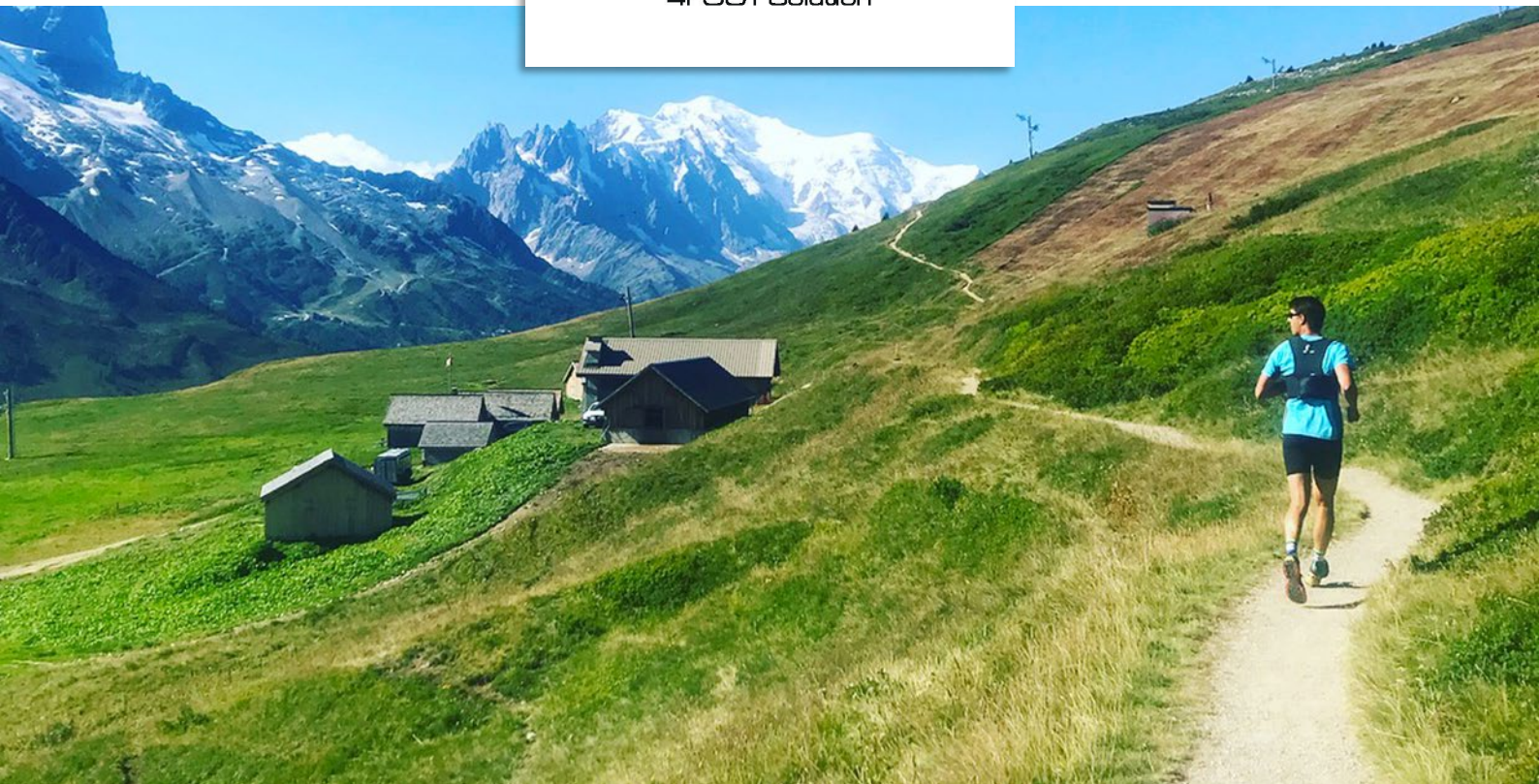




LA GAZETTE

VEILLE SCIENTIFIQUE

PAR



JUIN 2020

01



www.4foot-solution.com
contact@4foot-solution.com



Olivier GARCIN

Co-fondateurs
4FOOT Solution



Clément POTIER

Certaines personnes nous poussent hors de notre zone de confort, et nous incitent à faire évoluer notre pratique et notre façon de penser. Jean-Claude Gaillet qui nous fait l'honneur d'une préface est l'une de ces personnes : au DU de Podologie du Sport de Bobigny pour Olivier, et au DU de Sciences du Mouvement à Reims pour Clément. En plus de la transmission de son savoir clinique, il fut en 2004 l'un des premiers podologues français à publier dans une revue scientifique à comité de lecture. Suivant son leitmotiv de ne jamais se reposer sur ses lauriers, nous espérons avec cette gazette contribuer au développement de la pédicurie-podologie grâce aux connaissances de qualité qui y seront diffusées.

