

injection (contrairement à la première injection), le patient était traité par sels d'aluminium locaux et bénéficiait possiblement d'un effet résiduel du traitement précédent par onabotulinumtoxin A.

#### Référence

[1] Charrow A, et al. Intradermal botulinum toxin type A injection effectively reduces residual limb hyperhidrosis in amputees: a case series. *Arch Phys Med Rehabil* 2008;89(7):1407–9.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.rehab.2013.07.164>

CO18-003-f

### Étude prospective : évaluation du port d'orthèses plantaires thermoformées



L. Berger<sup>a,\*</sup>, M.J. Calleja<sup>b</sup>, M. Maligorne<sup>c</sup>, K. Avenas<sup>c</sup>

<sup>a</sup> Laboratoire physiologie de l'exercice, université de savoie, campus scientifique, 73376 Le Bourget du Lac, France

<sup>b</sup> Centre orthopédie du sport Lyon Confluence, 10, rue Casimir-Perrier, 69002 Lyon

<sup>c</sup> Centre d'orthopédie du sport, 18, rue Léon-Béridot, 38500 Voiron

\*Auteur correspondant.

Adresse e-mail : [laetitia.berger@univ-savoie.fr](mailto:laetitia.berger@univ-savoie.fr)

**Mots clés :** Orthèses plantaires ; Évaluation du pied ; Douleur ; Indice fonctionnel et douleur

**Objectif.**– Les orthèses plantaires thermoformées sont prescrites dans de nombreuses pathologies pour soulager la douleur et améliorer les capacités fonctionnelles des patients. Peu d'études ont évaluées leur utilisation et leurs effets. L'objectif de cette étude est d'évaluer leurs effets sur le ressenti de la douleur et les capacités fonctionnelles à l'aide de l'Indice Fonctionnel et Douleur Plantaire (IFDP) qui mesure : les douleurs plantaires (huit items) et les gênes fonctionnelles (12 items) [1].

**Patients et méthodes.**– Deux cent vingt patients volontaires, ont participé à l'étude répartis en cinq groupes selon leur pathologie : métatarsalgie ( $n = 77$ ), gonalgie ( $n = 43$ ), lombalgie ( $n = 45$ ), aponévrosite plantaire ( $n = 38$ ), tendinite calcanéenne ( $n = 17$ ). À l'issue d'une consultation podologique, ils ont reçus une paire d'orthèses plantaires thermoformées réalisées en OPCT<sup>®</sup> (Thermoformed Composite Plantar Orthotic). Lors de cette première consultation, les patients ont remplis le questionnaire IFDP et après six à neuf semaines d'utilisation ainsi qu'un questionnaire sur le port des orthèses en terme d'heures journalières.

**Résultats.**– Les orthèses apparaissent bien utilisées, plus de 70 % des patients les portent au moins six heures par jour à l'exception des sujets lombalgiques qui les portent pour moitié au moins six heures par jour, l'autre moitié les utilisent au plus deux heures par jour. L'analyse statistique révèle des diminutions significatives des scores gênes fonctionnelles (F) et douleur plantaire (D) de l'IFDP pour l'ensemble des groupes. Plus précisément, les scores diminuent pour 87 % des patients du groupe métatarsalgie (D et F :  $p < 0,01$ ), pour respectivement 84 % et 90 % des groupes gonalgie (D :  $p < 0,05$  ; F :  $p < 0,01$ ) et myoaponévrosite (D et F :  $p < 0,01$ ), de 70 % pour le groupe tendinite calcanéenne et de seulement 62 % pour les lombalgiques (D et F :  $p < 0,01$ ).

**Discussion.**– La plupart des participants déclarent de moindres douleurs et de meilleures capacités fonctionnelles après quelques semaines d'utilisation des orthèses thermoformées. Ces effets pourraient être en partie liés à une meilleure répartition des appuis plantaires.

#### Référence

[1] Berger L, Bry C, Calleja M-J, Maligorne M, Avenaz K, Blanc M-C. Validation d'un index fonctionnel et de douleur du pied en langue française. *Ann Phys Rehab Med* 2012;55(1):e57.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.rehab.2013.07.165>

CO18-004-f

### Contrôle du récurvatum de genou par l'utilisation de textiles intelligents : cas des patients hémiparétiques



R. Taiar<sup>a,\*</sup>, F.C. Boyer<sup>b</sup>, N. Roche<sup>c</sup>, D. Pradon<sup>c</sup>

<sup>a</sup> Groupe de Recherche en Science pour l'Ingénieur (GRESPI), université de Reims Champagne Ardenne, campus du Moulin de la Housse, BP 1039, 51687 Reims cedex 2, France

<sup>b</sup> Pôle de médecine physique et de réadaptation, hôpital Sébastopol, CHU de Reims, Reims, France

<sup>c</sup> EA4497 GRCTH, CIC-IT 805, hôpital Raymond-Poincaré, AP-HP, Garches, France

\*Auteur correspondant.

