

Effet des supports plantaires dans le traitement de patients sportifs atteint de TFL

Laura Faidide, Christian Lenoir, Anne Tabard

De mars à août 2015 à Genève

Résumé

L'objectif de cette étude, à laquelle ont participé 6 sujets ayant une tendinite du fascia lata (TFL), a été de déterminer l'effet des supports plantaires dans le traitement d'un TFL sur les paramètres spatiotemporels et cinématiques des membres inférieurs pendant la course à pied sur tapis de course, à l'aide d'une analyse vidéo 2D. Les supports plantaires limiteraient, entre autres, l'angle formé au niveau du genou lors du footstrike et du footoff. Les supports plantaires modifient alors la biomécanique de la course et ils éliminent les douleurs perçues au niveau du genou.

Mots Clés : TFL, genou, biomécanique, course à pied, varus/valgus.

Abstract

The goal of this study, which involved six subjects with tendinitis fascia lata (TFL) was to determine the effect of foot orthotic devices in the treatment of a TFL on spatiotemporal and kinematic parameters of the lower limbs during running on treadmill, using a 2D video analysis. The foot orthotic devices limit the knee's angle during footstrike and footoff. The foot orthotic devices alter biomechanics parameters of running and they eliminate perceived pain in the knee.

Key words : TFL, knee, biomechanic, running, varus/valgus.

1. Introduction

La popularité de la course à pied est en croissance permanente et la participation augmente, c'est pourquoi l'incidence des blessures liées à la course augmente également, due notamment à une surutilisation des membres inférieurs.

La deuxième blessure la plus courante (après le syndrome rotulien) (Van Der Worp et al. 2012), due à cette surutilisation, est la Tendinite du Fascia Lata (TFL) aussi appelée syndrome de la bandelette de Maissiat, syndrome de la bandelette ilio-tibiale ou encore le syndrome de l'essuie-glace. Cette blessure est causée par une répétition de flexion et d'extension et une surutilisation du genou (Renne JW., 1975; Fredericson M., Misra A.K., 2007; Nemeth W.C., Sanders B.L., 1996; McNicol K., 1981) induisant une irritation au niveau de la zone latérale du genou (Ellis R. et al., 2007). En effet, Orchard et al. (1996) ont décrit une "zone d'impact" se produisant lorsque le genou est à 30° de flexion provoquant une contraction excentrique du tenseur du fascia lata et du grand fessier générant la tension de la bandelette de Maissiat (Kirk K.L. et al., 2000). La douleur est souvent aggravée par la course en descente ou en montée, l'utilisation de chaussures usagées et l'augmentation brutalement du nombre de kilométrage hebdomadaire (Noble C.A., 1979).

L'incidence du TFL par les coureurs est estimé entre 5% et 14% (McNicol K., et al., 1981; Pinshaw R., Atlas V., Noakes T.D., 1984; Taunton J.E., Ryan M.B., Clement D.B. et al., 2002; Orava S., 1978; Messier S.P., Edwards D.G., Martin D.F. et al., 1995; Taunton J.E., Clement D.B., Smart G.W. et al., 1987) en fonction des différences de protocole de l'étude, de la taille de l'échantillon, du niveau de performance des coureurs et le sexe du sujet. Dans la population de TFL, la prévalence des femmes est estimée entre 16% et 50% (Sutker A.N., Jackson D.W., Pagliano J.W., 1985; Noehren B., Davis I., Hamill J., 2007; Taunton J.E., Ryan M.B., Clement D.B. et al., 2002) et pour les hommes entre 50% et 81% selon les études. Et inversement, certaines études montrent que les femmes sont plus atteintes par le TFL que les hommes (Almeida S.A., Trone D.W., Leone D.M., Shaffer R.A., Patheal S.L. et Long K., 1999; Taunton J.E. et al., 2002).

Sur le plan biomécanique, de nombreuses études ont été effectuées sur des sujets atteint de TFL avec des résultats très controversés en fonction de la taille des échantillons, la taille, le sexe et le poids des sujets (Van Der Worp et al. 2012). Foch E., Milner C.E. et al. (2014) ainsi que Grau S. et al. (2011) ont montrés que les sujets atteint du syndrome de la bandelette ilio-tibiale ont un angle d'adduction de hanche plus petit que les sujets seins lors de la phase d'appui en course. Cela semble alors être une stratégie compensatoire pour limiter le frottement de la bandelette de Maissiat. Il existe également des différences Homme/Femme sur le plan biomécanique. En effet, les coureuses avec un TFL présentent significativement une plus grande rotation externe de la hanche comparativement aux coureurs masculins avec TFL (Phinyomark A. et al., 2015). De plus, Hamill J. et al., (2008) ont montrés que les vitesses de flexion de hanche et du genou sont plus faibles chez les patients souffrant d'un TFL.