L'EBP (Evidence Based Practice) - ou pratique factuelle - est une démarche visant à intégrer les meilleures données scientifiques, en tenant compte de l'expertise clinique du professionnel et des préférences du patient. Cette méthode est universelle aux professions médicales et paramédicales. Cela permet d'évoluer indépendamment d'autorités arbitraires, et de parler un langage commun. En plus de l'apport de connaissances, c'est un moyen de valoriser notre belle profession parfois méconnue de nos confrères professionnels de santé ou des pouvoirs publics. Pour ces raisons, nous avons souhaité promouvoir l'EBP : Evidence Based Podiatry.

Le processus de veille scientifique nécessaire à l'utilisation de l'EBP peut être chronophage, technique et fastidieux pour le clinicien. Avec ces idées en tête, le projet Gazette a vu le jour autour d'une autre

méthode EBP - Evidence Bière Practice ☺ - afin de mettre à votre disposition facilement les connaissances scientifiques sur notre cœur de notre métier, ainsi que pour élargir notre savoir sur des disciplines avec lesquelles nous sommes en interaction. A l'heure numérique, les formations et l'information évoluent vite et en quantité. La science nous aide à distinguer l'utile du futile.

[#EvidenceBasedPractice](#)

[#EvidenceBasedPodiatry](#)

[#EBPodiatry](#)

[#EvidenceBierePractice](#)





Jean-Claude GAILLET

Pédicure-Podologue du sport retraité

Enseignant à l'université de Barcelone

Co-fondateur de l'Association Nationale des Podologues du Sport

Fondateur du DU Sciences du mouvement Posture et podologie

Plusieurs scientifiques recommandent de ne pas parcourir sa messagerie électronique avant le sommeil. Or j'ai pris connaissance, dans cette circonstance, de votre demande de préface d'une nouvelle revue scientifique autour de la podologie.

Je confirme que votre démarche, qui m'a honoré, a suscité en moi une réflexion perturbatrice de sommeil.

Bien que les experts en communication recommandent de ne pas évoquer son passé, la podologie des années soixante que l'on nous enseignait était naissante et ses pratiques de soins et d'orthèses, obsolètes aujourd'hui.

L'approche orthétique était uniquement mécanique, encombrante, et bien souvent soulageait le côté droit pour transporter la douleur du côté gauche.

Une évidence s'est vite imposée, pour comprendre que la méthode n'était pas satisfaisante, ni pour le patient, ni pour nous. La vision globale de l'appareil locomoteur, la recherche de la porte d'entrée de la pathologie, et les mécanismes de la proprioceptivité restaient à découvrir et à comprendre. Des groupes de travail se sont formés et rapidement des formations du week-end mises en place.

La création de formations universitaires, apprenant la rigueur de la méthodologie, la nécessité de recherches bibliographiques, les statistiques, l'utilisation de matériel de mesures validés, a permis d'offrir une formation diplômante, d'apporter des preuves scientifiques dont notre pratique était dangereusement démunie, pour asseoir sa crédibilité et développer de nouvelles connaissances.

Aujourd'hui l'avancée est significative grâce aux podologues qui se sont investis dans ces formations en sacrifiant des week-ends pour un D.U., des mois pour un Master 2, trois années minimum pour une thèse de doctorat.

La profession doit leur être reconnaissante d'avoir cru et adhéré à ces projets.

La prise en charge d'un patient fait appel simultanément à plusieurs intervenants, dont les actions doivent nécessairement être coordonnées pour une efficacité optimale. C'est en ce sens que votre initiative mérite d'être saluée et félicitée dans l'intérêt de nos patients.

Je vous souhaite un beau succès éditorial et d'enseignement, et je vous remercie non sans émotion d'avoir perturbé mon sommeil pour une bonne cause.



