

Les effets de la vibration du tendon d'Achille, du long fibulaire et du tibia antérieur sur le contrôle de l'équilibre et l'électromyographie de la jambe inférieure chez l'adulte jeune avec et sans entorse de la cheville



Grant Handrigan^{a,*}, Gilles Fougère^a, Maxime Billot^b, Martin Lavallière^c

^a Laboratoire BEAM, École de kinésiologie et de loisir, université de Moncton, Moncton, N.-B., Canada

^b PRISMATICS Lab (Predictive Research in Spine/Neuromodulation Management and Thoracic Innovation/Cardiac Surgery), Poitiers University Hospital, Poitiers, France

^c Laboratoire de recherche biomécanique & neurophysiologique en réadaptation neuro-musculo-squelettique, université du Québec à Chicoutimi

* Auteur correspondant.

Adresse e-mail : grant.handrigan@umoncton.ca (G. Handrigan)

Introduction L'entorse de cheville est un traumatisme sportif courant ayant souvent des symptômes résiduels post-traumatiques, également appelés instabilité chronique (IC). L'objectif de ce projet est d'explorer les effets de la vibration de trois tendons de la jambe sur des variables posturales et sur l'électromyographie chez des athlètes en bonne santé et des athlètes avec IC.

Matériel et méthodes Vingt participants (10 IC) ont fait l'objet d'un plan expérimental transversal. Nous avons mesuré les réponses posturales et les réponses musculaires avec différents emplacements de vibreurs tendineux et dans des conditions visuelles et non visuelles (28 essais de 60 s). Chaque essai était découpé en 3 phases : 20 s-pre, 20 s-vibration, 20 s-post.

Résultats Réponses posturales : le groupe IC présentait une vitesse d'oscillation posturale accrue par rapport au groupe non blessé dans des conditions visuelles yeux ouverts ($F[1,18]=16,58$, $p<0,001$). Pour les conditions visuelles yeux fermés, il n'y avait pas de différence entre les groupes ($F[1,18]=0,9523$, $p=0,33$), cependant, il y avait un effet d'interaction entre Condition d'emplacement du vibreur et Phase (pre-vibration-post) ($F[4,14]=4,59$, $p<0,001$). Réponses musculaires : l'activité EMG du tibia antérieur et du long fibulaire démontrait une interaction significative entre le groupe et la phase pour chacune des conditions visuelles.

Discussion Les réactions posturales variaient entre IC et non-IC, particulièrement dans les conditions yeux ouverts. L'activité EMG du groupe IC était plus prononcée pendant la vibration du tibia antérieur et long fibulaire en comparaison avec des non blessés.

Mots clés Posture ; Équilibre ; Vibrations ; Entorse de cheville ; EMG

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

<https://doi.org/10.1016/j.neucli.2019.10.073>

Difference between neck muscle vibration and gluteus muscle vibration on standing balance in healthy subjects



Karim Jamal^{a,b,*}, Armel Cretual^b, Sébastien Cordillet^b, Chloé Rousseau^c, Stéphanie Leplaideur^{a,d}, Isabelle Bonan^{a,d}

^a Physical and Rehabilitation Medicine Department, University Hospital of Rennes, France

^b M2S laboratory, EA 1274, University of Rennes 2, France

^c Department of Clinical Pharmacology, Clinical Investigation, Center INSERM 1414, University Hospital of Rennes, France

^d Unit VisAGeS, U1228, INSERM, INRIA, University of Rennes 1, France

* Corresponding author.

Adresse e-mail : karim.jamal@chu-rennes.fr (K. Jamal)

Introduction Muscle vibrations can be used to induce a body tilt. Even though several muscle sites have been tested for various diseases their respective mode of action were not highlighted. The objective was to compare the effects of neck muscle vibrations (NMV) and gluteus medius vibrations (GMV) on posture in healthy subjects.

Material and methods Thirty-one healthy subjects ($23\text{yr} \pm 2$) were tested, closed eyes, in standing position on force platform with Optitrack 3D capture system. They received successively a 5 min-session of NMV and 5 min-session of GMV in a randomized order. They were evaluated during the vibration, immediately at the end of the vibration and 5 minutes after.

