



HAL
open science

Exosquelette et AVC : Effets immédiats d'une séance sur la marche

Jean-François Bel, Charles Orange, Tatsidou Soultana, Sergi Sanz Perez, Christophe Gillet, Denis Lagauche

► To cite this version:

Jean-François Bel, Charles Orange, Tatsidou Soultana, Sergi Sanz Perez, Christophe Gillet, et al.. Exosquelette et AVC : Effets immédiats d'une séance sur la marche. SOFMER, Dec 2022, Rennes, France. hal-04938904

HAL Id: hal-04938904

<https://hal.science/hal-04938904v1>

Submitted on 19 Feb 2025

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.

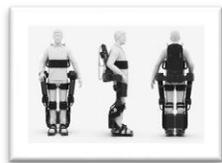
Exosquelette et AVC

Effets immédiats d'une séance sur la marche

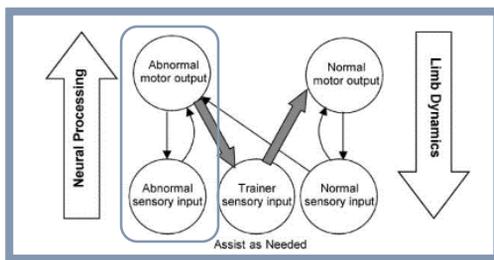
Jean-François BEL¹, Dr Charles Orange¹, Dr Sultana Tatsidou¹, Sergi Sanz PEREZ², Christophe Gillet², Pr Denis Lagauche³
¹Centre de Médecine Physique et de Réadaptation Fonctionnelle APAJH 63330 Pionsat, ²Univ. Polytechnique Hauts-de-France, CNRS, UMR 8201 - LAMIH, F-59313 Valenciennes, France

INTRODUCTION

- La rééducation de la fonction motrice est primordiale¹ pour l'autonomie des patients hémiplegiques en accentuant la stimulation de la plasticité cérébrale.¹⁰



- La robotisation cible une rééducation de la marche intensive et répétitive.²⁻³⁻⁴⁻⁷⁻⁸
- Un exosquelette motorisé auto-équilibré et main libre permet une utilisation précoce en rééducation.⁹



- 3 paramètres caractérisent la marche hémiparétique en phase subaiguë⁶
 - ✓ La vitesse de marche (diminuée avec augmentation des phases de doubles appuis)
 - ✓ la cinématique articulaire de genou (pic d'extension en milieu de phase portante en excès)
 - ✓ la cinématique articulaire de cheville (pic de dorsiflexion en milieu de phase oscillante réduit)

MATERIELS & METHODE

Matériels :

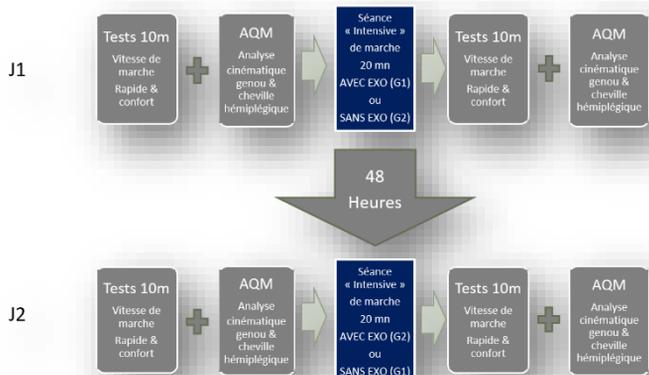
- Exosquelette ATALANTE de Wandercraft
- Plateforme d'analyse du mouvement GRAIL (Motek)

Critères d'inclusion :

- Patients hémiplegiques en phase subaiguë d'un AVC avec une FAC ≥ 3
- Critères d'utilisation de l'exosquelette (Max 90kg, 1m50 mini, sans spasticité sévère (Ashworth modifiée <3))
- Posséder une vitesse de marche inférieure à 1m/s

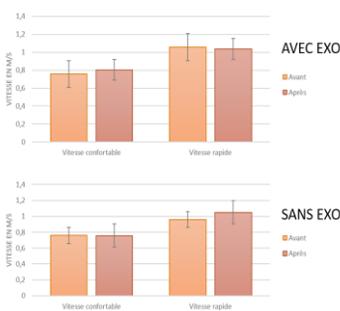
Protocole :

- 2 types de séances avec des caractéristiques identiques :
 - Séance avec Exo
 - Séance intensive de marche
- AQM et test de 10m avant et après chaque séance
- Pause de 48h pour lutter contre un phénomène de rémanence
- Avoir réalisé 2 séances d'exo afin de ne plus être dans la découverte d'un nouvel exercice
- Randomisation en aveugle
- 2 groupes au départ. Chaque groupe réalise les 2 types de séances mais dans un ordre différent.

