. Des analyses de régressions linéaires ont été réalisées.

Résultats

Mise en évidence d'une association significative et négative entre l'AP et le niveau de dépression. Les personnes âgées arthritiques et confinées identifiées comme dépressives font moins d'AP que les non dépressives. Dans les analyses de régression, l'association est significative et ce même après l'ajout dans le modèle des variables personnelles (âge, perception niveau socio-économique, satisfaction vie sociale, optimisme, survenue d'événements), liées à la pathologie (type arthrite, douleur, limitation fonctionnelle, fatigue) et liées à la santé (médicaments, perception santé).

a. Chercheur Post doctorat, Dpt de Kinésiologie, Université de Montréal (UDM),

Laboratoire EA 2931, Université Paris Ouest Nanterre la Défense.

b. Chercheure en évaluation de programme, Centre de recherche et d'expertise en gérontologie sociale (CREGES), CSSS Cavendish-Centre affilié universitaire, Professeure adjointe de clinique, Dpt de médecine sociale et préventive, UDM, Qc, Canada.

c. Professeur, Dpt de Kinésiologie, UDM, Chercheur associé, Institut de recherche en santé publique (IRSPUM), et Centre de recherche et d'expertise en gérontologie sociale (CREGES), CSSS Cavendish-Centre affilié universitaire, Montréal, Qc, Canada.

d. Dpt de Kinésiologie, UDM, Qc, Canada.

Auteur correspondant :
 Laurence Kern
 lkern@u-paris10.fr

Attention Deficit/Hyperactivity Disorder (ADHD) in a Group of Patients with Addictive Problems: Exploratory Study in France

Lucia Romo^{1,2*}, Laurence Kern³, Stéphanie Mille¹ and Caroline Dubertret²¹Laboratoire Evaclipsy, UFR SPSE, Paris Ouest Nanterre la Défense University, 200, Avenue de la République Nanterre 92001 Cedex, France²CHU Louis Mourier, Psychiatric Unit Colombes (France), 178, Rue des Renouillres, 92701 Colombes Cedex, France³Laboratoire CERM, UFR STAPS, Paris Ouest Nanterre la Défense University, Laboratoire Evaclipsy, 200, Avenue de la République Nanterre 92001 Cedex, France

Abstract

High rates of childhood ADHD has been found among substance users, revealing an important role of ADHD in addictive disorders. Compared to non-hyperactive, people with ADHD reported higher rates of co-accuracy with substance use. ADHD appears to be a risk factor for developing a consumption of one of these substances and complicates even access to the abstinence. The present study examines the prevalence of ADHD in adult patients with addictive problems (alcoholism, tobacco consumption, pathological gambling and compulsive buying). The authors compared 117 patients with and without ADHD, according to evaluations made with the Wender Utah Rating Scale (WURS) and the Adult Deficit Disorders Scale [1].

Various differences were observed between the group with ADHD and that without ADHD. The percentage of adults with positive scores in scales of ADHD in the sample group was 35%, compared to average 3.4% [2] in the general population. Different trends were observed, in accord to literature, the age at beginning of addictive behaviours are more earlier in ADHD group, and the cigarette consumption are as well elevated in ADHD group.

Beside the use of psychoactive substances (cocaine, heroin and cannabis) are more elevated, as well as cognitive and motor impulsivity (Barratt Impulsivity Scale BIS-10) in the ADHD group. These data show the value of early detection of ADHD in order to prevent complications during adolescence and adulthood.

Keywords: Attention Deficit/Hyperactivity Disorders (ADHD); Addictive behaviour; Alcohol; Impulsivity

Introduction

Attention deficit/hyperactivity disorder (ADHD) is a childhood-onset neuropsychiatric behavioural disorder associated with a wide range of functional impairments [3]. ADHD has been shown to be a risk factor for alcohol and tobacco use in clinical and high-risk adults who both smoke and drink are affected by ADHD. The clinical diagnosis of ADHD in adults requires at least two out of six possible symptoms, of either inattention or hyperactivity-impulsivity, to be observed during the six months preceding the diagnostic interview (DSM-IV TR criterion A). There need to be symptoms before the age of 7 (criterion B), some impairments in at least two aspects of daily life (family, work, friends...) during the previous six months (criterion C), and a clinically significant impairment in at least one of these areas (criterion D). Faraone et al. [4] showed that the DSM-IV "age at onset" criterion is too stringent.

The prevalence of ADHD in psychiatric, non-psychotic adult outpatients was 16.8% (8.5% for males and 21.6% for females), as opposed to 5.37% in non-clinical participants [5]. Disorders like anxiety disorders, major depression and substance abuse are often associated with ADHD [6].

In 2007, Faraone et al. found no evidence supporting the possibility of stimulant treatment affecting the risk of subsequent substance use disorders, in children and adolescents with ADHD when they reached early adulthood.

Evidence supporting the role of ADHD like a risk factor of addictive disorders has been provided by studies reporting high rates of childhood ADHD among people seeking treatment for the use of opiates, cocaine, and other addictive substances. The subjects with ADHD reported higher rates of cocaine use, alcoholism, and treatment recurrence than those who were not affected by ADHD

[7]. King et al. [8] have examined the prospective relationship between childhood externalizing and internalizing disorders, and substance abuse in early adolescence, by comparing the symptoms of externalizing ADHD, CD (conduct disorders) and ODD (oppositional deficit disorders) in children with an average age of 11 years. Of the three externalizing disorders, ADHD demonstrated the weakest prospective relationship with substance abuse, and was found to be somewhat more strongly associated with a propensity for heavy drinking in males than in females. These authors found CD to be strongly associated with the use of cannabis, and observed a strong association between externalizing disorders and advanced cannabis use and nicotine dependence in 17 year-old girls. In a control case reported by Biederman et al. [9], a 10-year prospective study of ADHD concluded that ADHD youths have a high risk of being affected by a wide range of adverse psychiatric outcomes, including a markedly elevated rate of antisocial behaviour, addictive disorders, and mood or anxiety disorders.

There are few long term follow studies of seriously affected in-patient children with ADHD or comorbide emotional and conduct disorder about the depression [10].

Thirty-five percent of adult ADHD patients are known to be

***Corresponding author:** Lucia Romo, Laboratoire Evaclipsy, UFR SPSE, Paris Ouest Nanterre la Défense University, 200, Avenue de la République Nanterre 92001 Cedex, France, Tel: 00330687511271; E-mail: lucia.romo@orange.fr

Received October 24, 2011; **Accepted** March 12, 2012; **Published** March 15, 2012

Citation: Romo L, Kern L, Mille S, Dubertret C (2012) Attention Deficit/Hyperactivity Disorder (ADHD) in a Group of Patients with Addictive Problems: Exploratory Study in France. J Addict Res Ther 3:121. doi:10.4172/2155-6105.1000121

Copyright: © 2012 Romo L, et al. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.

Article original

Adaptation française de l'échelle *Problematic Internet Use Questionnaire*

French adaptation of the Problematic Internet Use Questionnaire

Laurence Kern^{a,*}, Didier Acier^b

^a PhD, MCU, centre de recherches sur le sport et le mouvement, CeSRM, laboratoire EA 2931, université Paris Ouest Nanterre la Défense, bâtiment S, 200, avenue de la République, 92000 Nanterre cedex, France

^b PhD, MCU, laboratoire EA 3259, faculté de psychologie, université de Nantes, chemin de la Censive-du-Tertre, BP 81227, 44312 Nantes cedex 3, France

Reçu le 9 mai 2011

Résumé

Objectif. – L'objectif de cette recherche est de proposer une adaptation française, destinée, à des jeunes adultes, du *Problematic Internet Use Questionnaire* (PIUQ) de Démérovics et al. (2008).

Méthode. – La traduction et l'adaptation de cet outil ont respecté les grandes lignes des étapes préconisées par Vallerand (1989), c'est-à-dire un travail de validité d'apparence, une *traduction en retour*, l'étude des qualités psychométriques avec des analyses exploratoires, confirmatoire et de fidélité. Au total, cinq études impliquant 484 sujets ont été réalisées.

Résultats. – L'analyse en composante principale (ACP) montre que le PIUQ adapté en langue française comporte 12 items (PIUQ-F-12). L'analyse factorielle confirmatoire (AFC) des études 3 et 4 permettent de mettre en évidence des indices d'ajustement satisfaisants qui confirment une structure à quatre dimensions. Les corrélations entre le score du PIUQ-F-12 et l'anxiété, d'une part, et l'Internet Addiction Test (IAT), d'autre part, sont significatives et positives ce qui renforce la validité de cet outil.

Conclusion. – Le PIUQ-F-12 pourra être utilisé pour mesurer la présence de l'utilisation problématique de l'Internet dans une population de jeunes adultes. De par son nombre d'items restreints, il peut facilement être utilisé en clinique dans une perspective de soutien à l'évaluation. Il sera aussi intéressant de tester cet outil dans une perspective de dépistage clinique de l'utilisation problématique de l'Internet (UPI).

© 2012 Publié par Elsevier Masson SAS.

Mots clés : Jeune adulte ; Addiction ; Internet ; Questionnaire ; Évaluation ; Psychométrie ; Validation ; Étude comparative ; France

* Auteur correspondant.

Adresse e-mail : lkern@u-paris10.fr (L. Kern).



Contents lists available at ScienceDirect

Safety Science

journal homepage: www.elsevier.com/locate/ssci

Risk perception and risk-taking among skateboarders



Laurence Kern^{a,*}, Annie Geneau^b, Sophie Laforest^b, Alex Dumas^c, Benoit Tremblay^d, Claude Goulet^e, Sylvie Lepage^f, Tracie A. Barnett^{g,h}

^a Laboratory EA 2931, CeRSM, Université Paris Ouest Nanterre la Défense, France

^b Department of Kinesiology, Université de Montréal, Canada

^c School of Human Kinetics, University of Ottawa, Canada

^d Safety Promotion Unit, ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport du Québec, Canada

^e Department of Physical Education, Université Laval, Canada

^f Social Diversity Department, City of Montreal, Canada

^g Department of Exercise Science, Concordia University, Montréal, Quebec, Canada

^h Sainte-Justine University Hospital Research Center, Montréal, Quebec, Canada

ARTICLE INFO

Article history:

Received 27 December 2012

Received in revised form 15 July 2013

Accepted 18 August 2013

Available online 17 October 2013

Keywords:

Risk-taking

Risk perception

Sensation seeking

Self-efficacy

Skateboarding

ABSTRACT

Skateboarding is considered to be a high risk activity. Although many studies have identified risk factors associated with skateboarding injuries, few have provided detailed in-depth knowledge on participants' psychological dispositions towards risk behaviors. The aim of this study was to identify individual factors associated with risk perception and risk-taking among skateboarders. Telephone interviews were conducted with 158 skateboarders (mean age = 18.1 years) recruited in 11 Montreal skateparks. Age, self-efficacy, previous injuries, fear of being injured, sensation seeking and experience level were all included in two linear regression models that were run for risk perception and risk-taking. Age, experience level, sensation seeking, and risk perception are significant explanatory variables of risk-taking. Results show that sensation seeking was the only significant factor associated with risk perception. These results allow for a better understanding of the behavior of skateboarders, they highlight the importance of impulsive sensation seeking in risk perception as well as risk-taking. This study characterizes skateboarders who take risks and provides additional information on interventions for injury prevention.

© 2013 Elsevier Ltd. All rights reserved.

1. Introduction

In recent years, the popularity of risk-oriented sports has increased in our society despite the number of injuries and the risks associated with these activities (Llewellyn et al., 2008; Pain and Pain, 2005; Turner et al., 2004). In this respect, skateboarding has often been singled out because of the incidence and type of injuries (fractures, contusions, strains, sprains, and lacerations of the lower arm, lower leg, head, and face) (Rainville et al., 2010). Even if the number of deaths is small, the number of injuries sustained is large. As within many areas of North America and Europe, skateboarding has become a mainstream activity in the province of Québec, especially amongst male youths (Hamel and Goulet, 2006). A government report on injuries indicated that the annual rate of reported injuries that require medical attention was 26/1000 skateboarders in Québec (ranked 12th among sports activities) and 35/1000 skateboarders in Montreal (ranked 7th) (Hamel and Goulet, 2006).

Although many studies have identified several risk factors associated with skateboarding injuries (i.e., speed, equipment failure, level of experience, risk perception, age, practice locations), few have pro-

vided detailed and in-depth knowledge on participants' psychological dispositions towards risk behaviors. Yet, knowledge of these psychological factors can enable us to better understand how risk takers function, which in turn allows us to propose more effective interventions. From the perspective of sports injury prevention, a study on risk perception, self-efficacy and sensation seeking among skateboarders would allow us to better understand risk-taking in this sport. Indeed, Llewellyn et al. (2008) demonstrate the relationship between self-efficacy and risk-taking in rock climbing and other risk sports, while Kontos (2004) shows that low levels of perceived risk are associated with a significant increase in risk of injury.

