

Discussion/conclusion The results suggest An asymmetrical vestibulomotor transformation in the adolescents with idiopathic scoliosis is suggested.

Keywords Electrical vestibular stimulation; Balance control; Frequency domain analysis

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

<https://doi.org/10.1016/j.neucli.2019.10.125>

Influence des vibrations tendineuses sur le niveau d'incarnation d'un avatar virtuel en situation de marche chez des utilisateurs statiques

Kean Kouakoua^{a,b,*}, Cyril Duclos^{c,d}, Rachid Aissaoui^{a,b}, Syllie Nadeau^{c,d}, David Labbé^{a,b}

^a École de technologie supérieure

^b Centre de recherche du CHUM

^c Université de Montréal

^d Institut de réadaptation Gingras-lindsey-de-montréal

* Auteur correspondant.

Adresse e-mail : kean.kouakoua.1@ens.etsmtl.ca (K. Kouakoua)

Introduction En réalité virtuelle (RV) immersive, notre corps est remplacé par une représentation virtuelle (avatar) qui peut, dans le cas d'une réplique fidèle et rapide des mouvements de l'utilisateur, donner l'illusion d'être une partie intégrante du corps de l'utilisateur ; il y a un sentiment d'incarnation (SI). Le problème de cette approche est que le SI repose sur notre capacité à produire des mouvements volontaires qui seront répliqués par l'avatar. Or, certains individus ont une capacité limitée à produire des mouvements. Cette étude a pour objectif de vérifier si des vibrations tendineuses créant une perception proprioceptive de mouvement peuvent remplacer un mouvement réel pour engendrer un fort SI d'un avatar qui marche.

Matériel et méthodes Lors de l'expérience, 20 participants sains étaient debout sur une plateforme de force, munis de 6 vibreurs par jambe (tendons des muscles fléchisseurs et extenseurs des chevilles, des genoux et des hanches). Les vibreurs créaient la perception de mouvements de marche et le casque de RV permettait qu'ils voient leur avatar avec une perspective à la 1^{re} personne. Cinq conditions ont été testées et classées en fonction de l'incarnation perçue à l'aide de questionnaires subjectifs et de mesures physiologiques.

Résultats La classification des conditions permettra d'établir l'importance de la synchronisation visuo-proprioceptive pour la création du SI et d'en déterminer les caractéristiques importantes.

Discussion/conclusion À terme, les résultats permettront de développer des outils de réadaptation qui fourniront un retour multisensoriel cohérent pendant les exercices d'imagerie motrice.

Mots clés Réalité virtuelle ; Incarnation ; Vibration tendineuse

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

<https://doi.org/10.1016/j.neucli.2019.10.126>

Développement d'une nouvelle méthodologie afin de rééduquer les synergies musculaires à la locomotion

Mathieu Lalumière^{a,b,*}, Cloé Villeneuve^{a,b}, Cassandra Bellavance^{a,b}, Michel Goyette^b, Daniel Bourbonnais^{a,b}

^a École de réadaptation, faculté de médecine, université de Montréal, Montréal, Québec, Canada

^b CRIR, IURDPM, CIUSSS Centre-Sud-de-l'Île-de-Montréal, site IRGLM, Montréal, Canada

* Auteur correspondant.

Adresse e-mail : mathieu.lalumiere.boucher@umontreal.ca (M. Lalumière)

Introduction Des mécanismes neuronaux modulent l'amplitude et la synchronisation de groupes musculaires lors de la locomotion. Suite à une atteinte neurologique, il y a une perturbation de ces synergies. Un appareil produisant différents moments aux articulations du membre inférieur et répliquant les synergies à la locomotion a été développé. L'objectif est de valider les moments estimés à l'aide d'une jambe instrumentée et de répliquer les synergies à la locomotion chez des sujets sains.

Méthodes L'appareil consiste en une botte instrumentée montée sur une plateforme de force. En guise de validation, une jambe instrumentée a été installée sur l'appareil et des vecteurs de force ont été appliqués à chaque articulation. Les moments articulaires estimés ont été comparés à ceux mesurés par des jauges de contrainte. Ensuite, cinq sujets sains ont exercé des efforts statiques du pied dans huit directions différentes. L'activité de huit muscles du membre inférieur a été enregistrée lors des efforts sur le dynamomètre et lors de la locomotion sur un tapis roulant instrumenté. Les synergies ont été mesurées par factorisation à matrice non-négative.

