

# Essai d'évaluation de la technique du medial heel skive dans le contrôle de la pronation

Fanny BÉRARD\*  
Podologue  
José ROOFTHOOF\*  
Podologue, ancienne enseignante  
Nicolas CLERCK\*  
Podologue, enseignant

\*Haute École Libre de Bruxelles - Ilva Pringogne, Route de Lemik, 808, 1070 Anderlecht, Belgique  
Sgint Bernadeseleeweg 98, 2620 Hemiksem, Belgique

Cette étude tend à analyser l'influence d'une semelle fonctionnelle sur le contrôle de l'arrière-pied de sujets hyperpronateurs. La première semelle a été confectionnée selon la théorie de Root et la seconde selon la théorie de Kirby avec la technique du medial heel skive. Afin d'aboutir sur une recherche plus spécifique, l'analyse s'est étendue à l'intégralité du membre inférieur. Les résultats comparés, puis associés à la littérature, ont permis de comprendre l'influence d'une semelle fonctionnelle sur l'ensemble de la cinématique du membre inférieur.

© 2018 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

Mots clés - analyse vidéo-goniométrique ; biomécanique ; medial heel skive ; pronation

**Evaluation test of the medial heel skive technique in the control of pronation.** This study attempts to analyse the influence of a functional foot orthosis on the control of the hind foot of patients with hyperpronation. The first orthosis was made in accordance with Root theory and the second following Kirby theory with the medial heel skive technique. To make the research more specific, the analysis comprised the whole of the lower limb. The results, compared and then associated with literature, have improved understanding of the influence of a functional foot orthosis on the kinetics of the lower limb.

© 2018 Elsevier Masson SAS. All rights reserved.

Keywords - biomechanics; medial heel skive; pronation; video-goniometry analysis

La pronation est considérée comme anormale dès qu'il y a une augmentation de la quantité de pronation de l'articulation sous-talare, en statique ou en dynamique [1]. Ce phénomène peut survenir à la suite d'une compensation anormale du pied, comme l'avant-pied varus, qui est une déformation très courante [2,3]. Les semelles fonctionnelles ont longtemps été préconisées dans le traitement des dysfonctionnements musculo-squelettiques du membre inférieur (MI) [4]. Des études ont montré que l'utilisation de semelles fonctionnelles, pour la limitation de la pronation excessive au niveau de la sous-talare et de la médio-tarsienne, permettait de réduire les douleurs, et apportait aussi un meilleur contrôle du pied en dynamique [5].

Adresse e-mail :  
fannyberard@gmail.com  
(F. Bérard).

Au fil du temps, deux concepts ont été prédominants dans la manière

de traiter un patient hyperpronateur : soit par le contrôle de l'arrière-pied avec l'équilibrage précis des déviations de l'avant-pied ; soit par le maintien de l'arrière-pied, pour un meilleur contrôle du mouvement de la sous-talare, comme le medial heel skive. C'est ici que s'opposent les concepts de Root et de Kirby [2,6]. Chaque patient est différent, et sera donc traité en fonction de sa physiologie.

La question n'est pas de savoir quelle est la méthode qui l'auteur utilisait en permanence chez un patient hyperpronateur, car ce type de phénomène peut survenir à la suite de plusieurs facteurs bien différents, et qu'il faudra traiter indépendamment. L'intérêt est d'analyser, pour une catégorie de patients bien précise, s'il y a une différence d'effet entre les deux concepts exposés, et dans le cas d'une hyperpronation

causée par une déviation de l'avant-pied en varus chez des patients sains, de savoir si l'une des techniques paraît plus adaptée. Cette analyse se fonde sur trois hypothèses de recherche :

- les semelles fonctionnelles limitent la pronation de la sous-talare ;
- les semelles fonctionnelles comprenant le medial heel skive permettent un contrôle plus efficace de la pronation ;
- les semelles fonctionnelles ont une influence sur la cinématique du membre inférieur.

## Matériels et méthodes

### Sélection de l'échantillon

Cinq femmes ont été sélectionnées pour faire partie de l'expérience. Aucun des sujets ne souffrait d'une quelconque blessure ou douleur du membre inférieur, ou n'avait subi une intervention chirurgicale dans

les six mois précédents [3,7]. Les patientes ont été recrutées en fonction de leur anamnèse, d'un examen biomécanique, biomécanique, et morphostatique, ainsi que d'une analyse de marche détaillée. Ces examens ont permis d'écarter les sujets présentant des prédispositions morphologiques influençant la pronation [2].