Cette pathologie est très souvent causée par le déséquilibre latéral du pied, surtout en varus rarement en valgus (Pribut S.M., 2015). C'est pourquoi, l'examen clinique peut déboucher sur la prescription d'orthèses plantaires qui élimineront les troubles statiques et les facteurs favorisants. Ainsi, les orthèses plantaires vont stabiliser le pied en dynamique, réduire la rotation interne des genoux et éviter le frottement douloureux du tendon

(Fredericson et al., 2000). Avec les orthèses, les pieds et les membres inférieurs sont stabilisés. Leur but est de revenir en deça du seuil d'irritation de la bandelette.

Les orthèses plantaires sur-mesure et/ou moulées ont été proposées comme un traitement efficace des blessures et notamment pour les personnes atteintes de TFL et leur efficacité se reflète dans le taux de réussite rapporté de 50 % à 90% (Ferber R., 2005; Müdermann A. et al., 2003; D'Ambrosia R.D., 1985; Kilmartin et Wallace, 1994; Landorf et al. 2000).

De nombreuses études ont également été faites sur les facteurs biomécaniques des sujets portant des supports plantaires avec des résultats controversés, mais aucune n'a fait de lien entre le TFL et le port de supports plantaires. C'est pourquoi le but de cette étude sera d'étudier, sur le plan biomécanique, l'effet des supports plantaires dans le traitement du TFL chez des coureurs sportifs.

2. Méthodologie

2.1 Sujets

6 sujets adultes (femme : 1 hommes : 5) de moyenne d'âge 29 ans \pm 10 ans et ayant un TFL à l'un des deux genoux, ont volontairement participé à cette étude. Tous ont signé un consentement éclairé avant de participer à cette étude et ont répondu à un questionnaire concernant leur ressenti sur l'efficacité de leur supports plantaires.

Critères d'inclusion:

- courir au minimum 1 fois par semaine depuis au moins 4 mois
- avoir eu une période d'habitation des supports plantaires d'un mois minimum
- avoir déjà couru sur un tapis de course
- avoir un TFL datant de moins de 2 ans
- porter des semelles prescrite dans le traitement du TFL depuis au moins 1 mois

Critères d'exclusion:

- avoir eu d'autres douleurs au niveau du genou
- avoir subi une opération chirurgicale aux membres inférieurs

2.2 Matériel

La réalisation des orthèses thermoformées se fait sur mesure en fonction de deux critères : la pathologie du patient et l'examen podologique comportant plusieurs étapes : l'interrogatoire, la palpation, l'analyse de l'usure et de la déformation de la semelle des

chaussures de sport et l'examen statique podoscopique. C'est en faisant la synthèse de ces informations et d'une analyse dynamique que le podologue conçoit sur mesure une orthèse plantaire adaptée au patient. Les orthèses plantaires sont des supports plantaires de type Podiatech en complexage de podialène bi densité (mousse polyéthylène).

La méthode utilisée pour la réalisation des orthèses est la thermopression en position debout du patient. Ainsi, la réalisation des supports nécessite, dans un premier temps, l'obtention d'un moule précis du pied grâce à un empreinteur. Afin de corriger la pathologie du TFL, le podologue façonne le support plantaire pour avoir un appui postéro-externe au niveau de l'arrière-pied et du médio-pied (Photo 1) et ainsi diminuer la tension exercée sur le tenseur du fascia lata causée par un varus excessif. Du côté du genou sans TFL, aucune correction n'est ajoutée au support.



Photo 1 Localisation de la correction de l'arrière et du médio-pied

L'analyse biomécanique est effectuée grâce à deux caméras (Canon HD CMOS 3.1Mpix, Japon) placées dans les plans frontal et sagittal. Les images sont traitées grâce à un logiciel d'analyse d'images professionnel (Contemplas GmbH, Allemagne) afin d'obtenir une évaluation quantitative et qualitative de la gestuelle et de la posture du coureur et ainsi mettre en évidence les facteurs spatiotemporels de la course. Ces données permettent la conception/validation de supports orthopédiques adaptés à la biomécanique du coureur.

Enfin, les sujets ont dû répondre à un questionnaire afin de connaître l'utilisation ainsi que leur satisfaction à propos des supports plantaires.

2.3 Protocole

Une analyse spatiale, temporelle et cinématique de la course à pied sur tapis roulant (vitesse réglée selon les préférences des patients entre 6 et 10 km/h) a été réalisée dans deux conditions expérimentales : chaussures de course + orthèses puis chaussures de course sans orthèse. Tous les sujets ont utilisés leurs propres chaussures habituelles.

Après un échauffement de 5 minutes de course à pied sur le tapis, puis une minute de course pour chaque condition afin que le patient puisse s'habituer aux changements de condition, une prise de séquence vidéo de 20 secondes est enregistrée. Cette durée permet d'obtenir un minimum de 20 cycles complets de course.