Résultats Une excellente corrélation a été déterminée entre les moments articulaires de la jambe instrumentée et ceux estimés par le dynamomètre. Les synergies musculaires induites dans certaines directions étaient très similaires à trois des quatre modules de synergies musculaires identifiés à la locomotion.

Conclusion La validité des mesures et le potentiel de l'appareil étant établis, le dynamomètre pourrait être utilisé pour recruter et entraîner les synergies musculaires liées à la locomotion auprès d'une population neurologique.

Mots clés Marche ; Réadaptation ; Dynamométrie ; Électromyographie

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

<https://doi.org/10.1016/j.neucli.2019.10.127>

Low mechanical stimulation of the toes could change upright balance: New clinical perspectives

Frédéric Viseux^{a,b,*}, Sébastien Leteneur^b, Antoine Lemaire^a, Franck Barbier^b

^a Centre d'évaluation et de traitement de la douleur, centre hospitalier de Valenciennes, Valenciennes, France

^b Laboratoire d'automatique, de mécanique et d'informatique industrielle et humaine (LAMIH), UMR CNRS, université polytechnique des Hauts-de-France

* Corresponding author.

Adresse e-mail : viseux-f@ch-valenciennes.fr (F. Viseux)

Introduction The foot is the direct interface between the body and the ground during quiet standing. Plantar cutaneous information contributes to postural control. Given the repartition of mechanoreceptors across the sole, the distal region of the toes seems to play an important exteroceptive role in controlling posture. The purpose of the study was to evaluate the effect of a low additional thickness placed under the toes on the center of pressure (CoP) measures in different categories of subjects.

Materials and methods Seventy subjects voluntarily participated in these 3 studies (22 healthy subjects for the 1st, 14 athletes for the 2nd, and 34 chronic painful subjects for the 3rd). Postural oscillations were recorded for each participant using a force plate. Five parameters were computed from the CoP displacements. Different thicknesses and locations were used.

Results and discussion Our results suggest that very small degrees of additional thickness placed under the toes are sufficient to

change CoP measures and to improve balance of all the different categories of participants.

Conclusion The application of additional tactile cues using low thickness placed under the toes could contribute to change postural control and may have therapeutic benefits in the management of patients with chronic pain syndromes. This brings new perspectives also in the management of athletes to prevent injury risk and optimize performance.

Keywords Additional thickness; Toes; Upright balance; Postural insoles

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

<https://doi.org/10.1016/j.neucli.2019.10.128>

Impact of a thin plantar orthopaedic insert on posture and locomotion

Carole Puil^{a,b,*}, Armel Cretual^a, Anne-Hélène Olivier^a

^a UniR, Inria, CNRS, IRISA, M2S, MimeTIC, 35000 Rennes, France

^b IFPEK, 35000 Rennes, France

* Corresponding author.

Adresse e-mail : carole.puil@gmail.com (C. Puil)

Introduction Podiatrists might use thin plantar insert such as EMI[®] (medio-intern element) to treat postural deficiency. EMI[®] could induce contralateral medio-lateral (ML) deviation of the Centre of Pressure (CoP) position of healthy participants in quasi-static standing. Our aim is to evaluate EMI[®] effect on locomotion.

Hypothesis Motor control studies on locomotion showed a modified walking stereotypy (eyes closed) after 30 min podokinetic stimulation. We expected a contralateral deviation of the trajectory when EMI[®] was located under one foot.

Material and methods Twenty healthy participants volunteered to the study and were involved in 3 different sessions performed in a randomized order: 1 without EMI[®], 2 with EMI[®] (right or left foot). Each session included:

- static tasks (with and without vision) to compare with previous work;

- dynamic locomotor tasks: 6 conditions, i.e. 3 trajectories (straight, left or right 90° turn), with/without vision.