We conducted a study among 158 skateboarders to explore the factors associated with risk perception and risk-taking, by integrating elements of two concepts, namely sensation seeking and self-efficacy. Zuckerman's (1974) concept of sensation seeking is often put forward to explore risk behaviors; more recently, Llewellyn et al. (2008) analyzed the relationships between Bandura's (1977) social cognitive theory variables and risk behaviors.

1.1. Risk-taking and risk perception

Risk-taking can be defined as a decision involving a choice that is characterized by a degree of uncertainty with respect to the

* Corresponding author.

E-mail address: lkern@u-paris10.fr (L. Kern).

Drogues, santé et société



Distorsions cognitives des joueurs de jeux de hasard et d'argent hors ligne et mixtes

Cognitive distortions of off-line and mixed gamblers and gamers

Distorsiones cognitivas de los jugadores de juegos de azar y de dinero fuera de línea y mixtos

Laurence Kern, Gayatri Kotbagi, Jean-Jacques Rémond, Philip Gorwood and Lucia Romo

Jeu, enjeux et société (2)
Volume 13, Number 1, June 2014

URI: <https://id.erudit.org/iderudit/1027123ar>
DOI: <https://doi.org/10.7202/1027123ar>

[See table of contents](#)

Publisher(s)
Drogues, santé et société

ISSN
1703-8839 (print)
1703-8847 (digital)

[Explore this journal](#)

Cite this article

Kern, L., Kotbagi, G., Rémond, J.-J., Gorwood, P. & Romo, L. (2014). Distorsions cognitives des joueurs de jeux de hasard et d'argent hors ligne et mixtes. *Drogues, santé et société*, 13 (1), 19–37. <https://doi.org/10.7202/1027123ar>

Article abstract

Aim: The aim of this study is to compare and trace profiles of individuals who go to casinos, hippodromes, etc. to gamble (offline gamblers) and those who in addition to it, gamble online (mixed gamblers).

Method: A total of 608 players responded to a battery of questionnaire. It consisted of: 1) socio-demographic data (gender, age, family situation, education); 2) measures of gambling; 3) alcohol consumption; 4) measures of anxiety and depression and 5) socio-cognitive measures (cognitive distortions and self-confidence).

Results: We notice that our population in majority, consists of women (39% men, 60% women) with a mean age of 53 (Age_{min}: 17 years, Age_{max}: 76 years, S.D.: 15.97); 55% were married or living together. Only 23.7% (N = 144) of subjects are in/off gamblers. With respect to consumption of alcohol, 31.5% (N = 191) have problems with alcohol; 19.6% (N = 109) are at moderate risk of pathological gambling and 9% (N = 55) are pathological gamblers. Mixed gamblers are significantly younger, play more, have higher scores on problematic gambling, are more anxious and have higher levels of alcohol consumption. They also have significantly higher scores on cognitive distortions (particularly on the dimension of predictive control) but on the other hand, have lower levels of confidence with respect to their capacity to stop gambling as compared to offline gamblers.

Conclusion: Mixed gamblers are characterized by higher intensity with respect to pathological gambling and cognitive biases. Therefore, special attention should be paid to this fragile population. Some interventional and preventive approaches are proposed in the conclusion section.

Les interventions sur Internet, destinées aux étudiants souffrant de *binge drinking*. Revue de la littérature

Vrillon Marie *

Romo Lucia **

Kern Laurence *

Dereux Alexandra ***

Gorwood Philip ***

RÉSUMÉ

Le *binge drinking* (consommation ponctuelle importante d'alcool) est un mode de consommation d'alcool fréquemment utilisé par les étudiants. Les conséquences d'une consommation excessive sont nombreuses et il est important d'aider les jeunes qui en souffrent. Les interventions sur Internet (IBI) semblent être une méthode efficace pour les aider à prendre conscience de la dangerosité du *binge drinking*. Les bases de données *Medline* et *PsycINFO* ont été consultées pour effectuer cette revue de la littérature. Le composant principal des IBI est le compte rendu personnalisé, accompagné d'informations, de comparaisons normatives, de conseils, etc. Les IBI analysées ont, dans l'ensemble, été efficaces sur la population étudiante. Malgré une efficacité avérée et de nombreux avantages, ce type d'intervention est peu répandu et doit encore se développer, afin de mieux s'adapter aux jeunes.

Internet-based interventions for students suffering from binge drinking. A systematic review.

SUMMARY

Binge drinking is a pattern of alcohol drinking frequently used by students. The consequences of excessive consumption are very numerous and it is important to help young people suffering of it. Internet-Based Interventions (IBI) appear to be an effective method to help young people to become aware of the dangers of binge drinking. Medline and PsycINFO databases were consulted to complete this review of the literature. The

* Université Paris Ouest Nanterre La Défense, 200 avenue de la République, 92000 Nanterre.

** Université Paris Ouest Nanterre La Défense ; Institut national de la santé et de la recherche médicale - Unité 894.

*** Institut national de la santé et de la recherche médicale - Unité 894 ; Clinique des maladies mentales et de l'encéphale ; Université Paris Descartes.

Correspondance : Lucia Romo, Université Paris Ouest Nanterre La Défense, 200 avenue de la République, 92000 Nanterre.

<lromodes@u-paris10.fr >

Gambling and Impulsivity: An Exploratory Study in a French Adolescent Population

Lucia Romo^{1*}, Gayatri Kotbagi¹, Sophie Platey¹, Adelaide Coeffec¹, Francesco Boz¹, Laurence Kern²

¹Laboratoire EA 4430-CLIPSYD, Université Paris Ouest Nanterre La Défense, Nanterre Cedex, France

²Laboratoire EA 2931, Centre de Recherches sur le Sport et le Mouvement-CERSM, Université Paris Ouest La Défense, Nanterre Cedex, France

Email: [*lromosdes@u-paris10.fr](mailto:lromosdes@u-paris10.fr)

Received 26 May 2014; revised 26 June 2014; accepted 10 July 2014

Copyright © 2014 by authors and Scientific Research Publishing Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

Abstract

Pathological gambling can be a serious problem, more so to a vulnerable population such as adolescents and youth. This study aims to investigate the links between gambling behaviours and impulsivity through a multidimensional approach in a French adolescent population. A secondary aim of this study is to find out the prevalence of pathological gambling behaviour amongst adolescents who are not meant to have legal access to such games. We administered the UPPS Impulsive behaviour Scale (UPPS-P) and the Canadian Pathological Gambling Index CPGI to 1800 adolescents aged between 11 to 17 years. Our results indicate that 33% of subjects have gambled at least once during the last year and that girls gamble as much as boys (17% and 16% respectively). Scratch games are the most common games played by adolescents (81.4%). We also notice that 1.6% of our population has problematic gambling behaviour. Although we found that many dimensions of impulsivity (Urgency, Positive urgency and Sensation seeking) are correlated to gambling behaviour, only sensation seeking seems to be a good predictor of pathological gambling severity. These results can be taken into account in the development of prevention programs.

Keywords

Impulsivity, Adolescents, Prevalence, Pathological Gambling

1. Introduction

Numerous studies indicate that gambling is widespread amongst youngsters including juveniles [1]-[4].

*Corresponding author.

How to cite this paper: Romo, L., Kotbagi, G., Platey, S., Coeffec, A., Boz, F. and Kern, L. (2014) Gambling and Impulsivity: An Exploratory Study in a French Adolescent Population. *Open Journal of Medical Psychology*, 3, 306-313.
<http://dx.doi.org/10.4236/ojimp.2014.34032>

Gambling and Attention Deficit Hyperactivity Disorders (ADHD) in a Population of French Students

L. Romo · J. J. Rémond · A. Coeffec · G. Kotbagi ·
S. Plantey · F. Boz · L. Kern

Published online: 3 December 2014
© Springer Science+Business Media New York 2014

Abstract Attention deficit disorder with or without hyperactivity (ADD/ADHD) is a neurodevelopmental disorder that can be exacerbated by psychosocial factors. Various studies confirm that the severity of a psychiatric disorder, particularly when it comes to ADHD, is strongly correlated with the amount of use. This study (1) evaluated the association between ADHD and gambling among young students; (2) determined which symptom among ADHD's three symptoms (attention deficit, hyperactivity, or impulsivity) had the strongest association with video game addiction and gambling; and (3) determined the impact of the association between ADHD and video game addiction and gambling on self-esteem and academic performance of students. A total of 720 students (445 males and 274 females) were recruited from eight higher educational institutions of *Ile de France*. They all completed a battery of questionnaire consisting of Canadian Problem Gambling Index, UPPS Impulsive Behavior Scale, Wender Utah Rating Scale (WURS), Adult ADHD Self-Report Scale (ASRS) and Rosenberg scales, and socio-demographic data. 13.33 % of the participants had symptoms of ADHD during childhood (WURS scale score) and 40.41 % of them have symptoms of ADHD in adulthood (ASRS score). Finally, among the participants, 37.5 % had excessive gambling addiction, have positive results on WURS and ASRS scales, thus having a probable ADHD, whereas 14.55 % had no gambling addiction. The results demonstrated that adult ADHD was associated with gambling addiction. Significant associations were observed between ADHD and impulsivity, academic difficulties and gambling addiction. The association between ADHD and gambling seems to be common among vulnerable populations such as adolescents and could be related to

L. Romo (✉) · J. J. Rémond · A. Coeffec · G. Kotbagi · S. Plantey
EA CLIPSYD 44 30, UFR SPSE, Paris Ouest Nanterre La Défense University, 200 avenue de la
république, 92001 Nanterre Cedex, France
e-mail: romodesprez@gmail.com

G. Kotbagi · L. Kern
Sport and Movement Research Center, CeRSM (EA 2931 CERSM), UFR SPSE, Paris Ouest Nanterre
La Défense University, 200 avenue de la république, 92001 Nanterre Cedex, France

F. Boz
Department of General Psychology, University of Padova, Padua, Italy

Évaluation de la condition physique des adolescents dans la région Île-de-France : comparaison avec les normes européennes

Physical Fitness Levels of Adolescents in the Île-de-France region: Comparison with European Standards and Relevance for Future Cardiovascular Risk

JÉRÉMY VANHELST,
CIC-PT-1403-Inserm-CHetU, Lille, France
Corresponding author information
Antenne pédiatrique du CIC
Hôpital Jeanne de Flandre
CHRU de Lille
Avenue Eugène Avinée
59000 Lille Cedex
Tél. : +33 3 20 44 60 58
Fax : +33 3 20 44 66 87
E-mail : jeremy.vanhelst@chru-lille.fr

GRÉGORY CZAPLICKI,
Mutualité Française, Île-de-France

LAURENCE KERN,
Laboratoire EA 2931, CeRSM
(Centre de recherche sur le mouvement),
Université Paris Ouest Nanterre La Défense

LAURENT BÉGHIN,
CIC-PT-1403-Inserm-CHetU, Lille, France

JACQUES MIKULOVIC,
EA4140 Laces
(laboratoire culture éducation et société),
Université de Bordeaux

JÉRÉMY VANHELST • GRÉGORY CZAPLICKI

• LAURENCE KERN • LAURENT BÉGHIN • JACQUES MIKULOVIC

RÉSUMÉ : La condition physique est un déterminant important de la santé des enfants et des adolescents. L'objectif de notre étude était d'évaluer la condition physique des adolescents habitant dans la région Île-de-France et de comparer les résultats avec d'autres pays européens. L'objectif secondaire était d'étudier la relation entre la condition physique et les futurs risques cardiovasculaires. **Méthodes :** 1 851 adolescents (946 garçons, 905 filles) âgés de 11 à 15 ans de la région Île-de-France ont participé à l'étude. L'endurance cardiorespiratoire et musculaire, la vitesse, la souplesse et l'agilité/coordination ont été évaluées par des professeurs d'éducation physique et sportive. Les différences entre les différentes variables ont été évaluées par des tests *t* indépendants. Les coefficients de corrélation de Spearman ont été utilisés pour évaluer la relation entre l'indice de masse corporelle (IMC), le statut socio-économique et la condition physique. **Résultats :** Globalement, les garçons ont de meilleures performances que les filles. Parallèlement, les adolescents « normaux-pondérés » ont de meilleurs résultats que les adolescents en surpoids ou obèses ($p < 0,05$). Les adolescents ayant un statut économique élevé ont une meilleure condition physique que les adolescents ayant un faible statut économique ($p < 0,05$). Les résultats de cette étude ont également montré que le pourcentage d'adolescents ayant un risque de développer une maladie cardiovasculaire à l'âge adulte est respectivement de 15,3 et 10,2 % pour les garçons et les filles. **Conclusions :** La condition physique des collégiens résidant dans la région Île-de-France est relativement faible comparée aux normes européennes existantes. Compte tenu des résultats, la mise en place de programmes de promotion de la santé dans les écoles de la région Île-de-France est nécessaire afin d'améliorer la santé et la condition physique de ces adolescents. **MOTS CLÉS :** Santé, adolescents, condition physique, obésité.