Des marqueurs sont placés sur les repères anatomiques de façon symétrique sur la jambe droite et la jambe gauche de la manière suivante (Figures 1 à 3) :

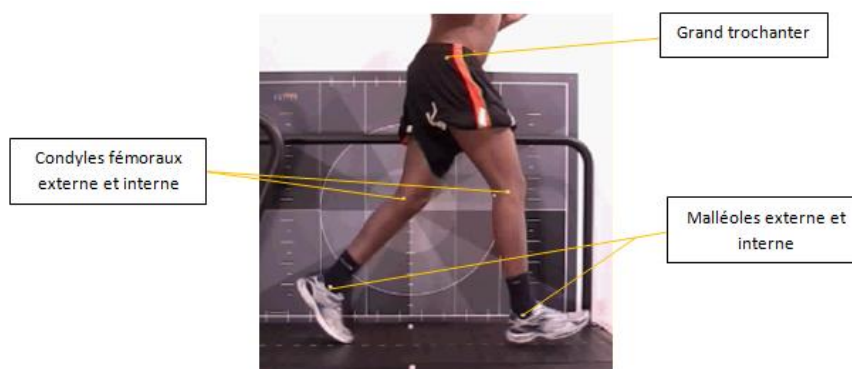


Figure 1 Positionnement des marqueurs sur les repères anatomiques (vue de profil)

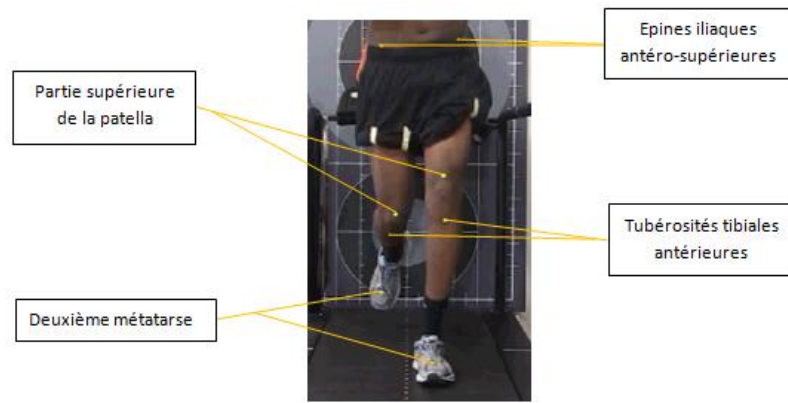


Figure 1 Positionnement des marqueurs sur les repères anatomiques (vue de face)

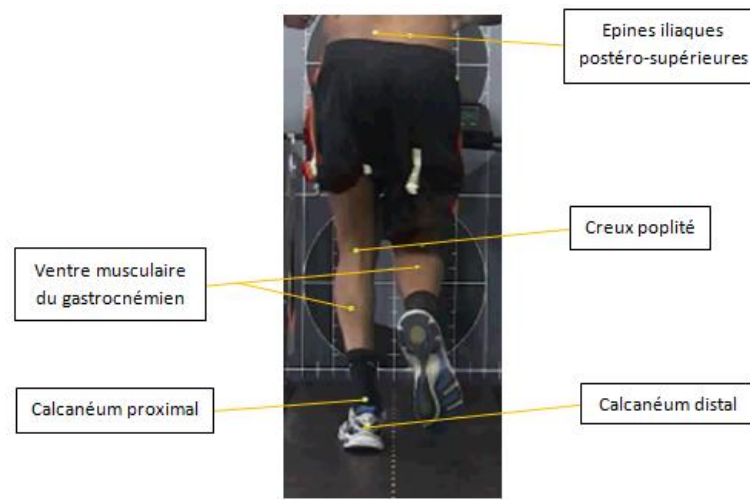


Figure 2 Positionnement des marqueurs sur les repères anatomiques (vue de dos)

2.4 Analyse Vidéo

L'analyse vidéo a consisté en des mesures 2D des angles du genou au moment du Footstrike et du Footoff, les angles d'adduction de hanche ainsi que l'angle de pronation de l'arrière pied lors de l'appui unipodal (voir figure 4 pour connaître les différents repères utilisés). Une moyenne de ces angles sur 10 pas est faite afin d'avoir une mesure la plus réelle et précise possible ainsi que pour tenir compte de la variabilité intra individuelle.



Figure 4 Exemple de mesure des 3 angles (angle du genou lors du Footstrike, angle de pronation de l'arrière-pied et angle de la hanche)

De plus, en parallèle de cela, une analyse des facteurs spatiotemporels a également été réalisée. Le temps de vol (ou phase de suspension), le temps de contact lors du cycle de la course à pied (Figure 5) et la différence droite et gauche de la longueur du pas sont calculés et comparés selon deux conditions : avec et sans supports plantaires. Tous sont exprimés en % du temps de cycle total.

