

^b Pôle neurosciences tête et cou, service de médecine physique et de réadaptation, hôpital J.-Rebeyrol, CHU Limoges, Limoges, France

^c Université de Limoges, HAVAE, EA 6310, 87000 Limoges, France

* Auteur correspondant.

Adresse e-mail : anaick.perrochon@unilim.fr (A. Perrochon)

Introduction Les séquelles motrices subséquentes à un accident vasculaire cérébral (AVC), notamment au niveau de l'équilibre postural, nécessitent la mise en place de programmes de réadaptation. La réalité virtuelle, par son aspect immersif et écologique, est de plus en plus utilisée pour la réadaptation des capacités fonctionnelles des patients post-AVC. Néanmoins, l'impact d'un environnement virtuel sur le contrôle postural n'est pas clairement établi. L'objectif de cette étude est d'évaluer l'équilibre postural de patients post-AVC et de participants sains avec et sans environnement virtuel.

Matériel et méthodes Cinq patients post-AVC (61 ± 7 ans) hospitalisés en phase subaiguë et 19 participants sains (57 ± 4 ans) ont réalisé 4 tests posturographiques :

- yeux ouverts (YO) ;
- yeux fermés (YF) ;
- environnement virtuel statique (EVS) dans un appartement sans foule ;
- environnement virtuel dynamique (EVD) dans un centre commercial avec une foule en mouvement.

La vitesse moyenne et la surface du déplacement du centre de pression ont été recueillies via une plateforme stabilométrique.

Résultats Alors que nos résultats n'indiquent aucune différence significative des paramètres posturographiques entre les groupes post-AVC et participants sains en condition YO ($p > 0,05$), l'analyse statistique montre une vitesse moyenne et une surface d'oscillation plus importantes pour le groupe post-AVC en comparaison du groupe participants sains en condition YF, EVS et EVD ($p < 0,05$).

Conclusion La réalité virtuelle semble davantage modifier le contrôle postural de patients post-AVC que de participants sains. Dès lors, l'aspect challengeant de la réalité virtuelle chez cette population nécessite d'être prise en compte dans les programmes de réadaptation.

Mots clés Accident vasculaire cérébral ; Contrôle postural ; Réalité virtuelle

Déclaration de liens d'intérêts Les auteurs déclarent ne pas avoir de liens d'intérêts.

<https://doi.org/10.1016/j.neucli.2019.10.057>

Estimation des forces de réaction durant la marche chez l'hémi-parétique dans le milieu écologique

Rachid Aissaoui^{a,*}, Sarra Belaid^a, Noémie C. Duclos^b, Sylvie Nadeau^c

^a Laboratoire de recherche en imagerie et orthopédie (LIO), École de technologie supérieure, centre de recherche du centre hospitalier de l'université de Montréal, 900, rue Saint-Denis, H2X 0A9 Montréal, Canada

^b Équipe « Handicap Activité Cognition Santé » (HACS), BPH U1219, université de Bordeaux, institut universitaire des sciences de la réadaptation, 33000 Bordeaux, France

^c École de réadaptation, université de Montréal, centre de recherche interdisciplinaire en réadaptation (CRIR), institut universitaire sur la réadaptation en déficience physique de Montréal, H3S 1M9 Montréal, Canada

* Auteur correspondant.

Adresse e-mail : rachid.aissaoui@etsmtl.ca (R. Aissaoui)

Introduction Lors de la marche, les forces de réaction au sol (FRS) expriment le comportement dynamique du centre de gravité du corps à savoir l'accélération et la décélération linéaire de celui-

ci. Ceci s'exprime au niveau du sol par un patron biphasique (force horizontale) et triphasique (force verticale, et médio-latérale). Ces patrons, mesurés chez le sujet hémi-parétique par des plateformes de force dans un contexte de laboratoire clinique, sont altérés en amplitude et en durée. Ils sont des indicateurs de la sévérité des déficits fonctionnels. Dans le milieu écologique ou la locomotion n'est pas contrainte par un parcours linéaire, il n'existe à date aucune méthode validée et non-encombrante permettant la mesure de ces FRS. L'objectif principal de ce projet est le développement d'une méthode minimalement encombrante et précise afin de pouvoir mesurer les FRS dans les plans frontal et sagittal en milieu écologique.

Matériel et méthodes Deux capteurs inertiels (APDM) disposés sur les jambes en distal sont utilisés à l'intérieur et extérieur du laboratoire de recherche lors de plusieurs conditions de marche (symétrique et asymétrique, plan incliné, et escalier). Le système VICON a servi de référent cinématique alors qu'un tapis roulant instrumentés à 2 voies constituait le référent cinétique. Un modèle non-linéaire entraîné par identification a été utilisé pour prédire les FRS grâce aux données des capteurs inertiels.