ABSTRACT: Background: Physical fitness is an important determinant of health in children and adolescents. The main objective of our study was to assess physical fitness by gender in French schoolchildren in the Île-de-France region and to compare the results with other European countries. We were particularly interested in the relationship between physical fitness and future cardiovascular risk.

MÉMOIRE ORIGINAL

Étude sur la « cyber-intimidation » : cyberbullying, comorbidités et mécanismes d'adaptations



A cyberbullying study: Analysis of cyberbullying, comorbidities and coping mechanisms

J.-J. Rémond^{a,*}, L. Kern^b, L. Romo^a

^a EA Clipsy 44 30, laboratoire Evaclipsy, université Paris Ouest, Nanterre-La-Défense, 92, 200, avenue de la République, 92001 Nanterre, France

^b CeRSM (EA 2931 CERSM), centre de recherche sur le sport et le mouvement, université Paris Ouest, Nanterre-La-Défense, 92, 200, avenue de la République, 92001 Nanterre, France

Reçu le 19 mars 2013 ; accepté le 6 février 2014

Disponible sur Internet le 17 septembre 2014

MOTS CLÉS

Cyberbullying ;
Harcèlement ;
Internet ;
Adolescents ;
Mécanismes
d'adaptations

Résumé Les nouvelles technologies de l'information et de la communication (NTIC) permettent un accès privilégié à l'information pour les jeunes et les adultes. Si elles représentent un nouveau moyen d'interaction sociale, elles sont également porteuses de nouvelles formes de violences, la cyber-intimidation et le cyber-harcèlement, qui apparaissent et peuvent avoir des conséquences psychologiques sur les victimes et engendrer des conséquences dramatiques. **Objectif.** – L'objectif de cette étude est donc d'évaluer la proportion de victimes de *cyberbullying*, sur un échantillon de jeunes français de 16 à 18 ans, d'une part, et chez les adultes, d'autre part, d'analyser les caractéristiques de la cyber-intimidation, de comprendre les différents facteurs susceptibles de diminuer ou amplifier cet effet d'intimidation et d'explorer les liens avec une comorbidité, anxieuse et dépressive. Nous nous intéresserons également aux mécanismes d'adaptation permettant à la victime de réagir différemment selon le contexte émotionnel et comportemental en utilisant une échelle innovante sur « la résilience ».

Méthodologie. – Deux cent soixante-douze participants ont complété une batterie de questionnaires, contenant une échelle d'évaluation de l'anxiété sociale (LSAS), de l'anxiété et de la dépression (HAD), de l'alexithymie (BVAQ), des réactions lors d'intenses émotions négatives (HDS) et de la résilience (BRS).

Résultats. – Les analyses montrent que le phénomène du cyber-harcèlement était présent au sein de notre échantillon. Il y a eu 95 personnes sur un total de 272 (35%) qui ont déclaré avoir été victimes d'au moins une forme de cyber-harcèlement (moyenne d'âge $17,8 \pm 5,9$ ans).

* Auteur correspondant.

Adresse e-mail : jack-storm@orange.fr (J.-J. Rémond).

Early substance consumption and problematic use of video games in adolescence

Adélaïde Coëffec^{1,2*}, Lucia Romo^{1,3,4}, Nathalie Cheze⁵, Hélène Riazuelo¹, Sophie Plantey^{1,7}, Gayatri Kotbagi^{1,6} and Laurence Kern⁶

¹ CLIPSYD, EA4430, UFR de Sciences Psychologiques et Sciences de l'Éducation, Université de Paris Ouest Nanterre La Défense, Nanterre, France, ² Service d'addictologie de l'hôpital René Muret, Sevran, France, ³ La Clinique des Maladies Mentales et de l'Encéphale, Centre Hospitalier Sainte-Anne, Paris, France, ⁴ Centre de Psychiatrie et Neurosciences, INSERM U894, Paris, France, ⁵ Laboratoire Modal'X, Université de Paris Ouest Nanterre La Défense, Nanterre, France, ⁶ CeRSM, EA 2931, UFR STAPS, Université de Paris Ouest Nanterre La Défense, Nanterre, France, ⁷ Centre Hospitalier Jean-Martin Charcot, Plaisir, France

OPEN ACCESS

Edited by:

Reinout W. Wiers,
University of Amsterdam, Netherlands

Reviewed by:

Lori Keyser-Marcus,
Virginia Commonwealth University,
USA
Margaret C. Wardle,
University of Texas Health Science
Center at Houston, USA

*Correspondence:

Adélaïde Coëffec,
CLIPSYD, EA4430, UFR de Sciences
Psychologiques et Sciences de
l'Éducation, Université de Paris Ouest
Nanterre La Défense, 200 Avenue de
la République, 92001 Nanterre,
France
adelaide@brunier.org

Specialty section:

This article was submitted to
Psychopathology,
a section of the journal
Frontiers in Psychology

Received: 24 November 2014

Accepted: 08 April 2015

Published: 28 April 2015

Citation:

Coëffec A, Romo L, Cheze N,
Riazuelo H, Plantey S, Kotbagi G and
Kern L (2015) Early substance
consumption and problematic use of
video games in adolescence.
Front. Psychol. 6:501.
doi: 10.3389/fpsyg.2015.00501

Substance use as well as use of video games is frequent among young people. The purpose of this research was to study the links between the use of video games and the consumption of various substances such as alcohol, tobacco or cannabis at adolescence. In order to do so, 1423 students from middle and high schools filled an auto-questionnaire that included questions on age, gender, year of study, use of video games and consumptions of alcohol (Alcohol Use Disorders Identification Test Short version, AUDIT-C), tobacco (Heaviness of Smoking Index, HSI), and cannabis (Cannabis Abuse Screening Test, CAST). We found that 92.1% of teens use video games and 17.7% have a problematic use of video games (PUVG). Furthermore, results show that substance consumption seems frequent with 19.8 and 8.3% of participants having hazardous alcohol and cannabis consumptions respectively and 5.2% having a moderate to high tobacco dependence. Video gamers consumed significantly more alcohol and gamers with PUVG started their substance consumption (alcohol, tobacco, and cannabis) earlier. PUVG was found to be negatively correlated to age at first substance consumption, but positively correlated to the time spent playing video games. However, it was not correlated to risks of substance dependence (scores of AUDIT-C, HSI, and CAST). Finally, our results are consistent with the literature, in regard to frequency of substance use and use of video games in adolescence. These data will allow for a better consideration of prevention strategies and future care in this particular field.

Keywords: problematic usage, adolescence, video gaming, alcohol, tobacco, cannabis

Introduction

Experimenting with psychoactive substances, such as alcohol, tobacco or cannabis, is common during adolescence (Currie et al., 2010; Spilka et al., 2012a,b; Spilka and Le Nézet, 2013). Playing video games is also popular in this population and in some cases, can become problematic, especially if coexistent with other psychopathological dimensions. Several other studies have found associations between video games and substance consumption. While some studies focus on the links

French Adaptation of the Orientation to Happiness Scale and Its Relationship to Quality of Life in French Students

Charles Martin-Krumm · Laurence Kern · Paul Fontayne ·
Lucia Romo · Abdel Halim Boudoukha · Ilona Boniwell

Accepted: 20 September 2014
© Springer Science+Business Media Dordrecht 2014

Abstract Happiness is the current hot topic whether in television, press or research. For some, it is immeasurable; for others it is quantifiable and thus has numerous measurement tools. After having defined happiness, the aim of the four studies presented below is to propose a valid French adaptation of the three-dimensional Orientation to Happiness questionnaire (Peterson et al. in *J Happiness Stud* 6:25–41, 2005). In Study 1, successive PCA and CFA revealed that

C. Martin-Krumm
CREAD EA 3875 ESPé de Bretagne, Ecole Interne UBO, Rennes, France

C. Martin-Krumm
APEMAC/EPSAM EA 4360, Metz, France

C. Martin-Krumm
IFEPSA – Les Ponts de Cé, Les Ponts de Cé, France

C. Martin-Krumm (✉)
5, impasse d’Ecosse, 49460 Montreuil-Juigné, France
e-mail: charles.martin-krumm@wanadoo.fr

L. Kern · P. Fontayne
Laboratoire, CeSRM, EA 2931-Université Paris Ouest Nanterre La Défense, Paris, France

L. Romo
CLIPSY, EA 4430, Université Paris Ouest Nanterre La Défense; CMME, CH Sainte Anne; CPN Unité Inserm U-894, Paris, France

A. H. Boudoukha
Laboratoire de Psychologie des Pays de la Loire – LPPL - EA 4638, UPRES UNAM, Université de Nantes, Nantes, France

I. Boniwell
Ecole Centrale Paris, Paris, France

I. Boniwell
Laboratoire Cognitions Humaine et Artificielle (CHArt-UPON, EA 4004), Université Paris Ouest Nanterre La Défense, Paris, France

BMJ Open Patterns of electronic cigarette use in current and ever users among college students in France: a cross-sectional study

Marie-Pierre Tavalacci,^{1,2} Anca Vasiliu,¹ Lucia Romo,³ Gayatri Kotbagi,³ Laurence Kern,³ Joël Ladner^{2,4}

To cite: Tavalacci M-P, Vasiliu A, Romo L, *et al*. Patterns of electronic cigarette use in current and ever users among college students in France: a cross-sectional study. *BMJ Open* 2016;**6**:e011344. doi:10.1136/bmjopen-2016-011344

► Prepublication history for this paper is available online. To view these files please visit the journal online (<http://dx.doi.org/10.1136/bmjopen-2016-011344>).

Received 2 February 2016
Revised 6 April 2016
Accepted 27 April 2016



CrossMark

¹Clinical Investigation Center CIC-CRB 1404, Rouen University Hospital, Rouen, Haute-Normandie, France
²INSERM 1073, Rouen University, Institute for Research and Innovation in Biomedicine (IRIB), Normandie Université, Rouen, Haute-Normandie, France
³EA 2931, CeSRM-UFR-STAPS-Université Paris Ouest Nanterre la Défense, Paris, France
⁴Department of Epidemiology and Health Promotion, Rouen University Hospital, Rouen, Haute-Normandie, France

Correspondence to

Dr Tavalacci MP; mp.tavalacci@chu-rouen.fr

ABSTRACT

Objective: There is sparse information on electronic cigarette use and health behaviours among college student populations. Our objectives were to identify the patterns of electronic cigarette use in current and ever users among college students in France.

Design: Cross-sectional study.

Settings: A multicentre cross-sectional study was conducted on two major campuses in France. Students filled in an anonymous questionnaire on their use of electronic cigarettes and on targeted behaviours such as smoking, alcohol consumption, binge drinking, use of cannabis, practice of sport and eating disorders. Ever use of electronic cigarettes was defined as use but not during the previous 30 days, and current use of electronic cigarettes as any use in the previous 30 days. The opinions and motivations of electronic cigarette users were also sought and collected.

Participants: 1134 college students between October 2014 and February 2015.

Results: The 1134 students included had a mean age of 20.8 years. The prevalence of ever use and current use of electronic cigarettes was 23.0% (95% CI (20.5% to 25.3%)) and 5.7% (95% CI (4.4% to 7.1%)), respectively. The prevalence of the combined use of conventional cigarettes and electronic cigarettes was 14.5%. Almost half (45.8%) of the ever users of electronic cigarettes had never smoked conventional cigarettes. Behaviours associated with ever use of electronic cigarettes were current cigarette smoking (adjusted OR (AOR)=3.97, 95% CI 2.71 to 5.83), former smoking (AOR=2.56, 95% CI 1.42 to 4.61), cannabis use (AOR=2.44, 95% CI 1.70 to 3.51) and occasional binge drinking (AOR=1.83, 95% CI 1.28 to 2.64). The only behaviour associated with current use of electronic cigarettes was conventional smoking, either previously (AOR=4.85, 95% CI 1.53 to 15.34) or currently (AOR=14.53, 95% CI 6.81 to 31.02).

Conclusions: The ever users have an experimenter's profile with sensation-seeking while the current users are mostly smokers with intention to quit smoking. Our findings are crucial for the accurate targeting of student populations at risk and to implement appropriate awareness campaigns and health education programmes.

Strengths and limitations of this study

- Our findings from a large representative sample of two major campuses will help improve our understanding of patterns of electronic cigarette use among college students.
- The prevalence of electronic cigarette use among college students was estimated with a narrow CI.
- We identified two different profiles of electronic cigarette users with associated health behaviours.
- Our findings will be useful for implementing further health education and behavioural interventions.
- All data were collected by self-reporting.