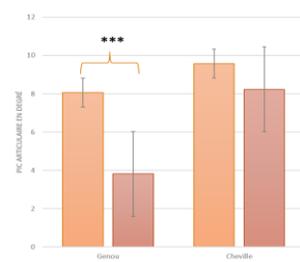


RESULTATS

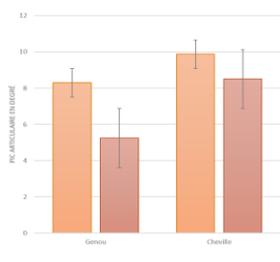
Evolution moyenne de la vitesse de marche



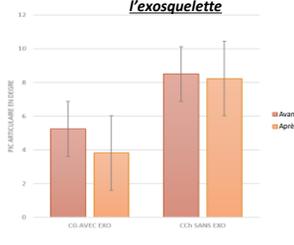
Evolution moyenne du pic d'extension de genou et du pic de dorsiflexion de cheville Séance AVEC exosquelette (avant/après)



Evolution moyenne du pic d'extension de genou et du pic de dorsiflexion de cheville Séance SANS exosquelette (avant/après)



Différence entre les pics atteints lors de l'extension de genou et de dorsiflexion de cheville AVEC ou SANS l'utilisation de l'exosquelette



✓ Pas de différence sur la vitesse de marche

AVEC EXOSQUELETTE
 ✓ Différence significative sur la cinématique de genou (p=0,005)
 ✓ Pas de différence sur la cinématique de cheville (p=0,057)

SANS EXOSQUELETTE
 ✓ Pas de différence sur les cinématiques de genou (p=0,086) et de cheville (p=0,152)

✓ Pas de différence entre les POST interventions (genou p=0,363)

CONCLUSION

- Effet de l'exosquelette sur la cinématique de genou (p=0,005)

- Intérêt de l'utilisation de l'exosquelette :

- ✓ Diminution de TMS chez le thérapeute
- ✓ Facilité de la répétition du geste
- ✓ Complémentarité
- ✓ Nombre de pas plus important (p=0,025)
- ✓ Motivation pour le thérapeute
- ✓ La rééducation peut s'orienter sur d'autres objectifs
- ✓ Facilité de réaliser une séance de marche « intensive » régulière

- Discussions :

- ✓ Impact de l'exosquelette sur la cheville (p=0,057) ?
- ✓ Impact d'une séance intensive de marche SANS exosquelette (Genou p=0,086 ; Cheville p= 0,152) ?
 - L'absence de différence en post intervention conforte aussi l'idée d'une progression sans exo
 - Tendance qui reste à vérifier statistiquement avec une cohorte plus grande

Références

¹Belda-Lois, J.-M. et al. (2011) 'Rehabilitation of gait after stroke: a review towards a top-down approach', *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*.
²Galinski, D. et al. (2013) 'L'ingénierie au service de l'apprentissage moteur après un AVC : développement des robots de rééducation', *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*.
³Louie, D.R. and Eng, J.J. (2016) 'Powered robotic exoskeletons in post-stroke rehabilitation of gait: a scoping review', *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*.
⁴Mehrhoiz, J. et al. (2020) 'Electromechanical-assisted training for walking after stroke', *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2020.
⁵Reinkensmeyer, Emken and Cramer, 2004 'Robotics, Motor Learning, and Neurologic Recovery', *Annual Review of Biomedical Engineering*.
⁶Roche, N. et al. (2011) 'Apport de l'AQM dans la compréhension des mécanismes responsables des troubles de la marche des patients hémiplegiques', *La Lettre de médecine physique et de réadaptation*.
⁷Tisne, G. et al. (2012) 'La place de la tâche orientée motorisée dans la rééducation de la marche chez l'hémiplegique', *Kinésithérapie, la Revue*.
⁸Wallard, L. et al. (2016) 'La rééducation de la marche assistée par robotique'.
⁹Wandercraft (2021) *Evaluation of the Use of the Atalante System in Patients Presenting a Non-traumatic Hemiplegia in Acute-subacute Phase (15 Days to 3 Months)*.
¹⁰Yelnik, A. (2022) 'Récupération de la motricité après accident vasculaire cérébral. Facteurs pronostiques et rééducation', *Bulletin de l'Académie Nationale de Médecine*.