Les seules retenues sont celles présentant une hyperpronation supérieure à 8° [3] durant la marche, et un avant-pied varus supérieur à 8° [8].

### Fabrication des semelles

Un praticien a conçu l'ensemble des semelles selon un protocole précis. La reproduction du pied a été capturée selon la technique de prise d'empreinte en position neutre, décrite par Merton L Root et al. Le moulage positif obtenu à partir des empreintes a ensuite été modifié selon la littérature.

Les déséquilibres ont pu être compensés par l'ajout de plaque, avec la conception de la plateforme de correction, de la plateforme de référence, de la bande externe et de la bande interne [9,10].

► Pour les besoins de l'expérience, les deux semelles ont été conçues à partir du même moule positif pour chaque patiente.

Dès les corrections terminées selon la méthode Root, le plateau a été thermofonné une première fois (figure 1). Sur ce même plateau, les corrections selon la méthode du medial heel skive ont été rajoutées au niveau du talon, avant d'être thermofonné à nouveau. Ainsi, les biais dans la conception des plots et des bandes ont pu être évités.

La méthode du medial heel skive réside dans la correction intrinsèque du talon – le principe étant l'ablation de plaque au niveau de la partie médiale du talon. Cette modification a été réalisée en suivant contrairement à la procédure du Dr Kevin A Kirby [6] (figure 2). Le talon est poncé selon un angle de 15° varus

dans le plan frontal, avec une profondeur de pente de 4 mm [11].

► Les deux types de semelles fonctionnelles ont été poncés de la même manière, dans un matériau rigide (Superform™), la seule différence apparaît au niveau de la hauteur de la cuvette. Root préconise une hauteur de 1,5 cm, et Kirby indique une hauteur de 1,8 cm pour éviter le glissement du talon hors de la semelle à cause du medial heel skive [6,9].

Le posting a ensuite été réalisé en permettant à la semelle d'accepter les 4 degrés de pronation, et d'avoir une bonne stabilité dans la chaussure.

### Conditions

► Deux paires de semelles ont été confectionnées pour chacune des patientes, selon les deux concepts comparés. Afin de laisser le temps au corps de s'adapter à ces nouvelles perturbations mécaniques, les cinq sujets ont porté les semelles respectivement 2 semaines avec un temps de désadaptation entre les deux [12].

L'intégralité de cette étude a été réalisée selon la même procédure et dans des conditions similaires pour chacune des patientes.

► Après les semaines d'adaptation, la marche avec chaque type de semelles a été analysée à partir d'un logiciel d'analyse de vidéo-goniométrie (BORGINSOLE® 2D App). Des caméras (BORGINSOLE™) ont été placées de part et d'autre du tapis (Kettler™) afin de filmer la marche du sujet dans un plan frontal et sagittal. Les chaussures (Newheel™) identiques pour chaque patiente, elles ont été choisies en fonction de leur caractéristique, afin d'éviter une modification de la marche [13].

### Analyse vidéo

Après une période d'accoutumance sur les tapis de 5 min [8] à une vitesse de 4 km/h [14], les articulations du



Figure 1. Les corrections du plateau Root.

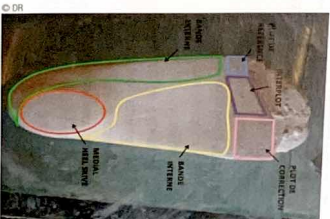


Figure 2. Les corrections du plateau Kirby.

membre inférieur ont été analysées selon leur propre plan frontal/sagittal, au moment du contact initial, de l'arrosissement, de l'appui, et de la propulsion :

- l'angle de la sous-talare gauche/droite (repère tiers inférieur/jambe, contour chaussures) ;
- l'angle de la cheville gauche/droite (repère tête de la froula, mallole externe, bord latéral du pied) ;
- l'angle du genou gauche/droite (repère bord supérieur du grand trochanter, condyle fémoral externe, bord inférieur mallole latérale) ;



Références

[1] Horwood AM, Chockalingam N. Defining excessive, over- or hyperpronation: A quantitative, Foot (Edinb). 2017;31:49-55.  
 [2] Root ML, Owen WP, Weed JH. Normal and abnormal function of the foot. Biomechanics Corp., 1977.  
 [3] Silva RS, Ferrera ALG, Veronesi LM, Serrão FV. Forefoot versus predicts subtalar hyperpronation in young people. J Am Podiatr Med Assoc. 2014;104(6):594-600.  
 [4] Reed L, Bennett PJ. Changes in foot function with the use of Root and Blake orthoses. J Am Podiatr Med Assoc. 2007;131(4):184-93.  
 [5] Donatelli R, Hubbard C, Conway D, St. Pierre R. Biomechanical foot orthoses: a retrospective study. J Orthop Sports Phys Ther. 1998;10(6):205-12.  
 [6] Kirby KA. The medial heel skive technique: improving pronation control in foot orthoses. J Am Podiatr Med Assoc. 1992;82(4):177-88.