BACKGROUND

The electronic cigarette (e-cigarette) is a battery-operated product designed to deliver nicotine, flavour and other chemicals (Food and Drug Administration (FDA), 2014). It is manufactured in order to resemble the conventional cigarette, but it does not burn tobacco and instead of the smoke released from a conventional cigarette, the e-cigarette delivers a vapour as a result of inhaling the product found in the cartridge. This product can contain nicotine, just flavours or both. An e-cigarette gives a sensation similar to smoking a cigarette by providing taste and inhaling sensations that are closer to smoking than those provided by the nicotine inhalator.¹ The e-cigarette is a novel device, released in 2004, with health claims and smoking cessation messages which make it particularly attractive to young adults.^{2 3}

Ever use of the e-cigarette is highest among young adults in the USA (college students and those aged 20–28 years; 4.9–29.9%), then adults (0.6–30.9%) and adolescents

Jeux d'argent et de hasard et troubles attentionnels chez des jeunes

Gambling and attention deficit hyperactivity disorders (ADHD) in adolescents

L. Romo^a, J.-J. Rémond^a, A. Coeffec^{a, c},
G. Kotbagi^{a, b}, S. Plantey^a, L. Kern^b

a Laboratoire (EA CLIPSYD 44 30), Université Paris Ouest,
Nanterre La Défense, 92 (France).

b Centre de Recherche sur le Sport et le Mouvement, CeRSM (EA 2931
CERSM) Université Paris Ouest, Nanterre La Défense, 92 (France).

c ELSA du Centre Hospitalier de Bligny, 91 (France).

Résumé : Le trouble du déficit de l'attention avec ou sans hyperactivité est un trouble neuro- développemental souvent associé à des comorbidités comme les troubles dépressifs, anxieux ou addictifs. De nombreuses études confirment que la pratique excessive des jeux de hasard et d'argent est associée au TDAH et plus particulièrement à la sévérité des symptômes positifs. Les objectifs de cette étude étaient : (I) de tester si la présence d'un TDAH aurait un lien significatif avec la pratique excessive des jeux de hasard et d'argent et (II) d'observer l'impact entre la présence d'un TDAH associé à la pratique excessive des jeux de hasard et d'argent sur l'estime de soi et la réussite scolaire. Au total, 720 jeunes (445 hommes et 274 femmes) ont été recrutés dans six lycées et deux établissements d'enseignement supérieur de l'Île-de-France et ils ont tous complété l'ICJE, l'UPPS, le WURS, l'ASRS et l'échelle de Rosenberg, ainsi que des données sociodémographiques. 37,5 % des personnes participant à l'étude ont présenté une pratique problématique des jeux de hasard et d'argent et ont présenté des scores positifs aux

Self-reported dependence on mobile phones in young adults: A European cross-cultural empirical survey

OLATZ LOPEZ-FERNANDEZ^{1,2*}, DARIA J. KUSS¹, LUCIA ROMO³, YANNICK MORVAN³, LAURENCE KERN⁴, PIERLUIGI GRAZIANI^{5,6}, AMÉLIE ROUSSEAU⁷, HANS-JÜRGEN RUMPF⁸, ANJA BISCHOF⁸, ANN-KATHRIN GÄSSLER⁸, ADRIANO SCHIMMENTI⁹, ALESSIA PASSANISI⁹, NIKO MÄNNIKKÖ¹⁰, MARIA KÄÄRIÄNEN¹¹, ZSOLT DEMETROVICS¹², ORSOLYA KIRÁLY¹², MARIANO CHÓLIZ¹³, JUAN JOSÉ ZACARÉS¹⁴, EMILIA SERRA¹⁴, MARK D. GRIFFITHS¹, HALLEY M. PONTES¹, BERNADETA LELONEK-KULETA¹⁵, JOANNA CHWASZCZ¹⁶, DANIELE ZULLINO^{17,18}, LUCIEN ROCHAT¹⁹, SOPHIA ACHAB^{17,18} and JOËL BILLIEUX^{2,20*}

¹International Gaming Research Unit, Psychology Department, Nottingham Trent University, Nottingham, UK

²Laboratory for Experimental Psychopathology, Psychological Sciences Research Institute, Université Catholique de Louvain, Louvain-la-Neuve, Belgium

³CLIPSYD Lab, Université Paris Ouest Nanterre La Défense, Nanterre, France

⁴CLIPSYD Lab, UFR STAPS, Université Paris Ouest Nanterre La Défense, Nanterre, France

⁵LPS EA 849, Aix-Marseille University, Marseille, France

⁶University of Nîmes, Nîmes, France

⁷Psychology Department, PSITEC EA 4074, Université Lille Nord de France, Villeneuve d'Ascq, France

⁸Department for Psychiatry and Psychotherapy, University of Lübeck, Lübeck, Germany

⁹Faculty of Human and Social Sciences, UKE – Kore University of Enna, Enna, Italy

¹⁰RDI Services, Oulu University of Applied Sciences, Oulu, Finland

¹¹Department of Nursing – Research Unit of Nursing Science and Health Management, University of Oulu and Oulu University Hospital, Oulu, Finland

¹²Department of Clinical Psychology and Addiction, Eötvös Loránd University, Budapest, Hungary

¹³Department of Basic Psychology, University of Valencia, Valencia, Spain

¹⁴Department of Developmental and Educational Psychology, University of Valencia, Valencia, Spain

¹⁵Department of Family Science and Social Work, Katolicki Uniwersytet Lubelski Jana Pawła II, Lublin, Poland

¹⁶Department of Psychology, Katolicki Uniwersytet Lubelski Jana Pawła II, Lublin, Poland

¹⁷Department of Psychiatry – Research Unit Addictive Disorders, University of Geneva, Geneva, Switzerland

¹⁸Department of Mental Health and Psychiatry – Addiction Division, University Hospitals of Geneva, Geneva, Switzerland

¹⁹Department of Psychology and Educational Sciences, University of Geneva, Geneva, Switzerland

²⁰Institute for Health and Behavior, Integrative Research Unit on Social and Individual Development (INSIDE), University of Luxembourg, Esch-sur-Alzette, Luxembourg

(Received: September 8, 2016; revised manuscript received: October 29, 2016; second revised manuscript received: January 5, 2017; accepted: March 8, 2017)

Background and aims: Despite many positive benefits, mobile phone use can be associated with harmful and detrimental behaviors. The aim of this study was twofold: to examine (a) cross-cultural patterns of perceived dependence on mobile phones in ten European countries, first, grouped in four different regions (North: Finland and UK; South: Spain and Italy; East: Hungary and Poland; West: France, Belgium, Germany, and Switzerland), and second by country, and (b) how socio-demographics, geographic differences, mobile phone usage patterns, and associated activities predicted this perceived dependence. *Methods:* A sample of 2,775 young adults (aged 18–29 years) were recruited in different European Universities who participated in an online survey. Measures included socio-demographic variables, patterns of mobile phone use, and the dependence subscale of a short version of the Problematic Mobile Phone Use Questionnaire (PMPUQ; Billieux, Van der Linden, & Rochat, 2008). *Results:* The young adults from the Northern and Southern regions reported the heaviest use of mobile phones, whereas perceived dependence was less prevalent in the Eastern region. However, the proportion of highly dependent mobile phone users was more elevated in Belgium, UK, and France. Regression analysis identified several risk factors for increased scores on the PMPUQ dependence subscale, namely using mobile phones daily, being female, engaging in social networking, playing video games, shopping and viewing TV shows through the Internet, chatting and messaging, and

* Corresponding authors: Olatz Lopez-Fernandez; International Gaming Research Unit (IGRU), Psychology Department, Nottingham Trent University, 50 Shakespeare Street, Nottingham NG1 4FQ, UK; Phone/Fax: +44 115 941 8418; E-mails: olatz.lopez-fernandez@ntu.ac.uk; lopez.olatz@gmail.com; Joël Billieux; Maison des Sciences Humaines, University of Luxembourg, 11, Porte des Sciences, L-4366 Esch-sur-Alzette, Luxembourg; Phone: +352 46 66 44 9207; Fax: +352 46 66 44 39207; E-mail: Joel.Billieux@uni.lu

This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium for non-commercial purposes, provided the original author and source are credited.



Validation and Factor Structure of the French-Language Version of the Emotional Appetite Questionnaire (EMAQ)

Léna Bourdier^{1*}, Christophe Lalanne^{2,3}, Yannick Morvan^{1,4}, Laurence Kern^{1,5}, Lucia Romo^{1,6} and Sylvie Berthoz^{7,8}

¹ EA 4430, CLIPSYD, University Paris Nanterre, Nanterre, France, ² EA 7334 (REMES), Paris Sorbonne Cité, Patient-Centered Outcomes Research, University Paris Diderot, Paris, France, ³ Unité de Recherche Clinique en Economie de la Santé, Hôpital Hôtel-Dieu, URC ECO, Paris, France, ⁴ INSERM U894 CPN, LPMP, SHU, Centre Hospitalier Sainte Anne, Paris, France, ⁵ EA2931 CERSM, UFR-STAPS, University Paris Nanterre, Nanterre, France, ⁶ INSERM U894 CPN, CIMME Centre Hospitalier Sainte Anne, Paris, France, ⁷ CESP, INSERM, University Paris-Sud, UVSQ, University Paris-Saclay, Villejuif, France, ⁸ Psychiatry Unit, Institut Mutualiste Montsouris, Paris, France

OPEN ACCESS

Edited by:

Jens Blechert,
University of Salzburg, Austria

Reviewed by:

Peggy Bongers,
Maastricht University, Netherlands
Laurence James Nolan,
Wagner College, USA
Tatjana Vanstrien,
Radboud University Nijmegen,
Netherlands

*Correspondence:

Léna Bourdier
bourdier.lena@gmail.com

Specialty section:

This article was submitted to
Eating Behavior,
a section of the journal
Frontiers in Psychology

Received: 18 January 2017

Accepted: 09 March 2017

Published: 23 March 2017

Citation:

Bourdier L, Lalanne C, Morvan Y, Kern L, Romo L and Berthoz S (2017) Validation and Factor Structure of the French-Language Version of the Emotional Appetite Questionnaire (EMAQ). *Front. Psychol.* 8:442. doi: 10.3389/fpsyg.2017.00442

The concept of Emotional Eating (EE) is increasingly considered to be implicated in overeating and obesity, and in different subtypes of eating disorders. Among the self-report questionnaires assessing EE, the Emotional Appetite Questionnaire (EMAQ) includes recent advances in this area: it evaluates a broad range of emotions and situations both positive and negative, and the way they modulate food intake (decrease, stability, or increase). The main objective of our study was to further investigate the psychometric properties of the French version of the EMAQ in a large sample of students. Participants completed the EMAQ ($n = 679$), the DEBQ (Dutch Eating Behavior Questionnaire) ($n = 75$) and the CIDI-eating disorders screening (Composite International Diagnostic Interview) ($n = 604$). Factorial structure, reliability, and validity of the EMAQ were tested. Factorial analyses supported a two-factor (Positive and Negative) structure. The internal consistency indices were satisfactory and results suggest good test-retest reliability for the scale. Convergent and discriminant validity were confirmed from the significant correlations observed between the EMAQ scores and the DEBQ-EE subscale scores. Regarding associations with weight, whereas EMAQ negative scores were positively correlated with BMI, EMAQ positive scores were negatively correlated with BMI. Finally, EMAQ scores differed significantly depending on gender and risk for bulimia nervosa. This study supports the validity and the reliability of the EMAQ, which appears to be a promising instrument to better understand individual differences that could modulate food intake.

Keywords: emotional eating, scale validity, students, Body Mass Index, bulimia nervosa

INTRODUCTION

Food consumption is considered an important mood regulating behavior (Heatherton and Baumeister, 1991; Polivy and Herman, 1993; Greeno and Wing, 1994; Macht, 1999, 2008). In this setting, Emotional Eating (EE) is generally conceived as eating in response to negative emotions rather than to feelings of hunger or satiety (Arnou et al., 1995; Lindeman and Stark, 2001).

Changes in Emotions from Childhood to Young Adulthood

C. Martin-Krumm^{1,2,3} · F. Fenouillet⁴ · A. Csillik⁵ ·
L. Kern⁶ · M. Besancon⁴ · J. Heutte⁷ · Y. Paquet⁸ ·
Y. Delas⁹ · M. Trousselard² · B. Lecorre³ ·
E. Diener^{10,11,12}

Accepted: 19 December 2016

© Springer Science+Business Media Dordrecht 2017

Abstract Emotional well-being is particularly important in teenagers and young adults. Childhood and adolescence provide opportunities to develop the foundations for mental health and the school is an important mean that can enable it. It seems important to examine the evolution and differences in positive and negative emotions and experiences in adolescents and young adults in educational settings, which have received less interest in the literature. The main goal of this article (studies 2 and 3), is

Electronic supplementary material The online version of this article (doi:10.1007/s12187-016-9440-9) contains supplementary material, which is available to authorized users.