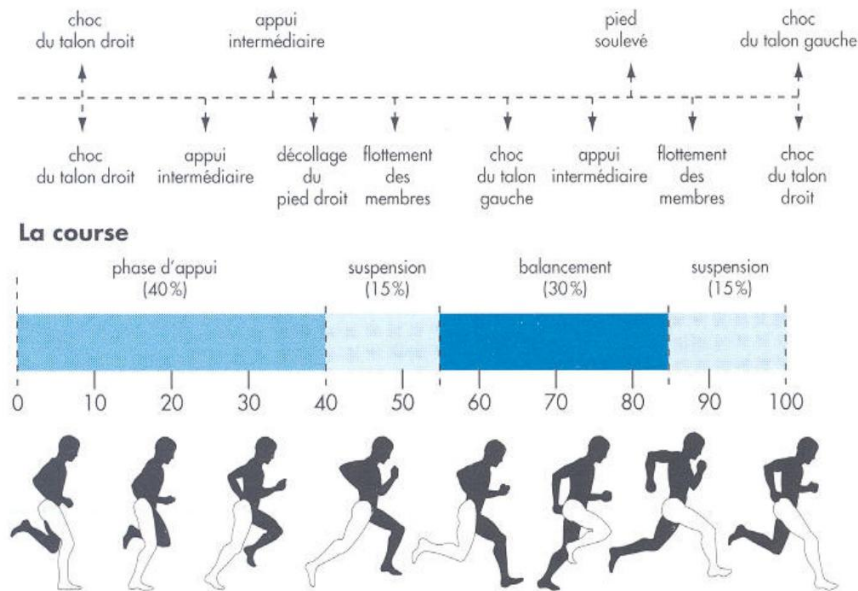


Figure 5 Répartition et définition des différentes phases du cycle de la course à pied

2.5 Analyse statistique

Toutes les analyses statistiques sont réalisées avec le logiciel OpenStat (version 11.9.08). La normalité des échantillons est vérifiée avec le test de Shapiro et Wilk. La comparaison des données spatiales, temporelles et cinématiques des deux conditions (avec et sans supports plantaires) est réalisée à l'aide d'un test statistique : le test T de Student.

Le seuil de significativité est fixé à 0,05 et une tendance à la significativité est considérée entre 0,05 et 0,1.

3. Résultats

Tout d'abord en ce qui concerne le questionnaire, 100% des sujets sont satisfaits de leurs supports plantaires et ne ressentent plus aucune douleur au genou en les portant au minimum 2 fois par semaine dans des chaussures de sport.

Ensuite, en ce qui concerne le genou avec TFL et le genou sans TFL, aucune différence significative n'a pu être observée sur le paramètre cinématique de l'angle d'adduction de hanche et l'angle de pronation de l'arrière pied pour le genou sans TFL.

De plus, comme le montre la figure 6, pour le genou avec TFL, le port des orthèses influence l'angle du genou lors du footstrike et du footoff, l'angle de pronation de l'arrière-pied au moment de l'appui unipodal pour les paramètres cinématiques, le temps de vol et la durée de la phase oscillante pour les paramètres spatio-temporels de la course à pied.

