
Développement et validation d'une évaluation du freinage du centre de masse pendant la marche avec une centrale inertielle

Samuel Robcis*¹, Evrim Gokce , and Antoine Langeard²

¹Laboratoire COMETE - Mobilités : Vieillesse, Pathologie, Santé – Université de Caen Normandie, Inserm U1075 – France

²Laboratoire COMETE - Mobilités : Vieillesse, Pathologie, Santé – Université de Caen Normandie, Inserm U1075 – France

Résumé

Introduction

Lors d'une tâche dynamique comme la marche, le freinage du déplacement vertical du centre de masse (VzCoM) avant la pose du pied, aussi appelé indice de freinage (BI), est un des paramètres clés pour obtenir des informations sur le contrôle de l'équilibre au cours de la marche (Chong et al., 2009). Il est réduit chez les personnes atteintes de pathologie du système nerveux central (Welter et al., 2007) et pourrait également être un indicateur du risque de chute chez les seniors. Différentes méthodes de mesure sont possibles pour estimer la position du centre de masse (CoM), impliquant des dispositifs coûteux présents en laboratoire, tels que les plateformes de force et la capture du mouvement en 3D (Tesio & Rota, 2019). Dans le cadre clinique ou écologique, l'utilisation de centrale inertielle placée au niveau lombaire pourrait être une alternative intéressante et accessible pour mesurer le BI (Liang & Chou, 2024). Cette étude a pour objectif de valider la mesure du BI avec une centrale inertielle (DynaPort 7) en laboratoire face à un modèle cinématique 3D de référence d'estimation du CoM du corps entier pour ensuite utiliser cette mesure en condition de marche réelle.

Méthode envisagée

100 participants âgés de 65 ans et plus seront recrutés (sans troubles cognitifs ou troubles de la mobilité) et réaliseront 5 allers-retours en marche naturelle sur une distance de 8 mètres pour chacune des conditions suivantes : vitesse auto-sélectionnée et vitesse maximale. Les participants seront équipés d'une centrale inertielle (DynaPort 7, McRoberts), constituée d'un accéléromètre triaxial (100 Hz, ± 16 g) et d'un gyroscope triaxial (100 Hz, ± 2000 °/sec), placée au niveau de L5. Le système de capture du mouvement (Vicon) recueillera la cinématique de la marche simultanément en utilisant un modèle de 42 marqueurs réfléchissants (CGM 2.3) positionnés à des points anatomiques précis directement sur la peau ou sur des vêtements très proches du corps. Une analyse de Bland-Altman et des corrélations intra-classe seront réalisées pour évaluer la concordance entre les deux outils de mesure du BI.

Résultats attendus et perspectives

*Intervenant

L'utilisation du DynaPort 7 au niveau lombaire pour mesurer le BI pourrait s'avérer fiable. Cela permettrait de développer un algorithme de calcul automatique adapté au dispositif et de tester le comportement de cette variable dans un contexte écologique pour la première fois.

Références

Chong, R. K. Y., Chastan, N., Welter, M.-L., & Do, M.-C. (2009). Age-related changes in the center of mass velocity control during walking. *Neuroscience Letters*, *458*(1), 23-27. <https://doi.org/10.1016/j.neulet.2009.04.022>

Liang, J. Y., & Chou, L.-S. (2024). Center of mass acceleration during walking: Comparison between IMU and camera-based motion capture methodologies. *Wearable Technologies*, *5*, e16. <https://doi.org/10.1017/wtc.2024.12>

Tesio, L., & Rota, V. (2019). The Motion of Body Center of Mass During Walking: A Review Oriented to Clinical Applications. *Frontiers in Neurology*, *10*. <https://doi.org/10.3389/fneur.2019.00999>

Welter, M.-L., Do, M. C., Chastan, N., Torny, F., Bloch, F., Tézenas du Montcel, S., & Agid, Y. (2007). Control of vertical components of gait during initiation of walking in normal adults and patients with progressive supranuclear palsy. *Gait & Posture*, *26*(3), 393-399. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2006.10.005>