



HAL
open science

Syndrome métabolique et vieillissement : effet sur le muscle squelettique humain

Marine Gueugneau, Cécile Coudy-Gandilhon, Bruno Meunier, Christiane Barboiron, Anne Listrat, Léonard Feasson, Marion Ravelojaona, Jean-Claude Barthelemy, Brigitte Picard, Daniel Béchet

► **To cite this version:**

Marine Gueugneau, Cécile Coudy-Gandilhon, Bruno Meunier, Christiane Barboiron, Anne Listrat, et al.. Syndrome métabolique et vieillissement : effet sur le muscle squelettique humain. 4ème Journée Scientifique du CRNH Auvergne, Nov 2011, Clermont-Ferrand, France. 2011. hal-01859271

HAL Id: hal-01859271

<https://hal.science/hal-01859271>

Submitted on 3 Jun 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License



Syndrome métabolique et vieillissement: effet sur le muscle squelettique

GUEUGNEAU M., COUDY-GANDILHON C., MEUNIER B., BARBOIRON C., LISTRAT A., FEASSON L.*, RAVELOJAONA M.*, ATTAIX D., BARTHELEMY J.C.*, PICARD B., BECHET D.

INRA, UMR 1019, UNH & URH, Centre de Recherche en Nutrition Humaine, 63122 Saint Genes Champanelle, France; *Unité de Recherche PPEH, Service de Physiologie Clinique et de l'Exercice, CHU Nord, 42023 Saint Etienne

Introduction

Le syndrome métabolique (MS) est un ensemble de facteurs de risque de maladies cardio-vasculaires. Une obésité abdominale, une dyslipidémie athérogène, une pression artérielle élevée, une résistance à l'insuline ainsi qu'un état proinflammatoire et prothrombotique sont définis comme étant les 6 composants du syndrome métabolique¹. Cinq mesures cliniques permettent de le diagnostiquer : le tour de taille, les taux de triglycérides (Tg) et de cholestérol HDL, la pression artérielle (PA) et la glycémie à jeun. Un individu présentant un MS possède au moins 3 de ces 5 critères anormalement élevés. L'âge est connu comme étant un facteur favorisant l'apparition du syndrome métabolique². En effet, le vieillissement est associé à une perte de la masse et de la fonction du muscle squelettique³ qui est le principal organe régulateur de l'homéostasie du glucose. De plus, plusieurs études ont montré que le vieillissement conduit généralement à un excès de tissu adipeux surchargeant les muscles en lipides, ce qui aboutit fréquemment à une résistance à l'insuline⁴. Cependant, les effets de cette pathologie sur le muscle squelettique des personnes âgées restent à préciser. L'objectif de ce travail est donc de décrire les changements liés au MS dans la composition, la morphologie et le métabolisme du muscle squelettique chez la personne âgée. Pour cela, des coupes sériées ont été réalisées à partir de biopsies du muscle *vastus lateralis* provenant d'individus jeunes (YO, 25 ans) et âgés contrôlés (EL, 75 ans) ou avec syndrome métabolique (EL-MS, 75 ans).

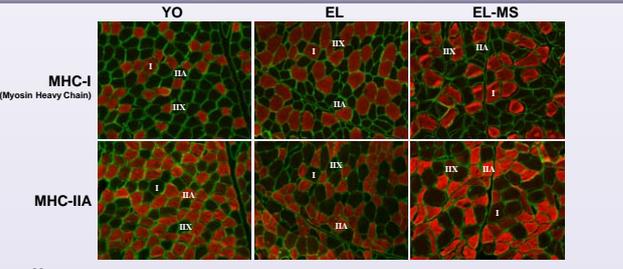


Fig 1A: Proportion des fibres
La proportion des fibres de type I augmente significativement chez les personnes âgées (EL) par rapport aux jeunes (YO). En contraste, la proportion des fibres de type II, en particulier les types IIA, diminue significativement chez les EL en comparaison aux YO. Aucune différence n'est observée lorsque l'on compare la proportion des fibres chez les individus atteints de MS (EL-MS) par rapport aux YO ou aux EL.

