

Projet de recherche : Effet de l'exercice excentrique isocinétique des fléchisseurs plantaires chez des sujets atteints d'hémiplégie chronique sur la vitesse de marche en comparaison de la rééducation conventionnelle : une étude pilote contrôlée randomisée.

Cursus : Master 2 neurosciences du mouvement, promotion 2021, UPEC.

Coordonnées :

- Mr François Jabouille
- 0658213977
- francoisjabouille@laposte.net

Résumé

Contexte : Les déficits fonctionnels retrouvés chez les sujets atteints d'hémiplégie à la suite d'un AVC résultent d'une altération musculaire, dénommée myopathie spastique, et d'une atteinte neurologique, combinant une parésie agoniste et une hyperactivité antagoniste (1). A la phase chronique, il a été montré que la rééducation conventionnelle ne permettait pas d'améliorer la fonction au-delà de 0,04 m/sec d'augmentation en moyenne de vitesse de marche des patients atteints d'hémiplégie (2,3). Par ailleurs, l'exercice excentrique a démontré chez le sujet sain une amélioration marquante à la fois de l'efficacité neuronale (4,5), de l'extensibilité musculaire (6) et de la force musculaire (7). Cependant, ses effets sur des muscles parétiques à la phase chronique après l'AVC, et notamment sur les fléchisseurs plantaires, restent peu documentés et contradictoires (8–10). Une telle intervention, orientée sur les muscles fléchisseurs plantaires des sujets, pourrait à la fois agir sur la myopathie spastique en diminuant la raideur passive et en augmentant l'extensibilité, mais aussi sur la capacité de propulsion dans la marche, améliorant ainsi leur vitesse de déambulation (11).

Design : étude pilote, prospective, interventionnelle, contrôlée, randomisée, monocentrique

Objectif principal : Evaluer l'effet sur la vitesse de marche d'un protocole par exercices excentriques isocinétiques ciblé sur les fléchisseurs plantaires en comparaison de la rééducation conventionnelle.

Méthode : 20 sujets atteints d'hémiplégie seront recrutés et répartis aléatoirement dans 2 groupes : travail excentrique EXC et rééducation conventionnelle CONV. **Les critères d'inclusion** sont (a) adulte de 18 à 80 ans, (b) hémiplégie chronique (> 6 mois), (c) vitesse de marche > 0,2 m/sec, sans aide sur 10m, (d) hémiplégie stable avec atteinte des fléchisseurs plantaires. **Les critères de non-inclusion** sont (a') troubles cognitifs (MoCa<26), (b') atteinte orthopédique ou traumatique de la cheville, (c') contre-indication médicale à l'effort maximal, (d') suivi d'un autre programme de recherche, (e') l'injection de toxine du triceps sural < 3 mois.

Intervention : Le groupe de renforcement excentrique des fléchisseurs plantaires réalisera ses séances sur un dynamomètre isocinétique (Contrex) à raison de 3 séances par semaine pendant 8 semaines. Chaque séance sera constituée d'un échauffement (10min sur cycloergomètre + 10 flexions plantaires et 10 flexions dorsales concentriques à 180°/s). Le protocole de rééducation sera conduit en 2 parties. Les 2 premières semaines constitueront une période de familiarisation et d'adaptation au mode de contraction pour minimiser les risques et optimiser les adaptations tissulaires. Puis pendant les 6 dernières semaines l'intensité des exercices sera augmentée progressivement en modifiant plusieurs paramètres : la vitesse, la charge et le volume des répétitions. 1min de récupération entre les séries d'exercices sera accordée au sujet, et les séances seront espacées d'une journée de récupération. Les quantifications de la charge et de l'état algique du sujet seront respectivement évaluées par les courbes de force du dynamomètre isocinétique et par une échelle visuelle analogique.

Critères de jugement : Les évaluations seront effectuées à la première et à la dernière séance. Le critère de jugement principal sera le changement de la vitesse de marche maximale pieds nus sur 10m (AT10). Les critères de jugement secondaires seront biomécaniques avec le pic de force concentrique

au dynamomètre isocinétique (CONTREX) des fléchisseurs plantaires, le module de cisaillement et la vitesse de contraction par élastographie (Ultrafast™), la longueur fasciculaire, l'épaisseur et l'aire de section transversale musculaire par échographie du gastrocnémien médial, mais aussi cliniques avec les critères d'extensibilité, de spasticité, d'amplitude active et de fatigabilité de l'échelle 5 étapes (X_{V1-GAS}, X_{V3-GAS}, X_{A-GAS} et X_{A15}) et la mesure de la corrélation de la force de propulsion et de l'extensibilité avec la vitesse de marche.

Résultats attendus/hypothèse : l'exercice excentrique isocinétique, par son action à la fois sur la myopathie spastique et sur la force de propulsion du triceps sural, augmente davantage la vitesse de marche du patient atteint d'hémiplégie chronique que la rééducation conventionnelle.

Références :

1. Baude M, Nielsen JB, Gracies J-M. The neurophysiology of deforming spastic paresis: A revised taxonomy. *Ann Phys Rehabil Med.* nov 2019;62(6):426-30.
2. Green J, Forster A, Bogle S, Young J. Physiotherapy for patients with mobility problems more than 1 year after stroke: a randomised controlled trial. *The Lancet.* janv 2002;359(9302):199-203.
3. Green J, Young J, Forster A, Collen F, Wade D. Combined analysis of two randomized trials of community physiotherapy for patients more than one year post stroke. *Clin Rehabil.* mai 2004;18(3):249-52.
4. Hedayatpour N, Falla D. Physiological and Neural Adaptations to Eccentric Exercise: Mechanisms and Considerations for Training. *BioMed Res Int.* 2015;2015:1-7.
5. Clos P, Lepers R, Garnier YM. Locomotor activities as a way of inducing neuroplasticity: insights from conventional approaches and perspectives on eccentric exercises. *Eur J Appl Physiol* [Internet]. 2 janv 2021 [cité 8 févr 2021]; Disponible sur: <http://link.springer.com/10.1007/s00421-020-04575-3>
6. Geremia JM, Baroni BM, Bini RR, Lanferdini FJ, de Lima AR, Herzog W, et al. Triceps Surae Muscle Architecture Adaptations to Eccentric Training. *Front Physiol.* 26 nov 2019;10:1456.
7. Geremia JM, Baroni BM, Lanferdini FJ, Bini RR, Sonda FC, Vaz MA. Time course of neuromechanical and morphological adaptations to triceps surae isokinetic eccentric training. *Phys Ther Sport.* nov 2018;34:84-91.
8. Rouleaud S, Gaujard E, Petit H, Picard D, Dehail P, Joseph PA, et al. Isocinétisme et rééducation de la marche de l'hémiplégique. *Ann Réadapt Médecine Phys.* juill 2000;43(6):279-88.
9. Lee S-B, Kang K-Y. The Effects of Isokinetic Eccentric Resistance Exercise for the Hip Joint on Functional Gait of Stroke Patients. *J Phys Ther Sci.* 2013;25(9):1177-9.
10. Sharp SA, Brouwer BJ. Isokinetic strength training of the hemiparetic knee: Effects on function and spasticity. *Arch Phys Med Rehabil.* nov 1997;78(11):1231-6.
11. Roelker SA, Bowden MG, Kautz SA, Neptune RR. Paretic propulsion as a measure of walking performance and functional motor recovery post-stroke: A review. *Gait Posture.* févr 2019;68:6-14.