Adresse e-mail : [redha.taiar@univ-reims.fr](mailto:redha.taiar@univ-reims.fr)

**Mots clés :** Récurvatum ; Genou ; Textile

**Objectif.**– Ce travail vise à concevoir des fibres à usage technique pour le développement d'orthèses de genou récurvatum à la marche. Chez l'hémiparétique, l'hyperextension, apparaissant durant la phase d'appui, peut-être associée à une hyperactivité/faiblesse du quadriceps, une hyperactivité/rétraction du triceps surae, mais aussi à des troubles de proprioception [1,2]. La solution envisagée repose sur la mise en œuvre d'une plate-forme de prototypage afin de simuler toutes les étapes de confection avant de déboucher sur un modèle textile performant.

**Matériels et méthodes.**– :

– modélisation du textile : nous avons mis au point une plate-forme de modélisation et de simulation des propriétés du textile permettant d'étudier le comportement des fibres et leurs interactions en trois dimensions. Le modèle de textile utilisé dans cette étude repose sur des courbes tridimensionnelles représentant la trajectoire de chaque fil au sein de l'échantillon. La position spatiale des points de contrôle de ces courbes est définie principalement par le type du liage et par les caractéristiques géométriques des fils utilisés. Le maintien de la structure du textile est garanti par l'ajout de contraintes géométriques de contact ;

– étude biomécanique : cas du patient hémiparétique : une analyse biomécanique de la marche de 11 patients hémiparétiques chroniques appareillés par une orthèse classique (*Knee-Ankle-Foot Orthosis*) a pu dégager les paramètres discriminants : moment articulaire net (double contact initial et phase d'appui) et cinématique articulaire (extension hanche et genou).

**Résultats.**– La plate-forme de simulation permet de caractériser le comportement de chaque fibre en imposant un travail en extension, en compression, en traction pour répondre à des besoins individualisés. Les compensations biomécaniques articulaires imposées permettent de contraindre les amplitudes angulaires tout en minimisant les forces de frottements pour faciliter le mouvement.

**Discussion.**– L'expérience dans le domaine textile et les connaissances de la biomécanique articulaire nous ont permis d'adapter un prototype via une plate-forme de simulation mécanique. L'objectif de contrôle du récurvatum des sujets hémiparétiques nécessite de concevoir des fibres spécifiques en trois dimensions.

#### Références

[1] Boudarham J. *Clin Biomech* 2013;28(1):73–8.

[2] Inaba M. *Phys Ther* 1967;47:838–43.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.rehab.2013.07.166>

CO18-005-f

### Effets du port de chaussures de sécurité à semelles convexes sur le cycle de la marche



M.A. Choukou<sup>a,\*</sup>, S. Ghouli<sup>a</sup>, H. Quinart<sup>b</sup>, R. Taiar<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Groupe de Recherche en Science pour l'Ingénieur (GRESPI), université de Reims Champagne-Ardenne, Reims, France

<sup>b</sup> Institut de Formation en Masso-Kinésithérapie de Reims, campus du Moulin de la Housse, BP 1039, 51687 Reims cedex 2, France, Reims, France

\*Auteur correspondant.

Adresse e-mail : [amine\\_choukou@yahoo.fr](mailto:amine_choukou@yahoo.fr)

**Mots clés :** Marche ; Trouble ; Poste de travail

**Objectif.**– Déterminer les effets du port de différentes chaussures de sécurité adaptées au poste de travail impliquant des déplacements répétés.

**Matériels.**– L'analyse de la marche est effectuée à l'aide d'une plate-forme baropodométrique (WinTrack, fréquence d'acquisition : 200 Hz) déjà validée.

**Participants.**– Dix ouvriers, âge : 23,3 ± 6,7 ans, IMC : 24 ± 2, pointure : 43–44.

**Méthodes.**– Les sujets réalisent trois cycles de marche sur la WinTrack, selon quatre conditions :

- pieds nus ;
- chaussures de sécurité respectant uniquement les normes de sécurité obligatoires ( $\lambda$ ) ;
- chaussures de sécurité plus de confortable que  $\lambda$  (OREGON) ;

– chaussures de sécurité dites ergonomiques (MBT).

