

étaient similaires entre le laboratoire (en moyenne [ET] : 1,15 [0,09] et 1,34 [0,27]) et le milieu écologique (1,14 [0,09] et 1,32 [0,26]). Les temps d'appui étaient plus longs en laboratoire qu'en milieu écologique (+3 % environ).

Discussion L'asymétrie temporelle évaluée en laboratoire reflète bien celle adoptée par les personnes post-AVC en milieu écologique, alors que les temps d'appui sont affectés par le milieu d'évaluation. L'estimation de l'asymétrie spatiale est en cours de développement.

Mots clés AVC ; Marche ; Asymétrie locomotrice ; Capteurs inertiels ; IMU ; Milieu écologique

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

<https://doi.org/10.1016/j.neucli.2019.10.054>

Inhiber l'initiation d'un pas : effets du contexte d'inhibition sur les caractéristiques spatio-temporelles des ajustements posturaux anticipés (APA)

Rafael Mauti^a, Romain Tisserand^b, Suliann Ben Hamed^c, Thomas Robert^d, Laurence Cheze^d, Pascal Chabaud^{a,*}

^a Univ Lyon, université Claude-Bernard Lyon 1, EA 7424, laboratoire interuniversitaire de la biologie de la motricité (LIBM), 69622 Villeurbanne, France

^b The University of British Columbia, School of Kinesiology, 210-6081 University Boulevard, Vancouver BC V6T 1Z1, Canada

^c Univ Lyon, université Claude-Bernard Lyon 1, CNRS UMR 5229, neurosciences cognitives, 69675 Bron, France

^d Univ Lyon, université Claude-Bernard Lyon 1, IFSTTAR, LBMC UMR.T9406, 69622 Lyon, France

* Auteur correspondant.

Adresse e-mail : pascal.chabaud@univ-lyon1.fr (P. Chabaud)

Introduction La tâche de Stop-Signal Test (SST) permet d'évaluer l'inhibition motrice, un facteur de risque de chute. Associée à une tâche de Choice Stepping Reaction Time (CSRT), elle permettrait d'étudier le contrôle inhibiteur lors de l'initiation d'un pas, une stratégie motrice prévalente pour prévenir la chute. L'objectif de cette étude est de caractériser le contrôle de l'équilibre lors de la phase d'APA, dans différents contextes d'inhibition.

Matériel et méthodes Quinze sujets sains (22,6 ± 2 ans, 7 femmes) ont réalisé une tâche de CSRT-SST. Pour les essais GO et STOP, ils devaient réaliser un pas le plus rapidement possible dans la direction indiquée par une flèche (droite ou gauche). Lors des essais STOP, une croix apparaissait après la flèche selon deux délais (200 ou 350 ms). Ils devaient alors arrêter leur pas. La trajectoire et la vitesse du centre de pression (CP) sur l'axe antéropostérieur ont été analysées dans 3 conditions liées au pourcentage d'essais STOP : 0, 25 et 75 %.

Résultats Pour les essais GO (c.-à-d. pas réalisé), l'augmentation du % d'essais STOP induit un retard significatif des pics de vitesse du CP (0 % : 175 ± 41,7 ms ; 25 % : 187 ± 53,2 ms ; 75 % : 193 ± 55,4 ms). Pour les essais STOP (c.-à-d. pas correctement inhibé), comparativement aux essais GO, l'amplitude du 2^e recul est significativement réduite (75 % : 50,8 ± 16 versus 64,2 ± 14,7 mm).

Discussion/conclusion Le ralentissement des APA montre une adaptation du système à un contexte où la probabilité de devoir arrêter son pas est plus importante.

Mots clés Chute ; Évaluation ; Fonctions exécutives ; Pas ; Risque

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

<https://doi.org/10.1016/j.neucli.2019.10.055>

Detection of medio-lateral weight-shifting strategy based on a double inverted pendulum

Jérémie Tousignant^{a,b,*}, Laurent Ballaz^{a,b,c}

^a Department of Physical Activity Sciences, Université du Québec à Montréal, Montreal, Canada

^b UHC Sainte-Justine Research Center, Montreal, Canada

^c Quebec Rehabilitation Research Network (REPAR), Montreal, Canada

* Corresponding author.

Adresse e-mail : tousijer@gmail.com (J. Tousignant)

Introduction Medio-lateral weight-shifting (MLWS) is a crucial ability in many functional tasks [1]. It is known that people at risk of falling have difficulties performing MLWS and use compensatory strategy [2], but, MLWS strategy has rarely been described. Therefore, we propose a method to identify postural strategies based on a double inverted pendulum (DIP) during the different phases of the MLWS.

Material and methods Ten healthy adults performed MLWS with a home-made video game coupling a Kinect and a Wii Balance Board to assess their postural strategy [3,4]. The body was modelled as a DIP using the midpoint between the ankle joints, the spine base joint and the mid shoulder joint from the Kinect's skeleton. We define the orientation of the lower body (θ1) from the vertical and the trunk (θ2) from the orientation of θ1. Natural oscillations in quiet standing were used as a threshold (θnul). If θ1 or θ2 is outside this threshold, it is either set to θMLWS or θopp if it's in the direction of the MLWS or the opposite. Based on two segments orientation and three possible angle states we can identify five postural strategies: quiet standing, ankle strategy, trunk strategy, hip strategy in-phase (HSin-p) or hip strategy out-of-phase (HSout-p).

Results Results show that on average, participants naturally adopt a HSout-p during the MLWS, and even more during the deceleration phase.

Discussion/conclusion This method can identify strategies throughout the movement based on a DIP and will help to provide meaningful feedback during training.

Keywords Weight shifting; Frontal plan; Postural strategy; Active video game; Dynamic postural control; Balance control

Disclosure of interest The authors declare that they have no competing interest.

Références

- [1] Brenière Y, Cuong Do M, Bouisset S. Are dynamic phenomena prior to stepping essential to walking? *J Motor Behav* 1987;19(1):62–76.
- [2] Ballaz L, et al. Impaired visually guided weight-shifting ability in children with cerebral palsy. *Res Dev Disabil* 2014;35(9):1970–7.
- [3] Pouliot-Laforte A, et al. Exergame development for dynamic postural control training: Automatically detecting the naturally adopted base of support using a Kinect camera. *International Conference on Virtual Rehabilitation (ICVR)*; 2015.
- [4] Pouliot-Laforte A, et al. Evaluation of visually guided weight-shifting ability using an active video game. *International Conference on Virtual Rehabilitation (ICVR)*; 2017.

<https://doi.org/10.1016/j.neucli.2019.10.056>

Impact de la réalité virtuelle sur le contrôle postural de patients AVC : une étude pilote

Charles Morizio^a, Maxime Billot^b, Maxence Compagnat^{b,c}, Jean-Christophe Daviet^{b,c}, Anaick Perrochon^{a,c,*}

^a Institut Limousin de Formations aux Métiers de la Réadaptation (ILFOMER), université de Limoges, France

^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-