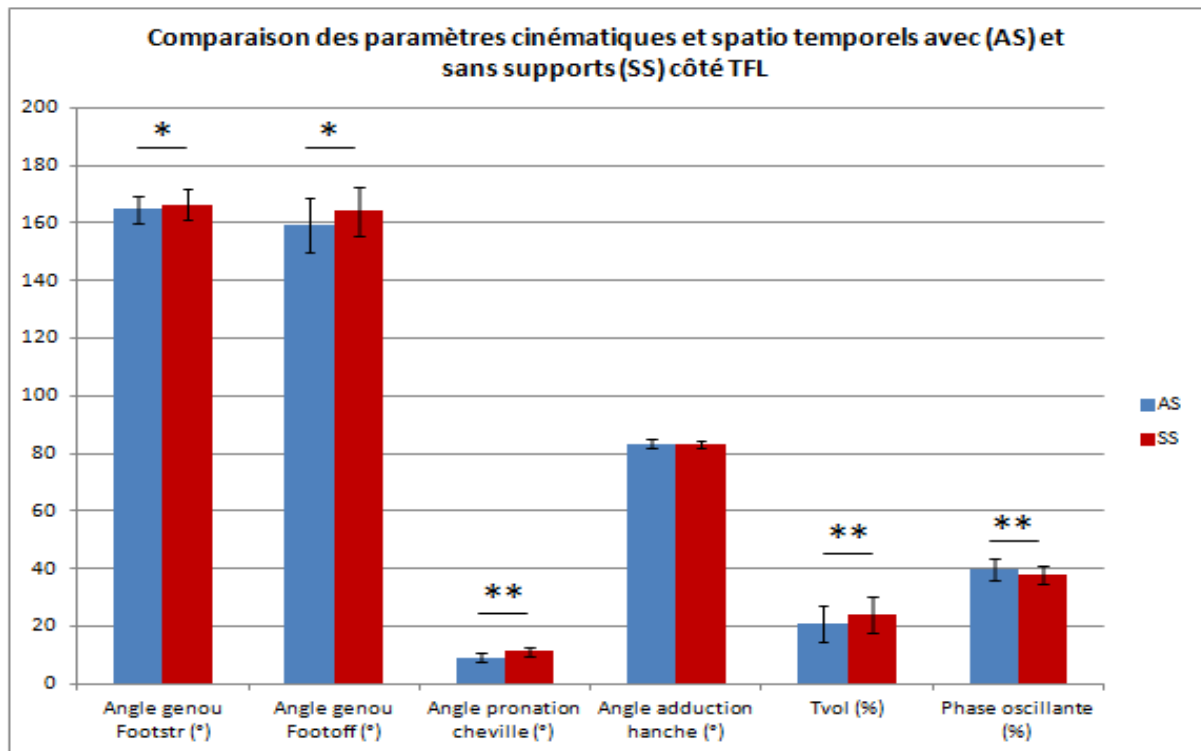


Figure 6 Diagrammes à barres représentant pour chaque condition (avec support AS et sans support SS) les paramètres spatio-temporels et cinématiques du côté du genou avec TFL. Notez les différences statistiquement significatives à * $p < 0.05$ et ** $p < 0.01$.

Comme le montre la figure 7, l'insertion d'orthèses plantaire induit également des modifications sur le membre inférieur sans TFL. En effet on note une diminution significative de l'angle du genou lors du footoff et du temps de vol ainsi qu'une augmentation de la durée de la phase oscillante par rapport à la condition sans support plantaire. Une tendance à la significativité est observée sur le paramètre de l'angle du genou en footstrike.

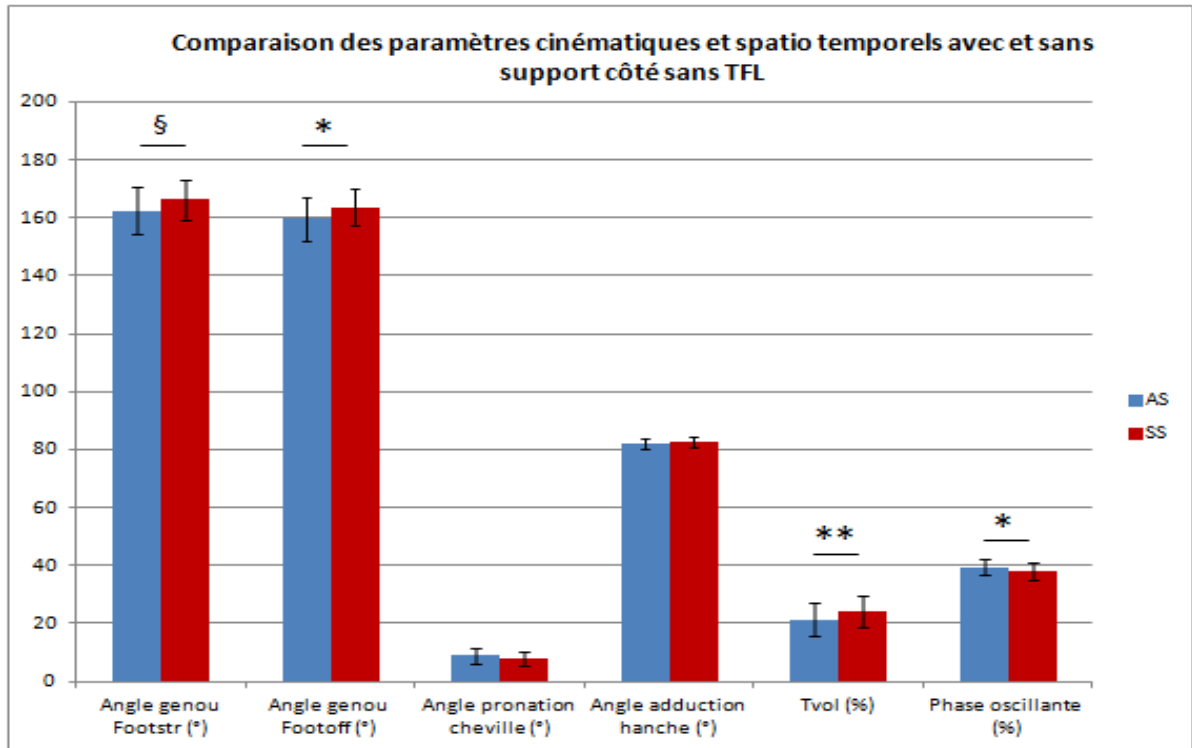


Figure 7 Diagrammes à barres représentant pour chaque condition (avec support AS et sans support SS) les paramètres spatiotemporels et cinématiques du côté du genou sans TFL. Notez les différences statistiquement significatives à * $p < 0.05$ et ** $p < 0.01$. § montre une tendance à la significativité.