Les quatre conditions sont comparées à l'aide d'une Anova à un facteur suivie du test post-hoc de Fisher ( $\alpha = 0,05$ ). Les variables mesurées sont la cadence (C), la durée d'appui du pas, les forces de réaction au sol lors de l'attaque du pas (FA), du déroulement (FD), et de la propulsion (FP).

**Résultats.**– Il n'y a pas de différence significative concernant C dans les différentes conditions ( $p > 0,05$ ), la durée d'appui totale du pas est plus importante pieds nus que dans les différentes conditions de port de chaussures [F (3, 116) = 4,7 ;  $p < 0,05$ ]. Le pic de FA est plus élevé dans la condition MBT que les autres conditions [F (3, 116) = 4,4 ;  $p < 0,05$ ], le pic de FD est plus élevé pieds nus que lors du port de chaussure [F (3, 116) = 4,2 ;  $p < 0,05$ ], MBT est semblable aux autres conditions ( $p > 0,05$ ). Le pic de FP est plus élevé dans le cas de MBT [F (3, 116) = 11,4 ;  $p < 0,05$ ].

**Discussion.**– Les pics de force observés lors de cette étude montrent que MBT diminue la force nécessaire à la propulsion sans pour autant changer la force nécessaire au déroulement du pas ou sa durée totale. Cependant, on observe une augmentation de la force d'attaque qui pourrait être compensée par les qualités d'absorption de la semelle convexe de MBT. La MBT facilite donc la propulsion du pied à la marche, sans pour autant perturber les paramètres temporels du cycle de marche.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.rehab.2013.07.167>

CO18-006-f

### Conception et optimisation d'un nouveau type de fauteuil roulant à propulsion manuelle



Y. Traore<sup>a</sup>, P. Lestriez<sup>b</sup>, R. Taiar<sup>c,\*</sup>, K. Debray<sup>b</sup>, D. Adon<sup>d</sup>, F. Boyer<sup>e</sup>

<sup>a</sup>RCA/GRESPI/MAN, Moulin de la Housse, 51100 Reims, France

<sup>b</sup>URCA/GRESPI/MAN, Reims, France

<sup>c</sup>URCA/GRESPI/biomécanique, Reims, France

<sup>d</sup>RCTH, CIC-IT 805, Hôpital Raymond Poincaré AHP, Garches, France

<sup>e</sup>Pôle de Médecine Physique et de Réadaptation, CHU, hôpital Sébastopol, Reims, France

\*Auteur correspondant.

Adresse e-mail : [traoreyeli@yahoo.fr](mailto:traoreyeli@yahoo.fr)

**Mots clés :** Fauteuil roulant ; Conception ; Modélisation ; Analyse dynamique

**Introduction.**– L'utilisation du fauteuil roulant manuel (FRM) implique une sollicitation importante des membres supérieurs qui, à terme, peut générer des troubles musculo-squelettiques [1]. La configuration du fauteuil roulant peut avoir un impact sur l'utilisabilité du fauteuil tels que : l'ergonomie, l'équilibre le poids et le design [1,2]. Le but de cette étude est de développer un nouveau concept de fauteuil roulant en se focalisant sur l'encombrement et le poids.

**Méthodes.**– Dans un premier temps, nous avons enregistré les déplacements segmentaires lors de la propulsion du FRM afin de quantifier les paramètres dynamiques par simulation à partir d'un modèle biomécanique (Vicon, LifeModeler, ADAMS). Une structure de FRM a été conçue par CAO. Dans un deuxième temps, une simulation, par éléments finis a été réalisée. Cette simulation a consisté à quantifier les contraintes mécaniques, critère de von Mises, liées au déplacement de la masse de l'utilisateur (80 kg) lors de la propulsion du FRM sur la structure CAO.

**Résultats.**– La conception (CAO) et la simulation correspondante ont permis d'étudier le comportement des matériaux du fauteuil et de sa structuration. Les résultats de la simulation avec ces critères montrent peu de déplacements verticaux sur l'ensemble de la structure (5,4 mm). De plus, nous notons une concentration des contraintes au niveau la zone basse du dossier et arrière de l'assise (16,72 MPa).

**Discussion et conclusions.**– La simulation par éléments finis des contraintes mécaniques que subit le FRM lors de son utilisation permet d'identifier les éléments structurels à risque. La combinaison d'outils d'analyses du mouvement et de simulation mécaniques permet d'anticiper les contraintes et les dommages que peut subir une pièce dès sa conception. Une investigation d'autres critères mécaniques et/ou dans d'autres situations d'utilisation est envisagée.