Résultat Les FRS, prédites de manière préliminaires sur 3 sujets, démontrent une erreur quadratique moyenne inférieure à 8 % pour la courbe verticale. Les autres données sont en cours d'analyse.

Conclusion Les résultats sont prometteurs et il est prévu d'appliquer la méthode aux données collectées de 36 sujets hémi-parétiques évalués dans un milieu écologique.

Mots clés Accident vasculaire cérébral ; Analyse de la démarche ; Force de réaction au sol ; Capteur inertiel

Déclaration de liens d'intérêts Les auteurs déclarent ne pas avoir de liens d'intérêts.

<https://doi.org/10.1016/j.neucli.2019.10.058>

Amélioration des capacités locomotrices à la suite d'une lésion médullaire incomplète via l'utilisation d'un entraînement de précision à la marche

Charline Dambreville^{a,b,*}, Catherine Mercier^{a,b,c}, Andréanne Blanchette^{a,b,c}, Laurent J. Bouyer^{a,b,c}

^a Centre interdisciplinaire de recherche en réadaptation et intégration sociale (CIRRI), Québec

^b Centre thématique de recherche en neurosciences (CTRN), Québec

^c Département de réadaptation, université Laval, Québec, Canada

* Auteur correspondant.

Adresse e-mail : charline.dambreville.1@ulaval.ca (C. Dambreville)

Introduction À la suite d'une lésion médullaire incomplète (LMI), le contrôle de la marche est souvent affecté. Actuellement, les approches d'entraînements locomoteurs fréquemment utilisées sollicitent davantage les circuits automatiques (via des répétitions) et peu les circuits du contrôle volontaire de la marche (via des tâches de précision). Cependant, leurs effets demeurent limités. Les objectifs de cette étude étaient de :

- démontrer qu'une tâche locomotrice combinant la pratique de mouvements répétitifs et une tâche de précision solliciterait davantage le contrôle volontaire chez des personnes ayant une LMI ;
- mesurer les effets de cette tâche sous forme d'entraînement sur la capacité locomotrice des individus qui ont une LMI.

Matériel et méthodes L'excitabilité corticospinale a été mesurée par stimulation magnétique transcrânienne chez 15 personnes ayant une LMI pendant une tâche de précision de marche et une marche simple. La tâche de précision consistait à marcher sur un tapis roulant en plaçant les pieds sur des cibles virtuelles. Ensuite, 10 de ces participants ont réalisé un entraînement locomoteur uti-



lisant cette tâche de précision ($4 \times / \text{sem.} \times 4 \text{ sem.}$). Des mesures d'endurance, de vitesse de marche et d'équilibre ont été comparées pré- et post-entraînement.

Résultats L'excitabilité corticospinale était augmentée pendant la marche de précision comparativement à la marche simple ($p < 0,036$). Une amélioration de l'endurance, de la vitesse de marche et de l'équilibre a été observée la suite de l'entraînement ($p < 0,05$).

Conclusion Un entraînement utilisant une tâche de précision pendant la marche pourrait être utilisé en réadaptation afin d'améliorer la capacité locomotrice à la suite d'une LMi.

Mots clés Locomotion ; Lésion médullaire ; Réalité virtuelle ; Cortex moteur

Déclaration de liens d'intérêts Les auteurs déclarent ne pas avoir de liens d'intérêts.

<https://doi.org/10.1016/j.neucli.2019.10.059>

La coordination inter-membres des forces différent entre les sujets sains et post-AVC lors de poussées bilatérales maximales des membres supérieurs

Anne-Violette Bruyneel^{a,*}, Haifa Akremi^b, Johanne Higgins^{b,c}, Sylvie Nadeau^{b,c}

^a Haute école de santé de Genève

^b Centre de recherche interdisciplinaire en réadaptation (CRIR), CIUSSS Centre-Sud-de-l'Île-de-Montréal, institut de réadaptation Gingras-Lindsay-de-Montréal (IRGLM)

^c École de réadaptation, faculté de médecine, université de Montréal

* Auteur correspondant.

Adresse e-mail : anne-violette.bruyneel@hesge.ch (A.-V. Bruyneel)

Introduction Suite à un accident vasculaire cérébral (AVC), les personnes ont une atteinte de la coordination intersegmentaire qui entrave la fonction. L'hypothèse posée est que la coordination inter-membres (inter-côtés) est aussi modifiée. L'objectif était de quantifier la coordination inter-membres des forces lors de poussées bilatérales maximales des membres supérieurs.