Results GMV induced a Center of Pressure tilt to the opposite side of the vibration ($-7.6 \pm 2\text{ mm}$ $P<0.0001$). At the end of the vibration, the effect remained significant ($-4.97 \pm 1.6\text{ mm}$ $P=0.002$) and after 5 minutes, the subjects have restored their initial balance ($+0.5 \pm 2.3$, $P=0.97$). For NMV, no significant effect was found ($P=0.24$). Considering the cinematic parameters, under GMV, a consensual tilt of the different segments of the body in the medio-lateral plane toward the opposite side of the vibration was revealed whereas NMV did induce essentially a head segment tilt toward the vibrated side.

Discussion These results are in favor of a different mode of action between neck and gluteus medius vibrations.

Keywords Neck muscle vibration; Gluteus medius vibration; Postural balance; Center of pressure

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

<https://doi.org/10.1016/j.neucli.2019.10.074>

Amélioration du contrôle postural par la stimulation vestibulaire galvanique : considérations méthodologiques



Mujda Nooristani^{a,b,*}, Maxime Maheu^{a,b}, Benoit-Antoine Bacon^{a,b}, François Champoux^{a,b}

^a École d'orthophonie et d'audiologie, université de Montréal, Montréal, Canada

^b Centre de recherche, institut universitaire de gériatrie de Montréal, Montréal, Canada

* Auteur correspondant.

Adresse e-mail : mujda.nooristani@umontreal.ca (M. Nooristani)

Introduction Plusieurs études ont révélé l'impact de la stimulation vestibulaire galvanique (SVG) sur le contrôle postural. Par contre, ses effets à long terme et l'influence de paramètres de stimulation, telle la densité du courant de la SVG, demeure méconnus. Les objectifs de cette étude sont d'examiner :

— l'effet à long terme de la SVG sur le contrôle postural en comparaison à un placebo ;

— l'influence de la densité du courant.

Matériel et méthode Soixante-quatre sujets ont participé à deux examens. Dans la première expérience, 28 participants ont reçu une SVG ou un placebo pendant 30 minutes. Une tâche de contrôle postural a été effectuée avant la stimulation, après la stimulation et 1h post-stimulation. Lors d'une seconde expérience, 36 autres participants ont été assignés soit à l'un des deux groupes de SVG (35 cm^2 ; 3 cm^2) ou au groupe contrôle. Le contrôle postural a été évalué avant la stimulation et après la stimulation.

Résultats Mis en commun, les résultats des études suggèrent que l'amélioration du contrôle postural est dépendante de la densité de courant appliqué lors de la SVG. Par contre, les données ne permettent pas de confirmer son impact à long terme.

Conclusion Les données révèlent l'importance d'une condition contrôle et l'influence de la densité du courant sur le contrôle postural lors de l'application de la SVG. D'autres études sont nécessaires pour examiner l'influence de d'autres variables, tel que l'état de la fonction vestibulaire, sur l'effet de la SVG à court et à long terme.

Mots clés Stimulation vestibulaire galvanique ; Système vestibulaire ; Contrôle postural

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

<https://doi.org/10.1016/j.neucli.2019.10.075>

Large body sways help maintaining balance by increasing the transmission of cutaneous input following prolonged periods of reduced body oscillations: EEG, microneurography and behavioral evidence



Laurence Mouchnino^{a,*}, Marie Fabre^a, Edith Ribot-Ciscar^b, Rochelle Ackerley^b, Jean-Marc Aimonetti^b, Pascale Chavet^c, Jean Blouin^a, Martin Simoneau^d

^a Laboratoire de neurosciences cognitives, Aix-Marseille université, CNRS, Marseille, France

^b Laboratoire de neurosciences sensorielles et cognitives, Aix-Marseille université, CNRS, Marseille, France

^c Institut des sciences du mouvement, Aix-Marseille université, CNRS, Marseille, France

^d Centre interdisciplinaire de recherche en réadaptation et intégration sociale, université Laval, Québec

* Corresponding author.