✉ C. Martin-Krumm
charles.martin-krumm@wanadoo.fr

¹ APEMAC EA 4360 Lorraine University, Metz, France

² Institut de Recherche Biomédicale des Armées (IRBA), Brétigny, France

³ IFEPS Angers Les Ponts de Cé, Les Ponts-de-Cé, France

⁴ Chart-UPON - EA 4004, University of Paris Ouest Nanterre, Nanterre, France

⁵ EA 4430 CLIPSYD, University of Paris Ouest Nanterre, Nanterre, France

⁶ CeSRM, EA 2931, University of Paris Ouest Nanterre, Nanterre, France

⁷ EA 4354 - CIREL, University of Lille, Lille, France

⁸ DIMPS - EA 4075 - Université de la Réunion, Réunion, France

⁹ CREAD - EA 3875 – UEB, Rennes, France

¹⁰ University of Virginia, Charlottesville, VA 22903, USA

¹¹ University of Utah, Salt Lake City, UT 84112, USA

¹² The Gallup Organization, Omaha, NE, USA



Article

Measurement Invariance of the Short Version of the Problematic Mobile Phone Use Questionnaire (PMPUQ-SV) across Eight Languages

Olatz Lopez-Fernandez ^{1,2,*} , Daria J. Kuss ¹ , Halley M. Pontes ¹, Mark D. Griffiths ¹ , Christopher Dawes ¹ , Lucy V. Justice ¹ , Niko Männikkö ³, Maria Kääriäinen ⁴, Hans-Jürgen Rumpf ⁵, Anja Bischof ⁵, Ann-Kathrin Gässler ⁵, Lucia Romo ⁶, Laurence Kern ⁷, Yannick Morvan ⁶, Amélie Rousseau ⁸, Pierluigi Graziani ^{9,10}, Zsolt Demetrovics ¹¹, Orsolya Király ¹¹ , Adriano Schimmenti ¹² , Alessia Passanisi ¹², Bernadeta Lelonek-Kuleta ¹³, Joanna Chwaszcz ¹⁴, Mariano Chóliz ¹⁵, Juan José Zacaarés ¹⁶, Emilia Serra ¹⁶, Magali Dufour ¹⁷, Lucien Rochat ¹⁸, Daniele Zullino ^{19,20}, Sophia Achab ^{19,20}, Nils Inge Landrø ²¹, Eva Suryani ²² , Julia M. Hormes ²³, Javier Ponce Terashima ²⁴ and Joël Billieux ^{2,20,25}

- ¹ International Gaming Research Unit, Psychology Department, Nottingham Trent University, Nottingham NG1 4FQ, UK; daria.kuss@ntu.ac.uk (D.J.K.); halleypontes@gmail.com (H.M.P.); mark.griffiths@ntu.ac.uk (M.D.G.); lpxcad@nottingham.ac.uk (C.D.); lucy.justice@ntu.ac.uk (L.V.J.)
- ² Laboratory for Experimental Psychopathology, Psychological Sciences Research Institute, Université Catholique de Louvain, 1348 Louvain-la-Neuve, Belgium; joel.billieux@uni.lu
- ³ Department of Social Services and Rehabilitation, Oulu University of Applied Sciences, 90220 Oulu, Finland; niko.mannikko@oamk.fi
- ⁴ Research Unit of Nursing Science and Health Management, University of Oulu and Oulu University Hospital, 90014 Oulu, Finland; maria.kaariainen@oulu.fi
- ⁵ Department for Psychiatry and Psychotherapy, University of Lübeck, 23538 Lübeck, Germany; Hans-Juergen.Rumpf@uksh.de (H.-J.R.); Anja.Bischof@uksh.de (A.B.); akguessler@outlook.de (A.-K.G.)
- ⁶ EA 4430 Clinique Psychanalyse Développement (CLIPSYD), Université Paris Nanterre, France; U894 Centre de Psychiatrie et Neurosciences, (CPN), Inserm, 92000 Paris, France; romodesprez@gmail.com (L.R.); ymorvan@parisnanterre.fr (Y.M.)
- ⁷ EA 2931, Centre de Recherches sur le Sport et le Mouvement (CESRM), Université Paris Nanterre, 92000 Nanterre, France; laurence.kern@gmail.com
- ⁸ Psychology Department, PSITEC EA 4074, Université Lille Nord de France, 59650 Villeneuve d'Ascq, France; amelie.rousseau@univ-lille3.fr
- ⁹ LPS EA 849, Aix-Marseille University, 13007 Marseille, France; pierluigi.graziani@free.fr
- ¹⁰ Psychologie, Langues, Lettres et Histoire Département, University of Nîmes, 30000 Nîmes, France; pierluigi.graziani@free.fr
- ¹¹ Institute of Psychology, ELTE Eötvös Loránd University, 1064 Budapest, Hungary; demetrovics@t-online.hu (Z.D.); orsolya.papay@gmail.com or kiraly.orsolya@ppk.elte.hu (O.K.)
- ¹² Faculty of Human and Social Sciences, UKE—Kore University of Enna, Cittadella Universitaria, 94100 Enna, Italy; adriano.schimmenti@unikore.it (A.S.); alessia.passanisi@unikore.it (A.P.)
- ¹³ Department of Family Science and Social Work, Katolicki Uniwersytet Lubelski Jana Pawła II, 20-950 Lublin, Poland; bernadetalelonek@kul.lublin.pl
- ¹⁴ Department of Psychology, Katolicki Uniwersytet Lubelski Jana Pawła II, 20-950 Lublin, Poland; chwaszcz@kul.pl
- ¹⁵ Department of Basic Psychology, University of Valencia, 46010 Valencia, Spain; Mariano.Choliz@uv.es
- ¹⁶ Department of Developmental and Educational Psychology, University of Valencia, 46010 Valencia, Spain; Juan.J.Zacares@uv.es (J.J.Z.); Emilia.Serra@uv.es (E.S.)
- ¹⁷ Service de Toxicomanie, Faculté de médecine Université de Sherbrooke, Longueuil, Qc, J4K 0A8, Canada; magali.dufour@usherbrooke.ca
- ¹⁸ Department of Psychology and Educational Sciences, University of Geneva, 1205 Geneva, Switzerland; Lucien.Rochat@unige.ch
- ¹⁹ Department of Psychiatry—Research Unit Addictive Disorders, University of Geneva, 1205 Geneva, Switzerland; Daniele.Zullino@hcuge.ch (D.Z.); Sophia.Achab@hcuge.ch (S.A.)

Retrospective Study

Preventive fraction of physical fitness on risk factors in cardiac patients: Retrospective epidemiological study

Maxime Caru, Laurence Kern, Marc Bousquet, Daniel Curnier

Maxime Caru, Laurence Kern, Department of Science and Technology of Physical Activities and Sports, University Paris Nanterre, Nanterre 92000, France

Maxime Caru, Daniel Curnier, Department of Kinesiology, University of Montreal, Montreal H2X 0A9, Canada

Marc Bousquet, Clinic of Saint-Orens, Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation Center, Saint-Orens-de-Gameville 31650, France

Daniel Curnier, University of Montreal Hospital Research Center, Montreal H2X 0A9, Canada

ORCID number: Maxime Caru (0000-0003-2904-9185); Laurence Kern (0000-0002-9261-4194); Marc Bousquet (0000-0002-4441-7612); Daniel Curnier (0000-0001-9717-192X).

Author contributions: Caru M and Curnier D wrote the manuscript; Kern L, Bousquet M and Curnier D reviewed and validated the final version of the manuscript; Caru M, Bousquet M and Curnier D designed the study; Bousquet M and Curnier D co-ordinated and provided the collection of data; Caru M and Kern L performed the statistical analyses.

Institutional review board statement: The study was reviewed and approved by the clinic of Saint Orens according to the rules of the country. Institutional Review Board, law n°2004-806; August 9, 2004.

Informed consent statement: All participants, and this investigation was conducted in accordance to the World Medical Association Declaration of Helsinki, and depended on country rules (law n°2004-806; August 9th 2004). Also, the analysis used clinical data without storage of patient identifiers that were obtained after each patient agreed to treatment by written consent.

Conflict-of-interest statement: The Authors declares that there is no conflict of interest.

Data sharing statement: No additional data are available.

Open-Access: This article is an open-access article which was selected by an in-house editor and fully peer-reviewed by external

reviewers. It is distributed in accordance with the Creative Commons Attribution Non Commercial (CC BY-NC 4.0) license, which permits others to distribute, remix, adapt, build upon this work non-commercially, and license their derivative works on different terms, provided the original work is properly cited and the use is non-commercial. See: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>

Manuscript source: Invited manuscript

Correspondence to: Daniel Curnier, PhD, Professor, Research Scientist, Laboratoire de Physiopathologie de l'EXercice, Department of Kinesiology, University of Montreal, CEPSUM, 2100, boulevard Édouard Montpetit, Montreal H2X 0A9, Canada. daniel.curnier@umontreal.ca
Telephone: +1-514-3435942

Received: January 18, 2018

Peer-review started: January 18, 2018

First decision: January 31, 2018

Revised: March 15, 2018

Accepted: April 1, 2018

Article in press: April 1, 2018

Published online: April 26, 2018

Abstract**AIM**

To quantify the preventive fraction of physical fitness on the risk factors in patients with cardiovascular diseases (CVDs).

METHODS

A total of 249 subjects (205 men and 44 women) suffering from CVD were categorized into four groups, according to their percentage of physical fitness. We calculated the odds ratio to obtain the preventive fraction in order to evaluate the impact of the physical fitness level on the risk factors (*i.e.*, abdominal obesity, depression, diabetes, dyslipidemia, hypertension, obesity, overweight and smoking).

Attention-deficit hyperactivity disorder and addictions (substance and behavioral): Prevalence and characteristics in a multicenter study in France

LUCIA ROMO^{1,2*}, JOEL LADNER^{3,4,5}, GAYATRI KOTBAGI^{1,6}, YANNICK MORVAN^{1,7}, DALIA SALEH^{1,8},
MARIE PIERRE TAVOLACCI^{4,9} and LAURENCE KERN^{1,10}

¹Department of Psychology, University Paris Nanterre EA 4430 CLIPSYD, Nanterre, France

²GHT Psychiatrie et Neuroscience, CMME, Centre Hospitalier Sainte Anne, Paris, France

³Epidemiology and Health Promotion Hospital, Rouen University Hospital, Rouen, France

⁴INSERM UMR 1073, Normandy University Hospital, Rouen, France

⁵INSERM UMR 1073, School of Medicine, Rouen University, Rouen, France

⁶Department of Sports Sciences, Grenoble Alpes University, EA 3742 SENS, France

⁷INSERM UMR 894, Laboratoire de Physiopathologie des Maladies Psychiatriques, Centre de Psychiatrie et Neurosciences, Sorbonne Paris Cité, Paris Descartes University, Paris, France

⁸Counseling Psychology, Tishreen University, Latakia, Syria

⁹Clinical Investigation Center 1404, Rouen University Hospital, Rouen, France

¹⁰University Paris Nanterre EA 2931, CeSRM, Nanterre, France

(Received: November 24, 2017; revised manuscript received: April 11, 2018; accepted: May 28, 2018)

Aim: The aim of this study is to determine the possible links between attention-deficit hyperactivity disorder (ADHD) and the presence of concomitant addictions with or without substance use in a French student population. *Measures:* A battery of questionnaire measuring socioeconomic characteristics, university curriculum, ADHD (Wender Utah Rating Scale and Adult ADHD Self-Report Scale), substance consumptions (alcohol, tobacco, and cannabis), and behavioral addictions [(eating disorders (SCOFF)), Internet addiction (Internet Addiction Test), food addiction (Yale Food Addiction Scale), compulsive buying (Echeburua's), and problem gambling (The Canadian Problem Gambling Index)] and measures of physical activity (Godin's Leisure Time Exercise Questionnaire) was filled up by university students in Rouen and Nanterre in France. *Results:* A total of 1,517 students were included (472 from Paris Nanterre and 1,042 from Rouen). The mean age was 20.6 years ($SD = 3.6$) and the sex ratio male to female was 0.46. The prevalence of ADHD among the students (current ADHD with a history of ADHD in childhood) was 5.6%. A quarter (25.7%) of students had already repeated their university curriculum, compared to 42.2% among the students with ADHD. Students with possible ADHD had repeated classes more often and believed to have a lower academic level than the students without ADHD. Significant differences were found as students with ADHD were less likely to succeed in their studies (repeated classes more often) than non-ADHD students, and considered their academic level to be lower. They also had significantly higher scores on substance (alcohol, cannabis, and tobacco) as well as behavioral addictions (gambling, compulsive buying disorder, eating disorders, and Internet addiction). *Conclusion:* It seems essential to determine students' problems and propose interventions adapted to students' needs, in order to reduce the negative impact on their future academic and global successes.