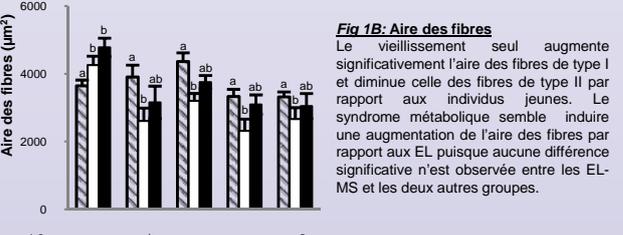
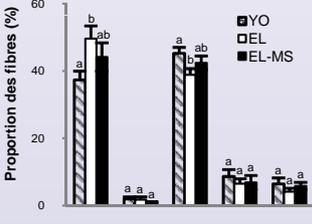


Fig 1B: Aire des fibres
Le vieillissement seul augmente significativement l'aire des fibres de type I et diminue celle des fibres de type II par rapport aux individus jeunes. Le syndrome métabolique semble induire une augmentation de l'aire des fibres par rapport aux EL puisque aucune différence significative n'est observée entre les EL-MS et les deux autres groupes.

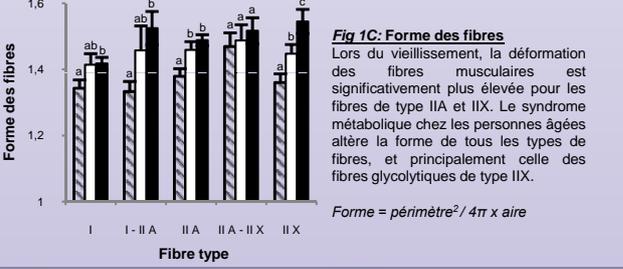
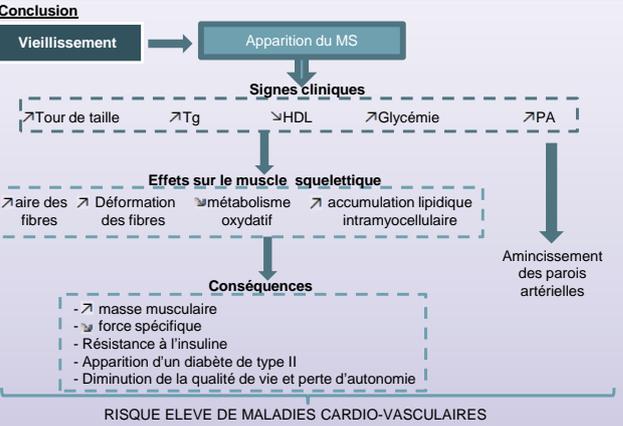


Fig 1C: Forme des fibres
Lors du vieillissement, la déformation des fibres musculaires est significativement plus élevée pour les fibres de type IIA et IIX. Le syndrome métabolique chez les personnes âgées altère la forme de tous les types de fibres, et principalement celle des fibres glycolytiques de type IIX.

$$\text{Forme} = \frac{\text{périmètre}^2}{4\pi \times \text{aire}}$$



Les changements du muscle squelettique induits lors du vieillissement humain sont accentués par le syndrome métabolique, conduisant à un risque élevé de maladies cardio-vasculaires.