Adresse e-mail : laurence.mouchnino@univ-amu.fr (L. Mouchnino)

Introduction Important for balance control, the activation of the cutaneous foot receptors largely depends on the speed and amplitude of the body oscillations during standing.

Material and methods Here, we tested the hypothesis that the transmission of cutaneous inputs to the cortex is reduced during prolonged intervals of small body sways due to continued local skin compression and that under such circumstances, central mechanisms trigger large sways to reactivate the cutaneous receptors. We compared the amplitude of the somatosensory cortical potentials (P50-N90) evoked by electric stimulations of the foot sole during either small or large sways in 16 adults that were standing still with the eyes closed.

Results We found greater P50-N90 amplitude when the stimulation occurred during large body sways, consistent with an increased sensory transmission. Importantly, body oscillations computed 200ms prior to large sways had smaller amplitude than intervals that were not followed by large sways.

Discussion The hypothesis of a depressed sensory transmission during continued skin compression was supported by our microneurographic recordings showing adaptation/suppression of tactile fibres discharge during continuous pressure applied to the mechanoreceptors. Finally, the hypothesis that large sways during standing correspond to a self-generated functional behaviour to release skin compression is supported by cortical source and EMG analyses showing respectively that large sways were preceded by activation of cortical areas known to be engaged in motor planning (supplementary motor area and dorsolateral prefrontal cortex) and by ankle muscle activations. Together, the present findings provide evidence for an important sensory function of large body sways for balance control.

Keywords Posture; Somatosensory evoked potentials; EEG; Source localization; Cutaneous receptors; Balance control

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

<https://doi.org/10.1016/j.neucli.2019.10.076>

Atelier—Cognition & systèmes sensoriels

Visuomotor control of complex locomotor tasks in physical and virtual environments



Anouk Lamontagne^{a,b,*}, Trineta Bhojwani^{a,b}, Hayati Joshi^{a,b}, Sean D. Lynch^{a,b,c}, Wagner Souza Silva^{a,b}, Mathieu Boulanger^{a,b}, Philippe Archambault^{a,b}

^a École de physiothérapie et d'ergothérapie, université McGill, Montreal, Canada

^b Centre de recherche interdisciplinaire en réadaptation du Montréal métropolitain (CRIR), site hôpital juif de réadaptation—CISSS de Laval, Laval, Canada

^c Centre interdisciplinaire de recherche en réadaptation et intégration sociale (CIRIS), Québec, Canada

* Corresponding author.

Adresse e-mail : anouk.lamontagne@mcgill.ca (A. Lamontagne)

Introduction The successful execution of complex locomotor tasks such as steering and avoiding a collision with other pedestrians are pre-requisites for safe and independent community ambulation. While the successful completion of such tasks heavily relies upon the sense of vision, the specific visual cues employed and associated patterns of gaze and body movement coordination remain poorly understood. Furthermore, the extent to which gaze and body movements are modified by the addition of a concurrent task (i.e. dual-task walking) is unclear.

Material and methods Healthy young and older participants were assessed while walking in physical and/or virtual community environments as they steered toward a goal while avoiding other pedestrians. The walking task in the virtual environment was performed with and without a concurrent cognitive task (auditory or visual).

Results Dual vs. single-task walking resulted in slower walking speed, reduced pedestrian clearance, subtle modifications in gaze-body coordination and an altered pattern of gaze fixation on approaching pedestrians. Concurrent tasks in the visual vs. audio modality resulted in larger locomotor alterations. Dual-task walking led to further collisions with approaching pedestrians and different patterns of gait adaptation in older adults compared to young adults.

Discussion and conclusion Results suggest that the addition of a secondary task while walking impacts on the visuomotor control involved in complex locomotor tasks, as required for independent community walking, with larger alterations being observed in older vs. young adults. Future research will look at the effects of practice on gaze-body coordination in a dual-task walking activity.

Keywords Visuomotor control; Locomotor tasks; Physical and virtual environments

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

<https://doi.org/10.1016/j.neucli.2019.10.077>