



HAL
open science

Caractérisation de la marche normale et des déviations pathologiques dues aux maladies neurologiques : étude comparative des mesures de déviations de la marche

Lorenzo Hermez, Nesma Houmani, Sonia Garcia-Salicetti, Omar Galarraga,
Vincent Vigneron

► To cite this version:

Lorenzo Hermez, Nesma Houmani, Sonia Garcia-Salicetti, Omar Galarraga, Vincent Vigneron. Caractérisation de la marche normale et des déviations pathologiques dues aux maladies neurologiques : étude comparative des mesures de déviations de la marche. XXII congrès de la Société Francophone d'analyse du mouvement chez l'enfant et l'adulte (SOFAMEA), Jan 2024, Nantes (France), France. hal-04685982

HAL Id: hal-04685982

<https://hal.science/hal-04685982v1>

Submitted on 17 Dec 2024

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.

Caractérisation de la marche normale et des déviations pathologiques dues aux maladies neurologiques : étude comparative des mesures de déviations de la marche

Lorenzo Hermez¹, Nesma Houmani¹, Sonia Garcia-Salicetti¹, Omar Galarraga², Vincent Vigneron³

¹*SAMOVAR, Télécom SudParis, Institut Polytechnique de Paris, 9 Rue Charles Fourier, 91011 Evry, France*

²*Laboratoire d'Analyse du Mouvement, UGECAM Ile-de-France, 77170 Coubert, France*

³*Informatique, Bio-Informatique et Systèmes Complexes (IBISC) EA 4526, Université Paris-Saclay, 91020 Evry, France*

omar.galarraga@ugecam.assurance-maladie.fr

Objectifs : Cette étude vise à améliorer la caractérisation de la marche normale et des déviations pathologiques induites par des maladies neurologiques. Les objectifs sont la prise en compte de la variance présente au sein de la marche normale et de la dynamique temporelle des signaux de marche, ainsi que la quantification précise des déviations pathologiques par rapport à la marche d'individus sains. Enfin, la comparaison des performances de notre nouvelle méthode sera effectuée avec le Gait Deviation Index (GDI) et le Gait Profile Score (GPS).

Question de recherche : Comment caractériser la marche normale, en considérant la variance inter-individus et la dynamique temporelle de la marche, afin de mesurer finement les déviations pathologiques induites par des maladies neurologiques, et ainsi, améliorer les métriques traditionnelles telles que le GDI et le GPS ?

Méthode : Nous proposons une approche non supervisée basée sur une distance élastique, Dynamic Time Warping (DTW), pour identifier différents profils de marche normale (PMN) représentant la marche de 52 sujets sains. Ces profils sont alors utilisés pour mesurer les déviations de cycles de 38 patients pathologiques de l'UGECAM Ile-de-France. Un clustering hiérarchique est appliqué pour stratifier les déviations et étudier cette stratification par handicap moteur. Un clustering hiérarchique est également appliqué sur le GDI et GPS pour comparaison.

Résultats : La mesure de déviation proposée surpasse le GDI et le GPS dans la mesure de l'impact de la pathologie sur la marche. Notre mesure permet l'identification de la jambe impactée chez les patients hémiplésiques et la quantification de la sévérité du handicap moteur chez les patients paraplégiques, choses qui ne sont pas permises avec le GDI et le GPS.

Conclusions : Cette étude démontre que l'intégration de la variance dans la marche saine et la considération de la dynamique temporelle à l'aide de la DTW conduisent à des résultats significativement améliorés par rapport au GDI et au GPS.

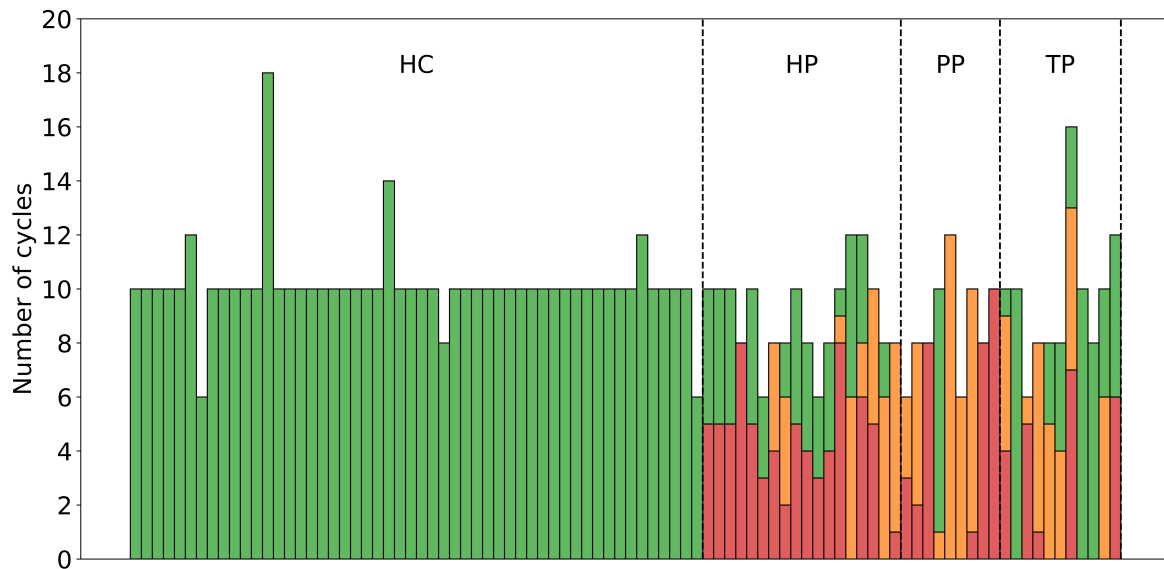


Figure : Distribution des cycles par individu (une barre représente un individu) au sein des trois groupes obtenus par le clustering hiérarchique. Les cycles en vert sont les plus proches des PMN, suivis des cycles en orange puis en rouge (les plus éloignés des PMN). Les personnes sont regroupées en fonction de leur classe : HC pour les individus sains, HP pour les hémiplegiques, PP pour les paraplegiques et TP pour les tétraplegiques.