

Élaboration d'un modèle multifactoriel de la marche chez des sujets sains

Selles Louis, Dietrich Gilles

¹Institut des Sciences du Sport-Santé de Paris

Introduction

La marche humaine est reconnue comme un marqueur de l'état de santé global (Brodie et al., 2014). En effet, une altération de la marche conduit à une restriction des activités de la vie quotidienne impactant de surcroît la qualité de vie. Production motrice complexe faisant intervenir l'intégralité du système neuromusculaire, la marche est particulièrement sensible aux atteintes pathologiques ou traumatiques qui se traduisent par des modifications du profil locomoteur. Ainsi, la quantification objective des différents paramètres de la marche constitue une aide au diagnostic ou encore une trace sur le suivi d'un programme de rééducation adapté et ciblé aux besoins de la personne. Toutefois, les paramètres à analyser sont multiples et orienter l'analyse de la marche dans sa globalité constitue un véritable défi tant sur le plan de l'analyse que sur la praticabilité de l'acquisition des données. C'est pourquoi, des indices ont été établis pour quantifier certains aspects spécifiques de la marche (Gonçalves et al., 2022). Néanmoins, bien que ces indices simplifient l'interprétation de différents domaines de la marche tels que le Gait Deviation Index (GDI), ou encore le Gait Variability Index (GVI), ils ne se concentrent que sur un domaine de la marche (cinématique ou variabilité). Dans le cas de la marche de sujets âgés ou encore sur la détermination du profil de marche en fonction de la sévérité de la maladie de Parkinson, l'Analyse Factorielle Exploratoire (AFE) a permis d'évaluer les relations entre différentes variables et de les regrouper sous forme de facteurs latents (Arcolin et al., 2019; Godi et al., 2021). Cependant, aucun modèle n'a été développé sur des sujets sains en intégrant des données multimodales.

C'est pourquoi l'objectif de ce travail est d'élaborer un modèle qui dresserait les relations entre des variables cinématiques, spatiotemporelles et électromyographiques comme point de référence pour déterminer si un individu présente une altération de l'une de ces composantes ainsi que la sévérité de cette différence.

Méthode

Une cohorte de 100 personnes, sans aide à la marche ni antécédents ou atteintes neurologiques ou musculosquelettiques, d'âges et de genres variés a été intégrée dans cette étude.

Il était demandé aux participants d'effectuer 5 allers-retours en s'élançant 2 mètres avant et en s'arrêtant 2 mètres après avoir marché sur toute la longueur du tapis de marche GAITRite® (CIR Systems, Sparta, NJ, USA) afin d'obtenir au moins 20 cycles de marche.

Des données cinématiques ont été collectées à l'aide d'une centrale inertielle placée dans le dos au niveau de L5, des données EMG à partir d'électrodes positionnées sur les muscles tibial antérieur, gastrocnémien médial, droit fémoral et biceps fémoral. Enfin des données spatiotemporelles avec le tapis de marche GAITRite. Tous les systèmes étaient synchronisés avec le logiciel GAITRite Pro. Nous faisons l'hypothèse que l'AFE identifiera au moins 4 facteurs associés à la rythmicité, variabilité, asymétrie et contrôle postural de la marche.

Résultats

L'expérimentation est toujours en cours au moment du dépôt de ce résumé

Discussion

Conclusions/Perspectives

L'analyse factorielle devrait faire émerger des dimensions latentes telles que la variabilité, la symétrie, la rythmicité et le contrôle postural, intégrant des données issues des différentes modalités instrumentales (IMU, EMG, tapis de marche).

Référence

Arcolin, I., Corna, S., Giardini, M., Giordano, A., Nardone, A., & Godi, M. (2019). Proposal of a new conceptual gait model for patients with Parkinson's disease based on factor analysis. *BioMedical Engineering OnLine*, 18(1), 70. <https://doi.org/10.1186/s12938-019-0689-3>

Brodie, M. A., Lovell, N. H., Canning, C. G., Menz, H. B., Delbaere, K., Redmond, S. J., Latt, M., Sturnieks, D. L., Menant, J., Smith, S. T., & Lord, S. R. (2014). Gait as a biomarker? Accelerometers reveal that reduced movement quality while walking is associated with Parkinson's disease, ageing and fall risk. *2014 36th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society*, 5968-5971. <https://doi.org/10.1109/EMBC.2014.6944988>

Godi, M., Arcolin, I., Giardini, M., Corna, S., & Schieppati, M. (2021). A pathophysiological model of gait captures the details of the impairment of pace/rhythm, variability and asymmetry in Parkinsonian patients at distinct stages of the disease. *Scientific Reports*, 11(1), 21143. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-00543-9>

Gonçalves, S. B., Lama, S. B. C., & Silva, M. T. da. (2022). Three decades of gait index development : A comparative review of clinical and research gait indices. *Clinical Biomechanics*, 96, 105682. <https://doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2022.105682>