In static conditions, we calculated the average CoP ML position and between and within trials variabilities. In dynamic conditions, we analyzed the difference in the final orientation of the locomotor trajectory with and without vision with a EMI[®] with respect to this difference without the EMI[®].

Results No significant effect of the EMI was observed neither for static nor dynamic conditions.

Conclusions Our results do not confirm previous work in static conditions. Recently it has been demonstrated that EMI[®] has an impact on eyes vergence, especially in population with plantar postural dysfunction. Future work is needed to evaluate effect of such insert on participants with postural deficiencies.

Keywords Orthopaedic; Posture; Locomotion

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

<https://doi.org/10.1016/j.neucli.2019.10.129>

Modification du contrôle postural à l'issue d'un programme de réadaptation chez des patients atteints d'instabilité chronique de cheville : utilisation d'un dispositif connecté

M. Billot^{a,*}, L. Combelle^b, N. Andrieux^b, B. Picot^c, G.A. Handrigan^d, M. Lavallière^e, R. David^a, P. Rigoard^{a,f,g}, A. Perrochon^{b,h}

^a PRISMATICS Lab (Predictive Research in Spine/Neuromodulation Management and Thoracic Innovation/Cardiac Surgery), Poitiers university hospital, Poitiers, France

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

^c Fédération française de handball, Société française des masseurs kinésithérapeutes du sport, UBO-Latim, USMB-LIBM, Chambéry

^d École de kinésiologie et de loisir, faculté des sciences de la santé et des services communautaires, université de Moncton, Moncton, NB, Canada

^e Module de kinésiologie, département des sciences de la santé, CISD, & Lab BioNR, université du Québec à Chicoutimi, Chicoutimi, QC, Canada

^f Spine & neuromodulation functional unit, Poitiers university hospital, Poitiers, France

^g Institut Pprime UPR 3346, CNRS, ISAE-ENSMA, university of Poitiers, Poitiers, France

^h Laboratoire HAVAE, EA 6310, université de Limoges, 87000 Limoges, France

* Auteur correspondant.

Adresse e-mail : maxime.billot2@gmail.com (M. Billot)

Introduction Plus de 70 % des patients ayant subi une entorse de cheville présentent une instabilité chronique de la cheville (ICC), dont l'une des séquelles motrices avérées est l'altération de l'équilibre postural. Notre étude vise à déterminer l'impact d'un programme de réadaptation reproduisant l'axe lésionnel de l'entorse de cheville sur le contrôle postural de patients atteints d'ICC.

Matériel et méthodes Neuf participants (21,8±1,7 ans ; 4 femmes) atteints d'ICC ont réalisé trois essais (30 s/essai) selon quatre conditions randomisées : bipodale les yeux ouverts (BipYO) et fermés (BipYF) ; unipodale du côté lésionnel les yeux ouverts (UniYO) et fermés (UniYF). Le programme de réadaptation consistait à six séances (3 semaines) avec le dispositif Myolux E-volution[®] selon trois axes de travail : proprioception, renforcement musculaire et locomotion. Les paramètres de vitesse moyenne, surface, et amplitude antéropostérieure du déplacement du centre de pression ont été recueillis via une plateforme stabilométrique avant et après l'intervention.

Résultats À l'issue du programme de réadaptation, nos résultats indiquent une diminution significative de la surface (–32 %, $p < 0,05$) et de l'amplitude antéropostérieure (–20 %, $p < 0,05$) en condition BipYO, ainsi que de la surface (–22 %, $p < 0,05$) et de l'amplitude antéropostérieure (–22 %, $p < 0,05$) en condition UniYF. L'analyse statistique ne révèle aucune différence significative en conditions BipYF et UniYO.

Conclusion Le programme de réadaptation spécifiquement réalisé dans l'axe lésionnel de l'entorse de cheville avec un dispositif connecté a permis de mettre en évidence une amélioration du contrôle postural. Les mécanismes explicatifs de cette amélioration pourraient être une amélioration de la reprogrammation neurosensorielle et de l'intégration des informations proprioceptives.

Mots clés Instabilité chronique de cheville ; Réadaptation ; Contrôle postural ; Dispositif connecté

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

<https://doi.org/10.1016/j.neucli.2019.10.130>