Enfin, il existe une significativité statistique de la différence de la longueur du pas droite et gauche, avec et sans support lors de la course à pied (figure 8) qui montre que la course avec les supports plantaires est plus symétrique au niveau de la longueur de pas que la course sans support plantaire.

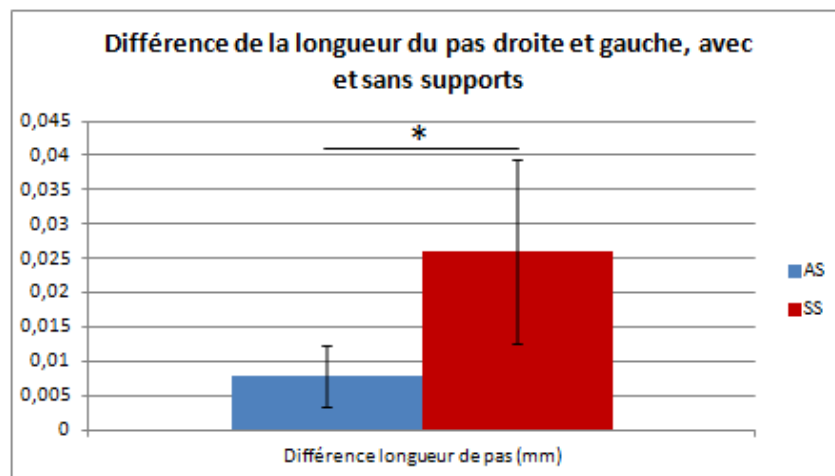


Figure 8 Diagramme à barres représentant pour chaque condition (AS et SS) la différence de longueur du pas droite et gauche. Notez les différences statistiquement significatives à * $p < 0.05$.

4. Discussion

Le port des supports plantaires avec une correction postéro-externe de l'arrière-pied semble apporter un réel confort et un réel soulagement de la douleur au niveau du genou atteint de TFL des patients. Cette étude confirme les résultats précédents de Mejjad et al, (2005) et Trotter et Pierrynowski (2008) montrant que les supports plantaires se révèlent efficaces dans la réduction de la douleur.

Avec TFL

Concernant les paramètres cinématiques, cette étude montre que les sujets ont un angle de genou, au moment du footstrike mais aussi du footoff, plus faible avec les supports plantaires que sans les supports. Ceci nous indique alors que la douleur perçue sans les orthèses plantaires a diminué voir disparu car la contrainte musculaire appliquée sur le genou est alors plus élevée lorsque l'attaque du pas se fait genou fléchi. En effet, la phase de contact au sol est une phase essentielle car le coureur doit produire les forces nécessaires pour modifier la trajectoire du Centre de Masse (CM), soutenir le poids du corps et se propulser vers l'avant.

Cette étude confirme des études précédentes: les orthèses plantaires, notamment avec un appui postéro externe de l'arrière-pied, réduisent l'angle de pronation de l'arrière-pied (Rodgers et Leveau, 1982).

Contrairement aux conclusions de Grau et al. (2011), cette étude ne montre pas de différence significative au niveau de l'angle d'adduction de hanche. Cette absence de résultat peut s'expliquer par le biais de mesure induit par la rotation de hanche qui aurait pu être quantifiée avec un système vidéo 3D. Car, il faut noter que le modèle de mesure des rotations de hanche par les systèmes d'analyse 2D n'est pas fiable.

Une différence significative est également présente au niveau du temps de vol lors du cycle de course. En effet, avec les supports plantaires, le temps de vol est significativement plus faible que sans les supports. Cette information montre alors que les sujets mettaient en place des stratégies compensatrices avant d'avoir les supports en passant moins de temps en contact avec le sol. Cependant, on sait que plus le temps de vol est grand et plus le niveau de l'athlète est meilleur (Nigg, McIntosh et Mester, 2000). Ceci signifierait alors que le niveau de la performance du sujet pourrait être détériorée par le port des supports plantaires et donc par l'interface supports plantaires/chaussures de course amortissantes. Il serait alors intéressant de connaître leur performance avec des chaussures minimalistes.

Enfin, la phase oscillante est plus importante avec que sans les supports ce qui montre que la tension sur la bandelette de Maissiat est moins grande avec les supports car le sujet reste plus longtemps sur la jambe pendant la phase unipodale. Cette explication se retrouve également sur le membre sans TFL.

Les orthèses plantaires placées dans les chaussures des sujets semblent alors modifier la biomécanique du membre ayant la pathologie du TFL mais également le membre sans TFL et sans correction. Ces résultats mettent en avant un réel effet bénéfique, bilatéral de compensation en lien avec les douleurs du TFL

Sans TFL

En effet, sur le membre sans TFL on note que les résultats sur les paramètres cinématiques vont dans le même sens que sur le membre avec TFL; avec une tendance à la significativité sur l'angle du genou en footstrike et une significativité lors du footoff. Ceci s'expliquerait par le fait que le sujet met en place des compensations biomécaniques afin d'avoir une course symétrique et donc la plus économique possible.