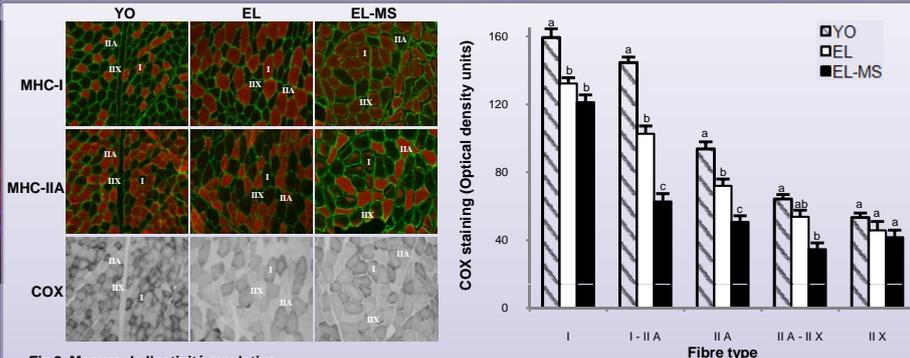


Fig 2: Mesure de l'activité oxydative
L'activité oxydative du muscle est mesurée par marquage de l'activité enzymatique de la Cytochrome C Oxydase (COX). Les 3 groupes montrent une activité oxydative plus importante dans les fibres de type I. Lors du vieillissement, le métabolisme oxydatif diminue significativement dans tous les types de fibres, et de manière plus importante chez les EL-MS. Seules les fibres glycolytiques de type IIX ne sont pas touchées par cette baisse.

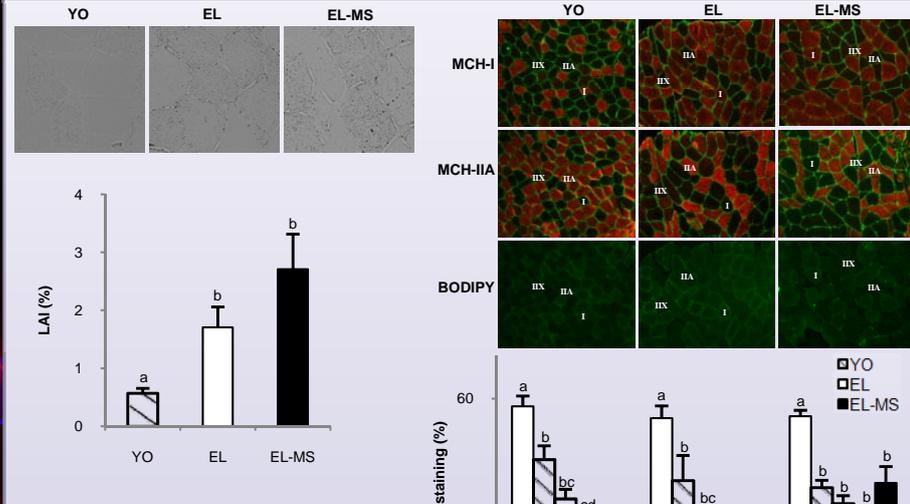


Fig 3A: Accumulation des lipides intramyocellulaires
Les données quantitatives du marquage à l'Oil Red O montrent que l'index d'accumulation lipidique intramyocellulaire (LAI) est significativement différent entre les YO et les personnes âgées avec ou sans MS. Le groupe EL-MS semble présenter une accumulation lipidique plus importante que les personnes âgées contrôlés, cependant cette différence n'est pas significative, probablement due à la variabilité entre individus.

$$LAI = \frac{\text{Aire totale des gouttelettes lipidiques}}{\text{Aire totale des fibres musculaires}} \times 100$$

Fig 3B: Accumulation des lipides intramyocellulaires en fonction du type de fibres
Le marquage au BODIPY permet la quantification de l'accumulation de lipides neutres dans les différents type de fibres. Cette accumulation est élevée dans les fibres de type I, intermédiaire dans les types IIA et faible dans les type IIX. Ceci est observé dans les groupes EL et YO mais pas dans le groupe EL-MS où l'accumulation des lipides dans les fibres glycolytiques est significativement plus importante.

Références

- Grundy et al., (2007). *J Clin Endocrinol Metab.* **92.2**, 399-404
- Kawada et al., (2011). *Aging male.* **14.3**, 203-206
- Faulkner et al., (2007). *Clin Exp Pharmacol P.* **34**, 1091-1096
- Cree et al., (2004). *J Clin Endocrinol Metab.* **89.8**, 3864-3871