Keywords: ADHD, behavioral addiction, student, addictions

INTRODUCTION

Attention-deficit hyperactivity disorder (ADHD) is a chronic disorder characterized by symptoms of inattention, hyperactivity, and impulsivity that fail to match the normal developmental level of the child [*Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders-5* (DSM-5); [American Psychiatric Association \[APA\], 2013](#)]. Three diagnostic presentations have been cited: (a) combined, (b) inattentive, and (c) hyperactive-impulsive. Diagnosis is based on the presence of symptoms before 12 years old, and in at least two settings (scholar, professional, social, or familial) (DSM-5;

[APA, 2013](#)). Globally, 5% of school-aged children suffer from ADHD (DSM-5; [APA, 2013](#)). Thus, ADHD is one of the most common neurodevelopmental disorders in this population. Furthermore, according to a study performed in 10 countries, 50% of childhood ADHD persists into

* Corresponding author: Lucia Romo; Université Paris Nanterre UFR SPSE, EA 4430 CLIPSYD, 200 avenue de la république 92001 Nanterre Cedex, Unité Inserm U894 CH Sainte Anne, Paris, France; GHT Psychiatrie et Neuroscience, CMME, Centre Hospitalier Sainte Anne, Paris, France; Phone: +33 6 87 51 12 71; Fax: +33 01 40 97 71 58; E-mail: lromodes@parisnanterre.fr

This is an open-access article distributed under the terms of the [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](#), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium for non-commercial purposes, provided the original author and source are credited, a link to the CC License is provided, and changes – if any – are indicated.



Examination of emotion-induced changes in eating: A latent profile analysis of the Emotional Appetite Questionnaire

L. Bourdier ^{a, *}, Y. Morvan ^{a, b}, G. Kotbagi ^c, L. Kern ^{a, d}, L. Romo ^{a, e, 1}, S. Berthoz ^{f, g, 1}

^a EA4430 CLIPSYD, University Paris Nanterre, 92000, Nanterre, France

^b INSERM U894 CPN, SHU Centre Hospitalier Sainte Anne, 75014, Paris, France

^c EA 3742 SENS, Université Grenoble-Alpes, UFRAPS, 38041, Grenoble, France

^d EA2931 CERSM, UFR-STAPS, University Paris Nanterre, 92000, Nanterre, France

^e INSERM U894 CPN, CMME Centre Hospitalier Sainte Anne, 75014, Paris, France

^f CESP, INSERM, University Paris-Sud, UVSQ, University Paris-Saclay, 94800, Villejuif, France

^g Psychiatry Unit, Institut Mutualiste Montsouris, 75014, Paris, France

ARTICLE INFO

Article history:

Received 28 September 2017

Received in revised form

10 November 2017

Accepted 28 November 2017

Available online 2 December 2017

Keywords:

Emotional eating

Latent profile analysis

Emotional Appetite Questionnaire

Eating

Positive emotions

Negative emotions

ABSTRACT

It is now recognized that emotions can influence food intake. While some people report eating less when distressed, others report either no change of eating or eating more in the same condition. The question whether this interindividual variability also occurs in response to positive emotions has been overlooked in most studies on Emotional Eating (EE). Using the Emotional Appetite Questionnaire (EMAQ) and Latent Profile Analysis, this study aimed to examine the existence of latent emotion-induced changes in eating profiles, and explore how these profiles differ by testing their relations with 1) age and sex, 2) BMI and risk for eating disorders (ED) and 3) factors that are known to be associated with EE such as perceived positive/negative feelings, depression, anxiety, stress symptoms and impulsivity. Among 401 university students (245 females) who completed the EMAQ, 3 profiles emerged (P1:11.2%, P2:60.1%, P3:28.7%), with distinct patterns of eating behaviors in response to negative emotions and situations but few differences regarding positive ones. Negative emotional overeaters (P1) and negative emotional undereaters (P3) reported similar levels of emotional distress and positive feelings, and were at greater risk for ED. However, the people in the former profile i) reported decreasing their food intake in a positive context, ii) were in majority females, iii) had higher BMI and iv) were more prone to report acting rashly when experiencing negative emotions. Our findings suggest that a person-centred analysis of the EMAQ scores offers a promising way to capture the inter-individual variability of emotionally-driven eating behaviors. These observations also add to the growing literature underscoring the importance of further investigating the role of different facets of impulsivity in triggering overeating and to develop more targeted interventions of EE.

© 2017 Elsevier Ltd. All rights reserved.

1. Introduction

It is widely acknowledged today that emotions affect eating behaviors and that the natural and typical response to stress is eating less because of physiological changes that mimic satiety (Gold & Chrousos, 2002). While a decrease or suppression of food intake is conceived as the predominant response to negative mood or distress, some individuals report no change of eating or eating

more in the same condition (Macht, 2008). No standardized definition of emotional eating (EE) exists,² but it is generally defined as an atypical tendency to overeat in response to negative emotions (e.g. Arnow, Kenardy, & Agras, 1995; van Strien, Frijters, Bergers, & Defares, 1986). Therefore, most of the self-report questionnaires on EE have been designed to assess the increase of, or the desire for,

² According to some authors, the core feature of EE is that emotional eaters increase their food intake when being emotional (Evers, de Ridder, & Adriaanse, 2010), whereas others consider that the core characteristic of EE is not that emotional eaters eat so much during distress but that they do not show the typical stress response of eating less, and eat the same or more compared to control conditions (van Strien, 2010).

* Corresponding author.

E-mail address: bourdier.lena@gmail.com (L. Bourdier).

¹ These authors contributed equally to this work.

Evolution of depression during rehabilitation program in patients with cardiovascular diseases

M. Caru^{a,b,c}, D. Curnier^{b,d}, M. Bousquet^e and L. Kern^{c,f,g}

^aDepartment of Psychology, University of Paris Nanterre, Nanterre, France; ^bDepartment of Kinesiology, Laboratory of Pathophysiology of EXercise (LPEX), University of Montreal, Montreal, Canada; ^cLaboratoire EA 4430 – Clinique Psychanalyse Développement (CliPsyD), University of Paris Ouest Nanterre La Defense, Nanterre, France; ^dUniversity of Montreal Hospital Research Center (CRCHUM), Montreal, Canada; ^eSaint-Orens Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation Center, Saint-Orens-de-Gameville, France; ^fDepartment of Science and Technology of Physical Activities and Sports, University of Paris Nanterre, Nanterre, France; ^gLaboratoire EA 2931 – Centre de recherches sur le sport et le mouvement (CeRSM), UFR STAPS, University of Paris Nanterre, Nanterre, France

ABSTRACT

Background: Cardiovascular diseases represent the main cause of death in the world. Rehabilitation through exercise is more and more used in cardiac patients. Given that these patients suffer from depressive symptoms, the risk of having recurrent cardiovascular problems increases. Thus, the aim of this study is to identify the effects of a rehabilitation program on the physiological and psychological parameters; with a particular attention on the depression scores between the scales.

Methods: Twenty-eight cardiac patients participated in this study during a cardiovascular rehabilitation program. They are tested at their entry and at their exit with an evaluation of their physical fitness on an electromagnetic cycle ergometer and by four depression scales (Beck Depression Inventory, Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS), Center for Epidemiologic Studies – Depression and Geriatric Depression Screening).

Results: We observe that 21.4–50% of these patients have depressive symptoms, according to depression scales. The women have depression scores significantly higher than the men. The rehabilitation program improves their maximal oxygen consumption and their maximal aerobic power. At the end of the rehabilitation program, our analysis identifies a significant decrease in the depression score for the HADS. Regardless of the physical deconditioning level and of the improvement of the maximal oxygen consumption, our results show an effect of the rehabilitation program on the depression scores. No correlation between the physical deconditioning and the different depression scores is observed.

Conclusions: This study shows the importance of measuring depression and its severity to improve the care of patients. Our findings show that between 21.4% and 50% of patients have depressive symptoms which challenges the categorical approach of the self-report depression scales.

ARTICLE HISTORY

Received 21 November 2017

Revised 8 July 2018

Accepted 9 July 2018

KEYWORDS

Depression; cardiac rehabilitation; exercise; cardiovascular diseases; depression scales

► IMPLICATIONS FOR REHABILITATION

- Depression and cardiovascular diseases have an impact on the patients' physical fitness.
- The rehabilitation program, primarily based around exercise, reduces depressive symptoms.
- As soon as cardiovascular diseases patients enter in a rehabilitation program, the depression should be measured by a psychologist.
- Taking into account the depressive symptoms of the patients as soon as their cardiac event occurs makes it possible to improve the care of patients.

Introduction

Cardiovascular diseases (CVDs) represent the main cause of death in the world with 17.5 million deaths each year (31% of global mortality) [1]. In Europe, recent data suggest that about half of the deaths are due to CVDs, with almost 4 million of people dying each year [2]. The CVDs are favored by a sedentary population [3] and by the presence of multiple cardiovascular risk factors (i.e., hypertension, obesity, overweight, dyslipidemia, diabetes, smoking, depression) [4].

Depression is an important psychological factor to predict mortality [5] and is known to be associated with CVDs [6,7]. Indeed, depression and anxiety are predictors of coronary heart disease

[6] and of infarcts [7]. Also, depression is a consequence of CVDs since the patients may suffer from a depressive disorder or a severe depression after the development of a heart disease [8,9]. Seldenrijk et al. show, in currently depressive patients, a dose–response association between symptom severity and CVDs with a risk of two-fold in a follow-up period of six years [10]. A meta-analysis shows that patients with both depressive symptoms and CVDs have a higher risk of having recurrent cardiovascular problems than patients who have no depressive symptoms [11]. In those with depression without CVDs, physical exercise is associated with a reduction of depressive symptoms [12], which is also observed in depressive patients with CVDs [13,14]. The physical

LA SANTÉ DES ÉTUDIANTS À L'UNIVERSITÉ COMME DÉTERMINANT DE LA RÉUSSITE ACADÉMIQUE

UNIVERSITY STUDENT HEALTH AS A DETERMINANT OF ACADEMIC SUCCESS

Lucia Romo¹
Université Paris Nanterre

Stéphanie Nann
Université Paris Nanterre

Elisabetta Scanferla
Université Paris Diderot

José Esteban
Université Paris Nanterre

Hélène Riazuelo
Université Paris Nanterre

Laurence Kern
Université Paris Nanterre

Education is the most powerful weapon by which you can change the world (Nelson Mandela)

INTRODUCTION

La période d'études à l'université représente un moment particulier dans la vie des jeunes. Les répercussions des différents problèmes psychopathologiques sur la réussite des études sont importantes.

Nous présentons les données de la plus large enquête sur des étudiants à l'université datant de 2016. Parmi les 1 563 000 étudiants contactés par mail, 8 875 ont répondu. Parmi les problématiques le plus souvent rencontrées chez les jeunes se trouvent les troubles de l'humeur : la dépression, l'anxiété, mais également une détresse psychologique. Selon l'Observatoire de la vie des étudiants (OVE, 2018), 37 % des étudiants se sont sentis tristes, déprimés, sans espoir (dans les 12 mois précédant l'étude, sur une période d'au moins 12 semaines, ce qui constitue le premier critère d'évaluation d'un épisode dépressif caractérisé ou majeur). Ces symptômes sont présents chaque jour ou presque, et toute la journée ou pratiquement, pour 22 % des étudiants, contre 11 % en population générale (Beck, Guilbert et Gauthier, 2006). De plus, 25,7 % des étudiants ont présenté au moins un trouble mental au cours des 12 mois précédant l'enquête, 16,6 % des étudiants évoquant des symptômes de fatigue, de stress et d'épuisement présents dans la semaine précédant l'enquête (OVE, 2018). Ces troubles seraient plus fréquents chez les étudiants de premier cycle. Soulignons que la présence de difficultés d'ordre psychologique est associée à des résultats universitaires plus faibles et à une baisse des performances professionnelles futures (Saleh, Camart, Sbeira et Romo, 2017).