L'angle de pronation de l'arrière-pied n'a pas de différence significative entre les deux conditions et pour cause, il n'y a aucune correction podologique sur le support plantaire.

A noter que l'absence de résultat significatif de l'angle d'adduction de hanche peut s'expliquer par le manque de précision des mesures avec une vidéo 2D.

Enfin, les résultats significatifs des paramètres spatiotemporels peuvent s'expliquer par le fait que le sujet va faire en sorte que sa course soit le plus symétrique possible afin qu'elle soit le plus économique possible. C'est pourquoi ces résultats vont dans le même sens que ceux observés sur le membre avec TFL. On peut également reprendre les mêmes explications que sur le membre avec TFL.

Pour finir, cette étude montre qu'il y a une différence significative de la longueur du pas droite et gauche. En effet, Avec les supports plantaires, cette différence est plus faible que sans support. Ce résultat montre alors que la course avec orthèses plantaires est plus symétrique que sans. Cette symétrie est cliniquement bénéfique et efficiente pour le patient.

5. Conclusion

Les supports plantaires recommandés dans le traitement d'une tendinite du fascia lata semblent être efficaces face à la douleur au niveau du genou et semblent avoir un effet sur les paramètres biomécaniques de la course. Il serait alors intéressant de connaître comment ces effets évoluent sur le long terme afin de savoir s'ils ne sont pas néfastes pour le bon équilibre de la posture du corps humain. Il serait également important de continuer cette étude pour augmenter le nombre de sujets afin de vérifier la tendance significative des résultats.

6. Bibliographie

- Almeida, S. A., Trone, D. W., Leone, D. M., Shaffer, R. A., Patheal, S. L., & Long, K. (1999). Gender differences in musculoskeletal injury rates: a function of symptom reporting? *Medicine and Science in Sports and Exercise*, *31*(12), 1807–1812.
- Baker, R. L., Souza, R. B., & Fredericson, M. (2011). Iliotibial band syndrome: soft tissue and biomechanical factors in evaluation and treatment. *PM & R: The Journal of Injury, Function, and Rehabilitation*, *3*(6), 550–561.
- D'Ambrosia, R. D. (1985). Orthotic devices in running injuries. *Clinics in Sports Medicine*, *4*(4), 611–618.
- Ellis, R., Hing, W., & Reid, D. (2007). Iliotibial band friction syndrome--a systematic review. *Manual Therapy*, *12*(3), 200–208
- Fairclough, J., Hayashi, K., Toumi, H., Lyons, K., Bydder, G., Phillips, N., ... Benjamin, M. (2006). The functional anatomy of the iliotibial band during flexion and extension of the knee: implications for understanding iliotibial band syndrome. *Journal of Anatomy*, *208*(3), 309–316
- Ferber, R., Davis, I. M., & Williams, D. S. (2005). Effect of foot orthotics on rearfoot and tibia joint coupling patterns and variability. *Journal of Biomechanics*, *38*(3), 477–483.
- Foch, E., & Milner, C. E. (2014). The influence of iliotibial band syndrome history on running biomechanics examined via principal components analysis. *Journal of Biomechanics*, *47*(1), 81–86.
- Foch, E., Reinbolt, J. A., Zhang, S., Fitzhugh, E. C., & Milner, C. E. (2015). Associations between iliotibial band injury status and running biomechanics in women. *Gait & Posture*, *41*(2), 706–710.
- Fredericson, M., Cookingham, C. L., Chaudhari, A. M., Dowdell, B. C., Oestreicher, N., & Sahrman, S. A. (2000). Hip abductor weakness in distance runners with iliotibial band syndrome. *Clinical Journal of Sport Medicine: Official Journal of the Canadian Academy of Sport Medicine*, *10*(3), 169–175.
- Fredericson, M., & Misra, A. K. (2007). Epidemiology and aetiology of marathon running injuries. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, *37*(4-5), 437–439.
- Grau, S., Krauss, I., Maiwald, C., Axmann, D., Horstmann, T., & Best, R. (2011). Kinematic classification of iliotibial band syndrome in runners. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, *21*(2), 184–189.
- Hamill, J., Miller, R., Noehren, B., & Davis, I. (2008). A prospective study of iliotibial band strain in runners. *Clinical Biomechanics (Bristol, Avon)*, *23*(8), 1018–1025.
- Kilmartin, T. E., & Wallace, W. A. (1994). The scientific basis for the use of biomechanical foot orthoses in the treatment of lower limb sports injuries--a review of the literature. *British Journal of Sports Medicine*, *28*(3), 180–184.
- Kirk, K. L., Kuklo, T., & Klemme, W. (2000). Iliotibial band friction syndrome. *Orthopedics*, *23*(11), 1209–1214; discussion 1214–1215; quiz 1216–1217.
- Landorf, K. B., & Keenan, A. M. (2000). Efficacy of foot orthoses. What does the literature tell us? *Journal of the American Podiatric Medical Association*, *90*(3), 149–158.
- Lucas, C. A. (1992). Iliotibial band friction syndrome as exhibited in athletes. *Journal of Athletic Training*, *27*(3), 250–252.
- McNicol, K., Taunton, J. E., & Clement, D. B. (1981). Iliotibial tract friction syndrome in athletes. *Canadian Journal of Applied Sport Sciences. Journal Canadien Des Sciences Appliquées Au Sport*, *6*(2), 76–80.