**Références**

[1] Paralyzed Veterans of America Consortium for Spinal Cord Medicine. *J Spinal Cord Med* 2005;28(5):434–70.

[2] Kirby RL, MacDonald B, Smith C, MacLeod DA, Webber A. Comparison between a tilt-in-space wheelchair and a manual wheelchair equipped with a new rear anti-tip device from the perspective of the caregiver. *Arch Phys Med Rehab* 2008;89(9):1811–5.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.rehab.2013.07.168>

CO18-007-f

### Attentes et besoins technologiques des utilisateurs de fauteuil roulant électrique



M.A. Guyot<sup>a,\*</sup>, A.M. Kokosy<sup>b</sup>, B. Lenne<sup>c</sup>, L. Malapel<sup>d</sup>, C. Donzé<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Service MPRF, hôpital Saint-Philibert, GHICL, 115, rue du grand-But, BP249, 59462 Lomme, France

<sup>b</sup>ISEN Lille, France

<sup>c</sup>Service de neurologie, GHICL, France

<sup>d</sup>Foyer de vie « la vie devant soi » Lomme, France

\*Auteur correspondant.

Adresse e-mail : [guyot.marc@ghicl.net](mailto:guyot.marc@ghicl.net)

**Mots clés :** Fauteuil roulant électrique intelligent ; Autonomie ; Aide aux déplacements

**Objectif.**– L'objectif de la recherche est de définir précisément les attentes et les besoins technologiques des utilisateurs de fauteuil roulant électrique (FRE), de leur entourage et des professionnels des secteurs sanitaires et social afin de concevoir un module intelligent d'aide à la conduite adaptable sur le FRE de l'utilisateur.

**Méthode.**– Il s'agit d'une enquête nationale menée de novembre 2011 à avril 2012 par le biais d'un questionnaire mis en ligne [site web du projet Interreg IVA : [www.sysiass.eu](http://www.sysiass.eu) (Système Intelligent et Autonome d'aide aux Soins de Santé)]. L'analyse statistique se focalise sur la comparaison intergroupe (Utilisateurs, Soignants et Proches).

**Résultats.**– Un total de 251 personnes ont répondu au questionnaire (36,8 ans  $\pm$  12,3) dont 126 utilisateurs (37,8 ans  $\pm$  13,9), 40 proches (41,5 ans  $\pm$  11,4) et 85 soignants (33,2 ans  $\pm$  8,7 ; ergothérapeutes : 95 %). Les soignants sont moins satisfaits des fonctionnalités actuelles du FRE que les utilisateurs (34,1 % vs 52,4 % ;  $p < 0,05$ ). Parmi, 57 % de la population est intéressée par une aide à l'apprentissage de l'utilisation d'un FRE grâce au module intelligent.

Les soignants et les utilisateurs ont un point de vue différent ( $p < 0,001$ ). Un total de 80,1 % de la population est intéressé par une aide à l'évitement d'obstacles et 52,9 % seraient favorable à ce que le FRE ralentisse puis s'arrête. Si les soignants et les proches souhaiteraient que le fauteuil s'arrête les utilisateurs n'y sont pas favorables ( $p < 0,00001$ ). 62,5 % de la population souhaiteraient que le module intelligent détecte de façon automatique leur état de fatigue et assiste leurs déplacements en FRE.

**Conclusions.**– Les FRE permettent à leurs utilisateurs de retrouver une autonomie dans leurs déplacements et d'améliorer leur qualité de vie [1,2] mais des améliorations technologiques doivent être apportées en tenant compte des attentes des utilisateurs.

**Références**

[1] Pettersson I, Ahlström G, Törnquist K. The value of an outdoor powered wheelchair with regard to the quality of life of persons with stroke: a follow-up study. *Assist Technol* 2007;19(3):143–53.

[2] Davies A, De Souza LH, Frank AO. Changes in the quality of life in severely disabled people following provision of powered indoor/outdoor chairs. *Disabil Rehabil* 2003;25(6):286–90.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.rehab.2013.07.169>

### Oral communications

*English version*

CO18-001-e

### Skeletal fixation of the exoprosthesis by an osseointegrated implant (OPRA) in amputees



W. Vanhove<sup>a,\*</sup>, S. Vertriest<sup>b</sup>, S. Geers<sup>b</sup>, J. Victor<sup>c</sup>,

G. Vanderstraeten<sup>b</sup>, S. Rimbaut<sup>b</sup>

<sup>a</sup>CHU, UZ Gent, service d'orthopédie, De Pintelaan 185, 9000 Gent, Gand, Belgium