# Renforcement des muscles intrinsèques du pied et utilisation de chaussures minimalistes : impact sur la taille et la force musculaire et la biomécanique de la marche et de la course - Une revue systématique et méta-analyse

Jean-Louis Peters-Dickie [a,b], Christine Detrembleur [a], Marina Guallar-Bouloc [c], Marion Rastelli [a], Sébastien Lobet [a,d,e], Benjamin Hidalgo [a,f], Kevin Deschamps [b,f]

[a] Neuromusculoskeletal Lab, Institut de Recherche Expérimentale et Clinique, UCLouvain, Belgium

[b] Department of Rehabilitation Sciences, Musculoskeletal Rehabilitation Research Group, KU Leuven, Belgium

[c] Independent researcher, Spain.

[d] Haemostasis and Thrombosis Unit, Cliniques universitaires Saint-Luc, Belgium.

[e] Service d'ergothérapie et de kinésithérapie, Cliniques universitaires Saint-Luc, Belgium.

[f] Haute Ecole Leonard De Vinci, Brussels, Belgium

MOTS-CLES

Foot core, Biomécanique, Biomechanical phenomena, Renforcement musculaire, Minimal footwear

## INTRODUCTION

La fonction des muscles intrinsèques du pied (MIP) est compromise dans certaines pathologies (McKeon et al., 2015). Parallèlement, ces muscles contribuent à l'absorption du pied et à la propulsion en régulant l'arche médiale pendant la course (Kelly et al., 2015). Des exercices de renforcement ciblant les MIP, tels que le "short foot", ainsi que l'utilisation de chaussures minimalistes lors de la course ou des activités quotidiennes, sont de plus en plus adoptés en réhabilitation et en sport (McKeon et al., 2015; Tourillon et al., 2019).

L'objectif était d'effectuer une revue systématique avec méta-analyse pour évaluer les effets de ces interventions sur la taille des MIP, la force des muscles du pied et la biomécanique de marche et de course.

METHODES

Les articles provenant de 4 bases de données ont été triés en aveugle par deux investigateurs, incluant les essais randomisés contrôlés d'une durée minimale de 4 semaines. Le risque de biais et le niveau de certitude des preuves ont respectivement été déterminés selon les outils Cochrane RoB2 et GRADE. Une méta-analyse à effets aléatoires a été réalisée lorsqu'au moins deux études étaient disponibles. Les intervalles de confiance à 95% (IC) des différences moyennes standardisées sont rapportés.

RESULTATS

28 études ont été incuses, dont 20 avaient un haut risque de biais. Les chaussures minimalistes ont amélioré la force de flexion des orteils 2 à 5 (IC = 0,02 à 0,76) et les exercices ont diminué la mobilité de l'arche longitudinale médiale pendant la course (IC = 0,08 à 0,82). Les autres IC incluent zéro. La revue de la littérature montre une tendance vers des augmentations de la taille des MIP et de la force du pied suite à ces deux interventions. Certaines variables biomécaniques de marche et de course semblent également modifiées.

DISCUSSION ET CONCLUSION

La certitude des preuves est faible à très faible. Les résultats sont influencés par de nombreuses sources d'hétérogénéité : d'abord, la population étudiée inclut des enfants, des personnes âgées, des individus symptomatiques et des athlètes élites. De plus, les interventions diffèrent en termes de durée et d'intensité, ainsi que par leur mise en œuvre, que ce soit de manière isolée ou en combinaison avec d'autres interventions. L'utilisation de chaussures minimalistes doit être progressive et accompagnée d'exercices de prévention, incluant ceux ciblant les MIP (Taddei et al., 2020; Warne & Gruber, 2017).

En conclusion, les exercices ciblant les MIP et les chaussures minimalistes pourraient avoir des effets allant de triviaux à modérés sur la taille des MIP, la force du pied et certains paramètres biomécaniques.

BIBLIOGRAPHIE

Kelly, L. A., Lichtwark, G., & Cresswell, A. G. (2015, 2015/01/06). Active regulation of longitudinal arch compression and recoil during walking and running. *Journal of The Royal Society Interface, 12*(102), 20141076. https://doi.org/10.1098/rsif.2014.1076

McKeon, P. O., Hertel, J., Bramble, D., & Davis, I. (2015, Mar). The foot core system: a new paradigm for understanding intrinsic foot muscle function. *Br J Sports Med, 49*(5), 290. https://doi.org/10.1136/bjsports-2013-092690

Taddei, U. T., Matias, A. B., Duarte, M., & Sacco, I. C. N. (2020, Dec). Foot Core Training to Prevent Running-Related Injuries: A Survival Analysis of a Single-Blind, Randomized Controlled Trial. *Am J Sports Med, 48*(14), 3610-3619. https://doi.org/10.1177/0363546520969205

Tourillon, R., Gojanovic, B., & Fourchet, F. (2019). How to evaluate and improve foot strength in athletes: An update. *Front Sports Act Living, 1*, 46. https://doi.org/10.3389/fspor.2019.00046

Warne, J. P., & Gruber, A. H. (2017, Sep 15). Transitioning to Minimal Footwear: a Systematic Review of Methods and Future Clinical Recommendations. *Sports Med Open, 3*(1), 33. https://doi.org/10.1186/s40798-017-0096-x

DÉCLARATION D'INTÉRÊT : Aucun.

FINANCEMENT : Ce travail a été réalisé dans le cadre d'une thèse de doctorat soutenue par la Communauté Française de Belgique (bourse FRIA numéro 40021590). Cette source de financement n'a été impliqué à aucun moment dans l'acquisition et l'interprétation des données, ni dans l'écriture de ce résumé ou la décision de le soumettre.

ENREGISTREMENT : La revue systématique a été enregistrée de façon prospective sur la base de données PROSPERO (CRD42023411084).

REMERCIEMENTS : Les auteurs remercient Mme Lisa Croce (sélection des articles), le Dr Gauthier Everard (méthodologie Cochrane) et Mme Sophie Patris (élaboration de la recherche documentaire).