- Mejjad, O., Vittecoq, O., Pouplin, S., Grassin-Delyle, L., Weber, J., & Le Loët, X. (2004). Les orthèses plantaires diminuent la douleur mais n'améliorent pas la marche au cours de la polyarthrite rhumatoïde. *Revue du Rhumatisme*, 71(12), 1150–1154.
- Messier, S. P., Edwards, D. G., Martin, D. F., Lowery, R. B., Cannon, D. W., James, M. K., ... Hunter, D. M. (1995). Etiology of iliotibial band friction syndrome in distance runners. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 27(7), 951–960.
- Mündermann, A., Nigg, B. M., Humble, R. N., & Stefanyshyn, D. J. (2003). Foot orthotics affect lower extremity kinematics and kinetics during running. *Clinical Biomechanics (Bristol, Avon)*, 18(3), 254–262.
- Nemeth, W. C., & Sanders, B. L. (1996). The lateral synovial recess of the knee: anatomy and role in chronic iliotibial band friction syndrome. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery: Official Publication of the Arthroscopy Association of North America and the International Arthroscopy Association*, 12(5), 574–580.
- Nigg, B. M., MacIntosh, B. R., & Mester, J. (Eds.). (2000). *Biomechanics and biology of movement*. Champaign, Ill: Human Kinetics.
- Noble, C. A. (1979). The treatment of iliotibial band friction syndrome. *British Journal of Sports Medicine*, 13(2), 51–54.
- Noehren, B., Davis, I., & Hamill, J. (2007). ASB clinical biomechanics award winner 2006 prospective study of the biomechanical factors associated with iliotibial band syndrome. *Clinical Biomechanics (Bristol, Avon)*, 22(9), 951–956.
- Noehren, B., Schmitz, A., Hempel, R., Westlake, C., & Black, W. (2014). Assessment of strength, flexibility, and running mechanics in men with iliotibial band syndrome. *The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 44(3), 217–222.
- Orava, S. (1978). Iliotibial tract friction syndrome in athletes--an uncommon exertion syndrome on the lateral side of the knee. *British Journal of Sports Medicine*, 12(2), 69–73.
- Orchard, J. W., Fricker, P. A., Abud, A. T., & Mason, B. R. (1996). Biomechanics of iliotibial band friction syndrome in runners. *The American Journal of Sports Medicine*, 24(3), 375–379.
- Phinyomark, A., Osis, S., Hettinga, B. A., Leigh, R., & Ferber, R. (2015). Gender differences in gait kinematics in runners with iliotibial band syndrome. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*.
- Pinshaw, R., Atlas, V., & Noakes, T. D. (1984). The nature and response to therapy of 196 consecutive injuries seen at a runners' clinic. *South African Medical Journal = Suid-Afrikaanse Tydskrif Vir Geneeskunde*, 65(8), 291–298.
- Rodgers, M. M., & Leveau, B. F. (1982). Effectiveness of foot orthotic devices used to modify pronation in runners*. *The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 4(2), 86–90.
- Sutker, A. N., Barber, F. A., Jackson, D. W., & Pagliano, J. W. (1985). Iliotibial band syndrome in distance runners. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, 2(6), 447–451.
- Taunton, J. E. (2002). A retrospective case-control analysis of 2002 running injuries. *British Journal of Sports Medicine*, 36(2), 95–101.
- Taunton, J. E., Clement, D. B., Smart, G. W., & McNicol, K. L. (1987). Non-surgical management of overuse knee injuries in runners. *Canadian Journal of Sport Sciences = Journal Canadien Des Sciences Du Sport*, 12(1), 11–18.
- Trotter, L. C., & Pierrynowski, M. R. (2008). The short-term effectiveness of full-contact custom-made foot orthoses and prefabricated shoe inserts on lower-extremity

musculoskeletal pain: a randomized clinical trial. *Journal of the American Podiatric Medical Association*, 98(5), 357–363.

Van der Worp, M. P., van der Horst, N., de Wijer, A., Backx, F. J. G., & Nijhuis-van der Sanden, M. W. G. (2012). Iliotibial Band Syndrome in Runners: A Systematic Review. *Sports Medicine*, 42(11), 969–992.