• l'angle de la hanche gauche/droite (repère grand trochanter, condyle fémoral externe).

Résultats

Le tableau 1 reprend l'ensemble des moyennes de l'articulation de la sous-talairre aux phases délimitées de la marche.

Les différences apparaissent explicitement à chaque phase : elles sont pour la plupart hautement significatives (<0,0001). En revanche, l'écart entre la semelle de Root et la semelle de Kirby, au moment de l'appui et à la propulsion, n'est pas révélateur. Les deux semelles sont comparées entre elles, et par rapport au groupe témoin (S0). La semelle conçue selon le concept de Root (S1) permet une diminution manifeste de l'amplitude de la pronation. C'est néanmoins la semelle conçue selon Kirby (S2) qui apporte les résultats les plus satisfaisants.

Pour toutes les articulations, les données ont été répertoriées, afin de pouvoir comparer les valeurs entre elles. Les données recueillies par rapport aux mouvements de la cheville sont assez variées. Les plus significatives proviennent de la comparaison entre la semelle 1 et la semelle 2 (< 0,05). Les résultats montrent que les deux types de semelles agissent différemment durant chaque phase de la marche : l'écart est manifeste à

chaque moment clé. La semelle selon Root (S1) accentue l'amplitude articulaire de la cheville, par rapport à la semelle selon Kirby (S2) qui aura plutôt tendance à la faire décroître (figure 3).

Concernant la hanche et le genou (figure 3), les résultats sont plus limités, et peu de variables admettent une réelle différence statistique (<0,05).

Pour la hanche, les valeurs qui peuvent être analysées sont la semelle de Kirby au contact initial, et les deux semelles lors de l'amortissement. Lors du contact initial, l'amplitude est légèrement plus importante grâce à la semelle de Kirby. Tandis qu'à l'amortissement cette légère amélioration est observée avec les deux types de semelles.

Pour le genou, la phase d'appui est la seule phase qui a pu être analysée. Il y avait un écart significatif concernant l'efficacité des deux semelles, avec un avantage d'une nouvelle fois pour la semelle de Kirby.

Discussion

Diminution de la sous-talairre

De cette étude, il en est ressorti que la pronation a été diminuée durant tout le cycle de la marche, grâce au port de semelles fonctionnelles rigides. Cette observation est en accord avec les

études prouvant l'efficacité d'un tel traitement sur des patients hyperpronateurs [8, 15, 16].

Différence entre Kirby et Root

Les comparaisons groupées, entre la semelle de Root et la semelle de Kirby, sur l'articulation sous-talairre étaient significatives à certains moments de la marche. Au contact initial et à l'amortissement, il s'est avéré que la semelle de Kirby, avec la medial heel skive, apportait une baisse plus conséquente du mouvement de pronation que la semelle de Root. Pour la phase d'appui, et la phase de propulsion, la différence d'efficacité entre les deux types de semelles n'a pas pu être mise en évidence. Le mouvement de l'articulation sous-talairre était limité par rapport à la marche physiologique du patient.

La première semelle, réalisée selon le concept de Root, s'est avérée efficace, mais insuffisante dans le contrôle de la pronation de l'articulation de la sous-talairre. La seconde semelle, confectionnée à partir de la technique du medial heel skive, a montré une amélioration plus évidente. Dans les deux cas, la position idéale du pied a rarement été atteinte. Le mouvement de pronation de la sous-talairre s'est fortement atténué pour la majorité des sujets, lors de chacune des phases de la marche.