1. Adresse de correspondance : Université Paris Nanterre, EA 4430 CLIPSYD, 200 avenue de la République 92001 Nanterre Cedex, France. Courriel : Iromodes@parisnanterre.fr

Cross-Cultural Validation of the Compulsive Internet Use Scale in Four Forms and Eight Languages

Olatz Lopez-Fernandez, PhD,^{1,2,*} Mark D. Griffiths, PhD,¹ Daria J. Kuss, PhD,¹ Christopher Dawes, MSc,^{1,†} Halley M. Pontes, PhD,^{1,‡} Lucy Justice, PhD,¹ Hans-Jürgen Rumpf, PhD,³ Anja Bischof, PhD,³ Ann-Kathrin Gässler, MSc,³ Eva Suryani, MD,⁴ Niko Männikkö, PhD,⁵ Maria Kääriäinen, PhD,⁶ Lucia Romo, PhD,^{7,8} Yannick Morvan, PhD,^{7,8} Laurence Kern, PhD,⁹ Pierluigi Graziani, PhD,^{10,11} Amélie Rousseau, Prof.,¹² Julia M. Hormes, PhD,¹³ Adriano Schimmenti, Prof.,¹⁴ Alessia Passanisi, PhD,¹⁴ Zsolt Demetrovics, PhD,¹⁵ Orsolya Király, PhD,¹⁵ Bernadeta Lelonek-Kuleta, PhD,¹⁶ Joanna Chwaszcz, PhD,¹⁷ Magali Dufour, PhD,^{18,§} Javier Ponce Terashima, MD,¹⁹ Mariano Chóliz, PhD,²⁰ Juan José Zacarés, PhD,²¹ Emilia Serra, PhD,²¹ Lucien Rochat, PhD,²² Daniele Zullino, MD, PhD,^{23,24} Sophia Achab, MD, PhD,^{23,24} Nils Inge Landrø, PhD,²⁵ and Joël Billieux, PhD,²⁶

Abstract

The 14-item Compulsive Internet Use Scale (CIUS) is one of the most frequently internationally adapted psychometric instruments developed to assess generalized problematic Internet use. Multiple adaptations of this instrument have led to versions in different languages (e.g., Arabic and French), and different numbers of items (e.g., from 5 to 16 items instead of the original 14). However, to date, the CIUS has never been simultaneously compared and validated in several languages and different versions. Consequently, the present study tested the psychometric properties of four CIUS versions (i.e., CIUS-14, CIUS-9, CIUS-7, and CIUS-5) across eight languages (i.e., German, French, English, Finnish, Spanish, Italian, Polish, and Hungarian) to (a) examine their psychometric properties, and (b) test their measurement invariance. These analyses also identified the optimal versions of the CIUS. The data were collected via online surveys administered to 4,226 voluntary participants

¹International Gaming Research Unit, Psychology Department, Nottingham Trent University, Nottingham, United Kingdom.

²Laboratory for Experimental Psychopathology, Psychological Sciences Research Institute, Université Catholique de Louvain, Louvain-la-Neuve, Belgium.

³Department for Psychiatry and Psychotherapy, University of Lübeck, Lübeck, Germany.

⁴Department of Psychiatry and Behavior, School of Medicine, Atma Jaya Catholic University of Indonesia, Jakarta, Indonesia.

⁵Department of Social Services and Rehabilitation, Oulu University of Applied Sciences, Oulu, Finland.

⁶Research Unit of Nursing Science and Health Management, University of Oulu and Oulu University Hospital, Oulu, Finland.

⁷EA 4430 Clinique psychanalyse développement (CLIPSYD), Université Paris Nanterre, Nanterre, France.

⁸INSERM UMR-S 1266, Institut de Psychiatrie et Neurosciences de Paris (IPNP), Université Paris Descartes, Paris, France.

⁹EA 2931, Centre de recherches sur le sport et le mouvement (CESRM), Université Paris Nanterre, Nanterre, France.

¹⁰LPS EA 849, Aix-Marseille University, Marseille, France.

¹¹Psychologie, Langues, Lettres et Histoire Département, University of Nîmes, Nîmes, France.

¹²Psychology Department, PSITEC EA 4074, Université Lille Nord de France, Villeneuve d'Ascq, France.

¹³Department of Psychology, University at Albany, State University of New York, Albany, New York.

¹⁴Faculty of Human and Social Sciences, UKE—Kore University of Enna, Cittadella Universitaria, Enna, Italy.

¹⁵Department of Clinical Psychology and Addiction, Institute of Psychology, Eötvös Loránd University, Budapest, Hungary.

Departments of ¹⁶Family Science and Social Work and ¹⁷Psychology, Katolicki Uniwersytet Lubelski Jana Pawła II, Lublin, Poland.

¹⁸Service de toxicomanie, Faculté de médecine Université de Sherbrooke, Longueuil, Canada.

¹⁹Department of Psychiatry, University Hospitals Cleveland Medical Center/Case Western Reserve University, Cleveland, Ohio.

Departments of ²⁰Basic Psychology and ²¹Developmental and Educational Psychology, University of Valencia, Valencia, Spain.

²²Department of Psychology and Educational Sciences, University of Geneva, Geneva, Switzerland.

²³Department of Psychiatry, Research Unit Addictive Disorders, University of Geneva, Geneva, Switzerland.

²⁴Department of Mental Health and Psychiatry, Addiction Division, University Hospitals of Geneva, Geneva, Switzerland.

²⁵Department of Psychology, Clinical Neuroscience Research Group, University of Oslo, Oslo, Norway.

²⁶Institute for Health and Behavior, Addictive and Compulsive Behaviours Lab, University of Luxembourg, Esch-sur-Alzette, Luxembourg.

*Current address: Turning Point, Eastern Health Clinical School, Monash University, Richmond, Australia.

†Current address: Department of Psychology, University of Nottingham, Nottingham, United Kingdom.

‡Current address: Division of Psychology, School of Medicine, University of Tasmania, Launceston, Australia.

§Current address: Department of Psychology, Université du Québec à Montréal, Montreal, Canada.

METHODS: The Clinical Exercise Physiology Lab at the University of British Columbia (@CEPL_UBC) delivered a #365papers Twitter campaign that posted one academic paper daily specific to exercise oncology. The first 9-months of this digital campaign were analyzed in 3-months periods (first, middle, last) to understand the project reach, using Twitter metrics (engagements and impressions) and Altmetric attention scores.

RESULTS: Overall, 499,899 impressions and 16,741 engagements occurred from 1 January 2018 to 30 September 2018 from 273 exercise oncology article posts. Average engagement rate increased by 35% from the first period compared to the last period (3.1 to 4.2%, $p < 0.001$). Link clicks per daily article averaged 23.1 ± 25.9 and ranged from 0 to 227 clicks. Followers increased by 296% from 229 to 677 users ($p < 0.01$) and were predominantly female (64%) from 39 countries including United States (24%), Canada (23%), United Kingdom (23%) and Australia (10%). Altmetric attention scores indicate 76% of articles had engagement scores in the top 25% of all research outputs and high attention scores compared to outputs of the same age ($85\% \pm 12.4$) and source ($84\% \pm 13.2$).

CONCLUSIONS: A daily exercise oncology twitter campaign was able to engage a broad international audience and provide high levels of reach, indicating that this may be an effective strategy for communication and dissemination of exercise research.

599 May 29 1:30 PM - 1:40 PM

Increasing Non-Exercise Physical Activity With Training Reduces Chance Of Non-Response To Exercise

Joshua E. McGee¹, Damon L. Swift¹, Nicole R. Gniewek¹, Patricia M. Brophy¹, Chelsey A. Solar¹, Joseph A. Houmard, FACSM¹, Leslie D. Lutes². ¹East Carolina University, Greenville, NC. ²University of British Columbia, Kelowna, BC, Canada. (Sponsor: Joseph A. Houmard, FACSM)

Email: mcgeej16@students.ecu.edu

(No relationships reported)

Evidence of cardiorespiratory fitness (CRF) non-response is growing in both clinical and exercise training studies. Along with aerobic training, an increase in non-exercise physical activity may reduce CRF non-response contingency.

PURPOSE: To determine if increases in non-exercise physical activity mitigates CRF non-response to exercise training among sedentary, overweight/obese adults.

METHODS: Thirty-six adults (age: 54.19 ± 7.14 years; BMI: 35.83 ± 4.66 kg/m²; 77.8% female) were assessed from a previous exercise study (>70% adherence to 4 weekly sessions across 24 weeks). Participants were randomized to an aerobic training group or an aerobic training and increasing non-exercise physical activity group (increase 1,000 to 3,000 steps per day from baseline). Both groups performed the same supervised aerobic training (50-75% VO₂ max) for 24 weeks at a dose of 12 kcal per kg per week. CRF non-response was determined via calculated delta (Δ) values (follow-up minus baseline values) for absolute VO₂ max (L/min) and participants were categorized as non-responders via technical error (TE) ($\Delta < 0.71$ L/min) and classical measures ($\Delta < 0$ L/min). Pearson Chi-square test of independence was conducted for categorical variables (i.e. responders vs. non-responders) in TE and classical non-responders, separately. A binary multivariable logistic regression was used to estimate odds of CRF non-response based on baseline demographic factors (age, race, BMI, fitness, waist circumference).

RESULTS: Participants increasing non-exercise physical activity with aerobic training were significantly more likely to increase CRF based on TE analysis, $\chi^2(2, N=36) = 10.99, p = .004$, compared to aerobic training alone. Whereas, classic non-response did not show a significant relationship $\chi^2(2, N=36) = 2.77, p = .251$. Baseline age ($p < .05$) was a significant predictor of TE response, while baseline BMI ($p < .05$) was a significant predictor for classic response.

CONCLUSION: Increasing non-exercise physical activity concurrent with aerobic training may improve likelihood of increasing CRF and, thus, reduce risk of cardiovascular disease and mortality.

Supported by a grant from the American Heart Association (13SDG17140091).

600 May 29 1:40 PM - 1:50 PM

Trainability Genes Provide Answers To The Cardiorespiratory Fitness Deficit In Childhood Acute Lymphoblastic Leukemia Survivors.

Maxime Caru¹, Kateryna Petrykey¹, Mariia Samoilenko¹, Simon Drouin¹, Valérie Lemay¹, Laurence Kern², Lucia Romo², Patrick Beaulieu¹, Pascal St-Onge¹, Laurence Bertout¹, Geneviève Lefebvre³, Caroline Leverdiere¹, Gregor Andelfinger¹, Maja Krajcinovic¹, Daniel Sennett¹, Daniel Curnier¹. ¹Sainte-Justine University Hospital, Montreal, QC, Canada. ²University of Paris Nanterre, Nanterre, France. ³University of Quebec in Montreal, Montreal, QC, Canada.

Email: maxime.caru@umontreal.ca

(No relationships reported)

PURPOSE: As the survival rate of acute lymphoblastic leukemia continues to improve, it has been shown that survivors' exposure to chemotherapeutic agents leads to multiple long-term side effects. Thus, the decrease in the cardiorespiratory fitness of childhood acute lymphoblastic leukemia (ALL) survivors may be due to their cardiovascular response to the chemotherapeutic agents. The first aim of this study was to determine whether cardiorespiratory fitness and physical activity levels were lower among survivors than control subjects, while the second aim was to reported associations between genetic variants and cardiorespiratory fitness in survivors.

METHODS: Cardiorespiratory fitness (VO₂peak) and moderate to vigorous physical activity (MVPA) were compared between childhood ALL survivors (N=221) and control subjects (N=825). We performed whole-exome sequencing in survivors (N=239). Germline variants (both common and rare) in a selected set of genes (N=238) were analyzed for an association with cardiorespiratory fitness.

RESULTS: A difference of 9.2mL·kg⁻¹·min⁻¹ for VO₂peak between survivors and control subjects was observed. For an identical level of MVPA, the increase in VO₂peak was different between the both studied cohorts. Also, the VO₂peak decreased more rapidly with age among survivors, especially in females. Genetic association analyses showed that the common variant in the TTN gene was significantly associated with a low cardiorespiratory fitness level, while the LEPR, IGF1BP1 and ENO3 genes were significantly associated with a low cardiorespiratory fitness level in female survivors. Positive associations between the cardiorespiratory fitness level and trainability genes were mainly observed in females.

CONCLUSIONS: For an identical level of MVPA in both survivors and control subjects, the cardiorespiratory fitness was significantly lower in survivors, which can be associated with variants in genes related to subjects' trainability. These findings could allow better follow-ups tailored to survivors' genetic profile and cardiorespiratory fitness. This study has important implications for survivors, physicians and researchers, which could help reduce at least some of the burden of long-term adverse effects of treatments.

601 May 29 1:50 PM - 2:00 PM

Physical Activities in Northern Song Dynasty (906-1127), China: A Painting Analysis

Weimo Zhu, FACSM¹, Shantian Wen², Hai Yan¹. ¹University of Illinois at Urbana-Champaign, Urbana, IL. ²Huzhou University, Huzhou, China.

Email: weimozhu@uiuc.edu

(No relationships reported)

“Qingming Shanghe Tu, 清明上河图” (Painting of “Along the River during the Qingming Festival”) is a historical Chinese painting collected in Palace Museum, Beijing, China. Painted around 1101-1108 by artist Zeduan Zhang (1085-1145), this 24.8 cm x 528 cm painting captures the daily life of people and the landscape of the capital Bianjing of North Song Dynasty. Together, a total of 814 persons were included in the painting revealing the lifestyle and activities of all levels of the society then. Thus, it provides a golden opportunity to study physical activity (PA) pattern of people in China about 900 years ago.

PURPOSE: To examine people's PA pattern in North Song Dynasty, China through analyzing a historical painting.

METHOD: After each person in the painting was numbered, they were coded by their age category, sex, activity engaged (using 2011 Compendium PA codes when apply), activity context, if labor-saving means was used, etc. The coded information was then analyzed using descriptive statistics.

