

Validation d'un modèle markerless pour l'analyse du mouvement rachidien lors du port de charge

Célia Dendale^{1 2}, Anne-Laure Simon¹ Laurent Gajny² Samuel Hybois³ Hélène Pillet²

1 Hôpital Universitaire Robert Debré, Assistance Publique des Hôpitaux de Paris (AP-HP), Paris, France.

2 Arts et Métiers Institute of Technology, Université Sorbonne Paris Nord, IBHGC - Institut de Biomécanique Humaine Georges Charpak, HESAM Université, Paris, France.

3 CIAMS, Université Paris-Saclay, 91405 Orsay, France

celia.dendale@ensam.eu

Objectifs : Les systèmes optoélectroniques constituent les systèmes de référence mais présentent plusieurs limites pour une utilisation clinique de routine. Les approches de capture du mouvement sans marqueurs offrent une alternative plus adaptée. La majorité des publications se concentrent sur la cinématique des membres inférieurs. L'objectif de cette étude est d'évaluer la précision de la cinématique du segment cervical et thoraco-lombaire obtenue à partir d'un algorithme de détection de pose, comparativement à un système optoélectronique.

Question de recherche : Quelles sont les performances d'un modèle segmenté du tronc, fondé sur la capture du mouvement sans marqueurs, pour l'analyse du rachis lors du port de charge ?

Méthode : L'ensemble des sujets ont été recrutés lors d'une étude antérieure (Jiang et al., 2024). Neufs participants sains ont été inclus (âge : $24,2 \pm 2,3$ ans ; taille : $172,4 \pm 10,1$ cm ; poids : $65,9 \pm 14,7$ kg). Chaque participant a soulevé une boîte de 5 kg. Le mouvement a été enregistré simultanément à l'aide d'un système optoélectronique (*Vicon Motion Systems Inc., Oxford, UK*) et de quatre caméras RGB (*GoPro Hero 7 Black*). La détection de pose a été réalisée avec l'algorithme de Sárándi (Sárándi et al., 2022).

Résultats : Les amplitudes angulaires de flexion/extension et d'inclinaison ont été comparées entre les deux systèmes pour le tronc global et pour deux sous-segments, cervical et thoracique. Pour le tronc global, la différence moyenne est de $3,9^\circ$ en flexion/extension et $11,5^\circ$ en inclinaison. Pour le segment thoracique, elles sont de $5,6^\circ$ et $8,6^\circ$ et de $12,4^\circ$ et $17,4^\circ$ pour le segment cervical.

Conclusions : La capture markerless permet une estimation de la cinématique du tronc, particulièrement en flexion/extension. Ce travail constitue une première étape vers une analyse quantitative du mouvement rachidien plus accessible et intégrable en routine clinique.