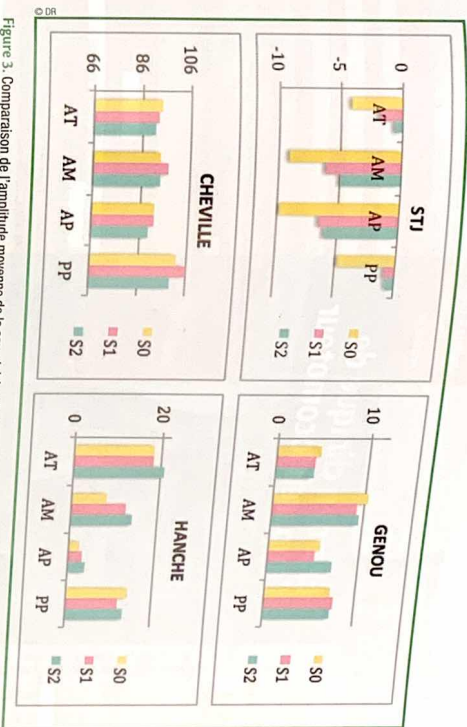


Figure 3. Comparaison de l'amplitude moyenne de la sous-talairre, du genou, de la cheville et de la hanche lors de chaque phase de la marche, avec et sans semelle.

Influence d'une semelle fonctionnelle sur les articulations du MI

Pour approfondir les recherches, les amplitudes articulaires de la cheville, du genou et de la hanche ont aussi été analysées. Le but étant d'évaluer de manière plus générale la différence d'efficacité entre les deux paires de semelles.

En comparant les données obtenues au niveau de la cheville, il a pu être montré l'impact prédominant de la semelle comprenant la medial heel skive.

Lors de la phase d'amortissement et de propulsion, il est primordial de ralentir le mouvement de dorsiflexion de la cheville pour éviter une chute trop importante du tibia vers l'avant. C'est la semelle de Kirby qui, en atténuant de manière plus importante la pronation, assure une meilleure stabilité au niveau des articulations de la cheville, en diminuant l'activité de soutien des muscles.

La hanche et le genou n'ont pas été particulièrement affectés

par le port de semelles. L'étude de Nester et al. avait déjà conclu que les semelles fonctionnelles n'avaient pas d'influence majeure sur la cinématique de ces deux articulations [17]. De manière générale, cette étude a mis en évidence que les semelles fonctionnelles n'entraînaient pas la mobilité articulaire. Mais il n'a pas pu être montré une réelle différence d'efficacité entre les deux corrections au niveau de ces articulations.

Limite de l'étude

Pour améliorer l'étude, un échantillon plus important aurait sûrement permis d'avoir des résultats plus significatifs. L'analyse de mouvement bien-être permettrait un contrôle plus important de la pronation au niveau de l'articulation de la sous-talairre. Les résultats sont à prendre avec précaution, au vu de tous les facteurs mécaniques qui peuvent influencer les changements cinématiques. De plus, ils ne concernent qu'un panel de patients bien précis et ne peuvent être mis en corrélation avec tout type de population.

Conclusion

Les données de cette expérience permettent de conclure que les semelles fonctionnelles ont un impact sur la cinématique du membre inférieur. Il a été prouvé qu'une semelle conçue selon la technique du medial heel skive permettrait un contrôle plus important de la pronation au niveau de l'articulation de la sous-talairre. Les résultats sont à prendre avec précaution, au vu de tous les facteurs mécaniques qui peuvent influencer les changements cinématiques. De plus, ils ne concernent qu'un panel de patients bien précis et ne peuvent être mis en corrélation avec tout type de population.

Tableau 1. Comparaison de l'amplitude articulaire de la sous-talairre (en degrés) sans semelle, avec semelle 1 et avec semelle 2, en fonction des différentes phases de la marche (n = 10)

Attaque talon	Sans semelle		P valeur	Semelle 1		P valeur	Semelle 2	
	Moyenne (DS)	Moyenne (DS)		Moyenne (DS)	Moyenne (DS)			
	-4,15 (1,36)	-1,87 (0,62)	< 0,0001	-4,15 (1,36)	-0,65 (0,34)	< 0,0001	-1,87 (0,62)	-0,65 (0,34)
Amortissement	-9,14 (2,18)	-6,16 (1,15)	0,001	-9,14 (2,18)	-4,99 (1,11)	< 0,0001	-6,16 (1,15)	-4,99 (1,11)
Appui	-9,80 (2,25)	-6,54 (1,01)	0,001	-9,80 (2,25)	-6,07 (0,75)	< 0,0001	-6,54 (1,01)	-6,07 (0,75)
Propulsion	-4,78 (2,56)	-0,88 (0,41)	0,000	-4,78 (2,56)	-0,69 (1,49)	0,000	-0,88 (0,41)	-0,69 (1,49)

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





revue du

# podologue

Technique et pratique en podologie

n° 82 • Juillet-Août 2018 • 22 €  
[www.em-consulte.com/revue/revpod](http://www.em-consulte.com/revue/revpod)