Matériel et méthode Dix sujets chronique post-AVC (56 ± 15 ans) et 17 contrôles ont réalisé des poussées maximales statiques bilatérales en position assise, pieds au sol, les mains posées sur des poignées positionnées à mi-amplitude d'un mouvement d'atteinte. Les capteurs aux poignées, aux pieds et sous l'assise (sous chacune des cuisses) ont permis la quantification des forces de réaction du sol sur toute la durée de la poussée à effort maximal bilatéral (2 essais). Des tests statistiques ont permis de comparer l'amplitude et le profil des forces inter-membres des deux groupes.

Résultats En comparaison à la position contrôle (mains sur les poignées sans effort) où seules les forces verticales à l'assise et aux pieds différaient entre les groupes ($p < 0,05$), lors des poussées maximales, les forces antéropostérieures et verticales aux poignées différaient entre les groupes ($p < 0,05$) et les côtés ($p < 0,05$). De plus, les personnes post-AVC diminuaient significativement les forces antéropostérieures à l'assise par rapport aux sujets contrôles alors qu'elles ne montraient aucune différence des forces aux pieds. La coordination inter-membres des forces était excellente pour les sujets contrôles alors qu'elle était perturbée chez les personnes post-AVC sur plusieurs directions.

Discussion/conclusion La coordination inter-membres est déficiente lors de poussées bilatérales. Les analyses ultérieures permettront de comprendre l'impact de ces résultats sur la réadaptation des personnes avec atteinte neurologique.

Mots clés AVC ; Hémiparésie ; Coordination ; Inter-membres ; Forces

Déclaration de liens d'intérêts Les auteurs déclarent ne pas avoir de liens d'intérêts.

<https://doi.org/10.1016/j.neucli.2019.10.060>

Atelier - Parkinson

Intérêt des semelles connectées dans l'évaluation de la marche dans la maladie de Parkinson

Caroline Moreau^{a,*}, Leila Farid^b, Anne-Sophie Rolland^c, Guillaume Baille^a, Damien Jacobs^b, Erwan Bezard^d, Luc Defebvre^a, Arnaud Delval^e, David Devos^c, Dominique Guehl^d

^a Expert centre for Parkinson's disease, University of Lille, CHU de Lille, Inserm UMR 1171, LICEND

^b Feet Me, Paris, France

^c Pharmacology Department, University of Lille, CHU de Lille, Inserm UMR 1171, LICEND

^d Institut des Maladies Neurodégénératives, Université de Bordeaux, CNRS, Bordeaux, France

^e Neurophysiological department, University of Lille, CHU de Lille, Inserm UMR 1171, LICEND

* Auteur correspondant.

Adresse e-mail : caroline.moreau@chru-lille.fr (C. Moreau)

La qualité de la marche est un élément fondamental de la qualité de vie et de l'autonomie des personnes âgées (Woo et al., 1999). Des index simples ont été développés et montrent qu'il existe une corrélation étroite entre vitesse de marche et espérance de vie. Les troubles de la marche sont présents dès le début de la maladie de Parkinson et constituent un des plaintes majeures des patients ; ils mettent initialement en jeu un processus d'hypokinésie de la marche que le patient a tendance à naturellement compenser en augmentant sa cadence. Néanmoins, ces processus cognitifs de compensation ont un coût élevé chez les patients : c'est l'impossibilité de réaliser une double tâche, ou la survenue, lors d'un stress d'un blocage brutal de la marche appelé *freezing*, responsable de chutes et de perte d'autonomie. Nous souhaitons utiliser la dernière génération de système d'analyse de la marche de façon répétée et écologique chez des patients parkinsoniens volontaires à différents stades de la maladie afin de détecter les modifications simples et subtiles de leur pattern de marche qui vont annoncer la dégradation de cette dernière, et prédire la survenue des sources de handicap majeur que sont les *freezing* de la marche et les chutes. Notre équipe mène une étude pilote clinique bicentrique dans les centres experts Parkinson (Lille, Bordeaux). L'objectif premier de ce projet est le développement d'un outil qui détecte les modifications de marche prédictives du *freezing* et des chutes chez le patient parkinsonien, en environnement écologique, c.-à-d. hors d'un laboratoire de recherche et en vie réelle. Plusieurs étapes sont nécessaires à la réalisation de ce projet :

- acquérir, les données de marche de 30 patients parkinsoniens à différents stades évolutifs de leur maladie (répartis en 3 groupes : 2 ans, 5 ans, 8 ans d'évolution) pendant 5 jours ;
- renouveler les analyses pour chaque patient à un an, afin de détecter les modifications des paramètres de marche ;
- construire un modèle prédictif et interactif de survenue des troubles de la marche basé sur les données cliniques couplés aux enregistrements de la marche, en utilisant une population de sujets contrôles appariés en âge (données Feet Me).

Les premiers résultats seront présentés en avant-première au cours du congrès de la SOFPEL à Montréal.

Mots clés Semelles connectées ; Maladie de Parkinson ; Marche