RESULTS: Except for very few female adults and young children and two older adults, most of persons in the painting are male adults, reflecting the male-centered culture then. Most of PA, due to likely the painting was used to record activities related to a major festival, are recreation (miscellaneous) - standing; only one person is running; a few fast walking; many sitting either

Implantation d'un programme de prévention des chutes chez les personnes âgées

Laurence KERN^{a,b,*}
Maître de conférences,
chercheuse

Nicolas TERMOZ^a
Maître de conférences

Béatrice TRAVAILLEUR^c
Responsable de projet
en santé

Grégory CZAPLICKI^d
Responsable de projet

^aSciences et techniques
des activités physiques
et sportives,

Laboratoire EA 2931,
Laboratoire interdisciplinaire
en neurosciences,
physiologie et psychologie :
activité physique, santé
et apprentissages
(LNP2-2APS),
Université Paris-Nanterre,
200 avenue de la République,
92001 Nanterre cedex,
France

^bLaboratoire EA 4430,
Clipsyd (Psychologie clinique,
psychanalyse et psychologie
du développement),
Université Paris-Nanterre,
200 avenue de la République,
92001 Nanterre cedex,
France

^cDirection prévention, MGEN,
3 square Max-Hymans,
75748 Paris cedex 15, France

^dDirection santé prévention,
Groupe VYV,
Tour Montparnasse,
33 avenue du Maine,
BP 25, 75755 Paris cedex 15,
France

Note

¹ Ce programme a été
développé et financé par
la direction de l'innovation
sociale et de la santé de la
MGEN (groupe VYV).

*Auteur correspondant.

Adresse e-mail :
laurence.kern@parisnanterre.fr
(L. Kern).

Le programme nord-américain de prévention des chutes chez la personne âgée "Vivre en équilibre" est principalement axé sur les dimensions psychologiques pour induire des changements de comportement et pour favoriser la confiance en son équilibre. Il est animé par des pairs formés. L'objectif de cette étude est de vérifier la faisabilité d'un tel programme dans le contexte français et de quantifier les effets sur les dimensions psychologiques, les connaissances associées aux chutes ainsi que le degré de satisfaction. Nos résultats suggèrent une amélioration de la plupart des paramètres considérés. Ils confirment donc l'applicabilité d'un tel programme en France et soulignent la nécessité d'inclure des exercices portant sur les dimensions psychologiques dans des programmes multifactoriels de prévention des chutes.

© 2020 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés

Mots clés - chute ; marche ; pair-aidance ; personne âgée ; peur ; prévention

Implementation of a falls prevention program for the elderly. The North American 'Living in Balance' program for falls prevention in the elderly focuses primarily on psychological dimensions to induce behavioural changes and promote confidence in one's balance. It is led by trained peers. The objective of this study is to verify the feasibility of such a program in the French context and to quantify the effects on the psychological dimensions, knowledge associated with falls and the degree of satisfaction. Our results suggest an improvement in most of the factors considered. They therefore confirm the feasibility of such a program in France and highlight the need to include exercises on psychological aspects in multifactorial fall prevention programs.

© 2020 Elsevier Masson SAS. All rights reserved

Keywords - elderly; fall; fear; peer help; prevention; walk

Un récent rapport de l'Institut national de la santé et de la recherche médicale (Inserm) (2014) souligne que « les chutes, événements fréquents dans la population des personnes âgées [...], reflètent une dégradation de l'état de santé et participent aussi grandement aux limitations fonctionnelles et à la perte d'autonomie. Elles peuvent être très coûteuses en termes de qualité de vie pour les personnes concernées, mais aussi de coûts financiers liés à la prise en charge des chutes et de la dépendance qui peut en résulter. Dans un contexte de vieillissement de la population, la prévention des chutes et la préservation de l'autonomie dans les activités quotidiennes sont primordiales et constituent des enjeux majeurs de santé publique » [1].

Selon ce rapport, environ une personne sur trois âgée de plus de 65 ans et une personne sur deux de plus de 80 ans chutent chaque année. Parmi les chuteurs, la moitié serait tombée au moins deux fois dans l'année.

Programmes de prévention

La chute du sujet âgé est le plus souvent d'origine multifactorielle et implique des facteurs médicaux, psychologiques, comportementaux et environnementaux. Différents types de programmes de prévention ont été développés pour prévenir les chutes tant à l'échelle locale que nationale. Parmi ces derniers, au Québec (Canada), le programme intégré d'équilibre dynamique (Pied) [2,3] vise à prévenir les chutes et les fractures chez les aînés autonomes vivant à domicile et préoccupés par les chutes ou par leur équilibre.

◆ **L'étude française sur son efficacité [1] montre que le programme, tel qu'il est proposé en France, n'a pas d'impact** sur l'équilibre mesuré de façon directe et sur les facteurs psychologiques associés aux chutes. Une des hypothèses avancées était que le "Pied" ne cible pas spécifiquement la confiance en son équilibre ou la peur de chuter, or ce sont des facteurs prédictifs des chutes importants [1]. Force est de constater que peu de programmes liés à la prévention des chutes



Children's physical activity behavior following a supervised physical activity program in pediatric oncology

Maxime Caru^{1,2,3} · Daniel Curnier^{2,3} · Ariane Levesque^{3,4} · Serge Sultan^{3,5} · Valérie Marcil^{3,6} · Caroline Laverdière^{3,7} · Daniel Sinnett^{3,7} · Lucia Romo^{1,8} · Laurence Kern^{1,9}

Received: 8 April 2020 / Accepted: 20 June 2020
© Springer-Verlag GmbH Germany, part of Springer Nature 2020

Abstract

Background The theory of planned behavior (TPB) model and its components have been applied to comprehend the adoption of physical activity along with informational and motivational parameters. Thus, the first aim of this exploratory study was to explore the evolution of children's physical activity levels over a supervised physical activity program. The second aim was to describe the evolution of TPB measures, self-reported fitness and self-esteem in the physical domain to better understand children's physical activity behavior over the course of the physical activity program.

Methods A total of 16 children (8 boys and 8 girls) with cancer answered psychosocial questionnaires before and after a supervised physical activity program to explore the TPB measures, self-reported fitness, self-esteem in the physical domain and their daily physical activities.

Results A significant increase of 13.8 min/day [95% CI (16.7; 10.8); $p < 0.0001$; $d = 1.4$] of daily MVLPA was observed between the time before (9.3 ± 9.1 min/day) and after (23.1 ± 10.8 min/day) the physical activity program. We found that the physical activity program positively impacted children's TPB measures (mean in attitude, identity, facilitating factors, self-confidence and intention) and MVLPA levels. The TPB model explained 36.2% of the variance in MVLPA by injunctive norms after the physical activity program.

Conclusion This study highlighted the need to provide children with physical activity support as soon as the cancer is diagnosed and showed that children's physical activity behaviors were facilitated by familial support measured by injunctive norms.

Keywords Theory of planned behavior · Physical activity behavior · Cancer diagnosis · Pediatric oncology · Cancer · Physical activity

Electronic supplementary material The online version of this article (<https://doi.org/10.1007/s00432-020-03294-8>) contains supplementary material, which is available to authorized users.

✉ Laurence Kern
laurence.kern@u-paris10.fr

¹ Laboratoire EA 4430-Clinique Psychanalyse Développement (CliPsyD), Department of Psychology, University of Paris Nanterre, 200 Avenue de la République, 92000 Nanterre, Ile-de-France, France

² Laboratory of Pathophysiology of EXercise (LPEX), School of Kinesiology and Physical Activity Sciences, Faculty of Medicine, University of Montreal, Montreal, Canada

³ Sainte-Justine University Health Center, Research Center, Montreal, QC, Canada

⁴ Department of Psychology, McGill University, Montreal, QC, Canada

⁵ Department of Psychology, University of Montreal, Montreal, QC, Canada

⁶ Department of Nutrition, University of Montreal, Montreal, QC, Canada

⁷ Department of Pediatrics, University of Montreal, Montreal, QC, Canada

⁸ Inserm U 894, Psychiatry and Neuroscience Center, Sainte Anne Hospital, Paris, Ile-de-France, France

⁹ Laboratoire EA 29 31, Laboratoire Interdisciplinaire en Neurosciences, Physiologie et Psychologie: Apprentissages, Activité Physique et Santé (LINP2-2APS), University of Paris Nanterre, Nanterre, Ile-de-France, France

Your article is protected by copyright and all rights are held exclusively by Springer-Verlag GmbH Germany, part of Springer Nature. This e-offprint is for personal use only and shall not be self-archived in electronic repositories. If you wish to self-archive your article, please use the accepted manuscript version for posting on your own website. You may further deposit the accepted manuscript version in any repository, provided it is only made publicly available 12 months after official publication or later and provided acknowledgement is given to the original source of publication and a link is inserted to the published article on Springer's website. The link must be accompanied by the following text: "The final publication is available at link.springer.com".



Employment, Studies and Feelings: Two to Nine Years After a Personalized Program of Cognitive Remediation in Psychiatric Patients

Isabelle Amado^{1,2,3,4*}, Mona Moualla^{1,2}, Julia Jouve², Lindsay Brénugat-Herné^{1,2}, David Attali^{1,2}, Dominique Willard^{1,2,3,4}, Bérangère Rigaut^{1,2}, Brigitte Malangin^{1,2}, Laurence Kern⁵, Clementine Meyniel⁶, Raphaël Gaillard¹, Marion Plaze¹, Florence Perquier⁶ and Morvan Yannick^{3,7}

¹ Groupe Hospitalier Universitaire Paris Psychiatrie et Neurosciences, Sainte Anne Hospital, Paris, France, ² Psychiatry and Neuroscience Center, National Resource Center for Cognitive Remediation and Psychosocial Rehabilitation (C3RP), Paris, France, ³ Inserm U 1266, Paris, France, ⁴ Cundill Center for Child and Youth Depression, Université de Paris, Paris, France, ⁵ Laboratoire, CeSRM, UFR STAPS, Université Paris Nanterre, Nanterre, France, ⁶ Laboratoire CLIPSYD, EA4430, Université Paris Nanterre, Nanterre, France, ⁷ Center for Addiction and Mental Health, Toronto, ON, Canada

OPEN ACCESS

Edited by:

Antonio Vita,
University of Brescia, Italy

Reviewed by:

Giacomo Deste,
Civil Hospital of Brescia, Italy
Frances Louise Dark,
Metro South Addiction and Mental
Health Services, Australia

*Correspondence:

Isabelle Amado
i.amado@ghu-paris.fr

Specialty section:

This article was submitted to
Social Psychiatry and
Psychiatric Rehabilitation,
a section of the journal
Frontiers in Psychiatry

Received: 07 March 2020

Accepted: 11 June 2020

Published: 03 July 2020

Citation:

Amado I, Moualla M, Jouve J, Brénugat-Herné L, Attali D, Willard D, Rigaut B, Malangin B, Kern L, Meyniel C, Gaillard R, Plaze M, Perquier F and Yannick M (2020) Employment, Studies and Feelings: Two to Nine Years After a Personalized Program of Cognitive Remediation in Psychiatric Patients. *Front. Psychiatry* 11:609. doi: 10.3389/fpsy.2020.00609

Employment rate in psychiatry is around 10 to 30%. Cognitive remediation (CR) associated with psychosocial rehabilitation shows good functional outcomes, with a high level of satisfaction in participants provided by tailored CR. However, few studies looked at the long-term outcome in participants who experienced such a program. This retrospective survey examines the outcome of persons having psychiatric diseases 2 to 9 years after being treated with a personalized CR program. The survey included 12 domains with questions relevant to work, studies, before CR (T1) and at the moment of the survey (T2), questions about housing, relatedness, familiar relationships and daily activities at T2. Finally, a narrative interview was included to express feelings of the participants about CR. Sixty-six participants completed the survey, and were treated with neurocognitive or social cognition programs. Their diagnosis was: schizophrenia (80.3%), neurodevelopment disorder (autism as well as genetic or metabolic disease with psychiatric expression) (15.2%) and bipolar disorder (4.5%). The comparison between T1 and T2 showed significant difference for job employment ($P < 0.001$), even for competitive jobs ($p < 0.007$), for performing studies ($p = 0.033$), for practicing a physical activity (0.033) or reading (0.002). Outcome was also examined in reference to the delay from CR to highlight changes in patient characteristics and service delivery over the years. Hence, the total sample was split in two subgroups: CR delivered in 2009–2013 ($n = 37$); CR delivered in 2014–2016 ($n = 29$). While in the former group more participants were working ($p = 0.037$), in the latter group, which was younger ($p = 0.04$), more participants were studying ($p = 0.02$). At T2, a majority of persons experienced no relapse, three years (79.1%) to 8 years (56.8%) after CR, when referring to the anamnesis. Concerning subjective perception of CR, participants expressed feelings concerning positive impact on clarity of thought, on cognitive functions, self-confidence, perceiving