**H** HAUTE ECOLE LIBRE  
**E** DE BXL I. PRIGOGINE  
**L** DEPT. PARAMEDICAL ET  
**B** SOCIAL -BIBLIOTHEQUE  
 Campus Erasme-Bâtiment P  
**I** Route de Lennik, 808, 1070  
**P** Bruxelles -32-(0)2/560.28.03

## Dossier

### Recherche appliquée en podologie

#### Actualités

##### Profession

Résultats des élections  
aux douze conseils régionaux  
et interrégionaux ordinaires

##### Médecine/sciences

Effets positifs de l'orthèse  
de cheville sur la récupération  
de la marche après un AVC

#### Pratique

##### Cas clinique

Un cas de maladie de Sever

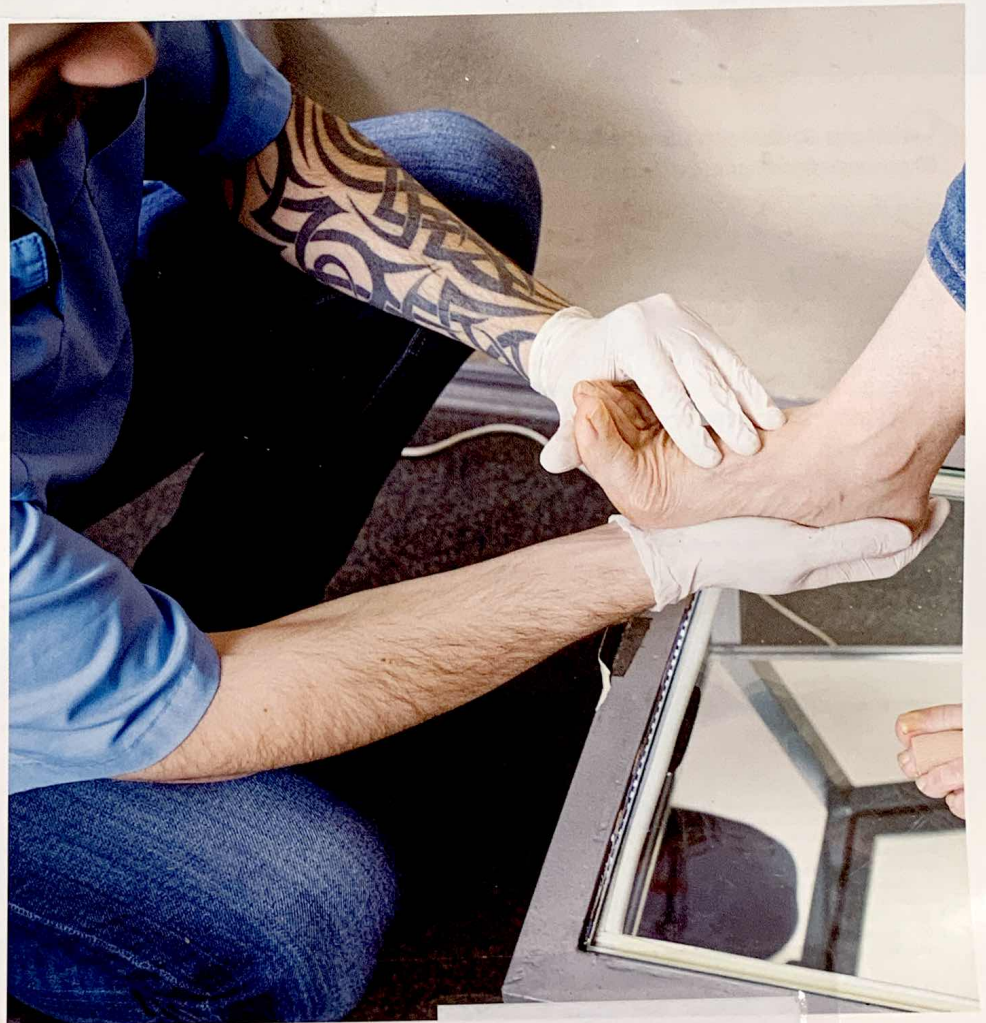
##### Qualité

Essai d'évaluation  
de la technique du *medial  
heel skive* dans le contrôle  
de la pronation

#### Fiche

##### Dermatologie

Un risque de la marche  
nus pieds sur les plages :  
avoir un parasite dans la peau



HE Prigogine



PER04111