01 – JUIN 2020

SOMMAIRE

- 7** L'utilisation de support de voûte induit-il des changements radiographiques pour un pied plat flexible pédiatrique? Etude prospective
Vulgarisé par Stéphane VERMAND
- 10** Existe-t-il une technique de course plus économique? Revue des facteurs biomécaniques affectant l'économie de course
Vulgarisé par Sébastien PAVAILLER
- 14** Modification de la stratégie motrice globale après une entorse latérale de cheville
Vulgarisé par Yannick MULLIE
- 18** Une méthode simple pour mesurer la raideur durant la course à pied
Vulgarisé par Victorien PICOLET
- 24** Injection intra-articulaire de plasma riche en plaquette (PRP), acide hyaluronique ou corticostéroïdes pour la gonarthrose : une étude prospective contrôlée randomisée
Vulgarisé par Dr Jean-Luc LE MASLE-LASTIOLAS



Les

EXPERTS



STÉPHANE VERMAND, PHD

Stéphane est podologue depuis 2010. Suite à sa thèse ciblant les coureurs d'ultra-trail soutenue en 2019, il est désormais chercheur associé au sein du Laboratoire PSMS (Performance, santé, métrologie, Société) de Reims. Depuis la naissance de ses deux filles et fort de son expérience de cabinet, il dirige désormais une partie de ses recherches vers la podopédiatrie.



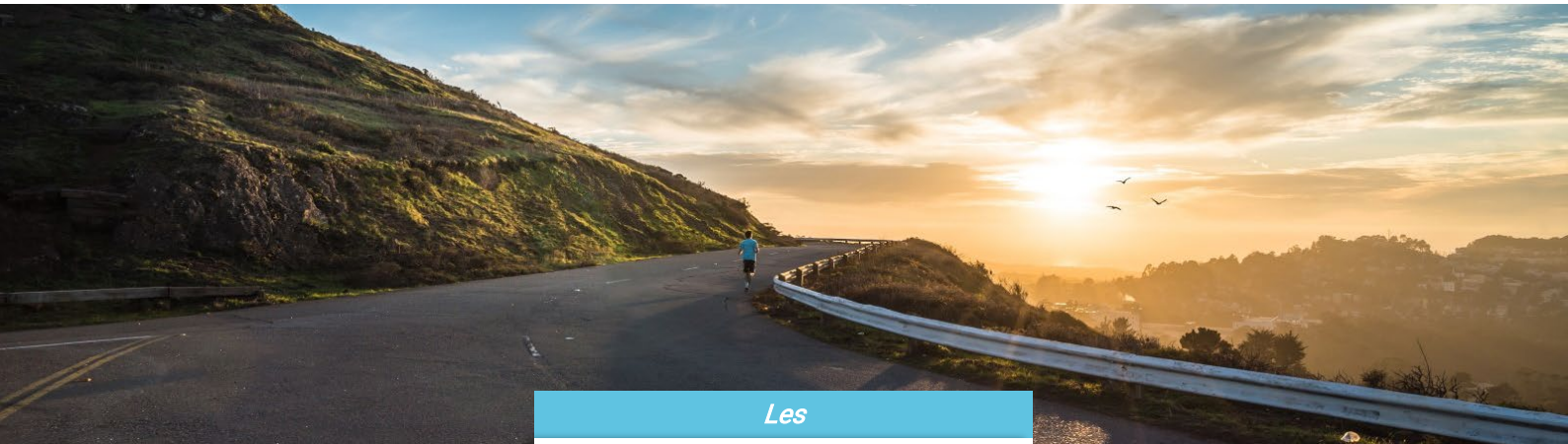
SÉBASTIEN PAVAILLER, PHD

Sébastien est ingénieur biomécanicien et titulaire d'un doctorat en Sciences du Sport. Ses premières missions au sein de la marque Wilson consistaient à vérifier le fondement scientifique des innovations produit en mettant en place des études biomécaniques. Il travaille maintenant pour l'entreprise Salomon depuis plus de 7 ans, dans le cadre de la conception de chaussures de running, trail et randonnée.



YANNICK MULLIÉ, PHD

Yannick est chercheur postdoctoral à l'Institut du Cerveau Paris Brain institute (ICM), à Paris. Ostéopathe de formation, il a réalisé un doctorat en neurosciences portant sur le rôle du pallidum à la marche et au mouvement d'atteinte. Actuellement ses recherches sont financées par l'Union Européenne et portent sur la corrélation entre décharges sous-corticales et mesures biomécaniques à la marche, chez les parkinsoniens implantés.



Les

EXPERTS



VICTORIEN PICOLET, PHD

Victorien a réalisé un doctorat à l'université Jean Monnet de Saint-Etienne étudiant l'influence du chaussage sur l'équilibre et la locomotion chez les seniors. Il a ensuite fondé le laboratoire d'analyse biomécanique et physiologique "Analyse Sport Santé" à Lyon, en vue d'améliorer la performance et la prévention des blessures chez les sportifs. Il travaille au quotidien en collaboration avec des professionnels médicaux.



DR JEAN-LUC LE MASLE-LASTIOLAS

Grenoblois d'origine et haut savoyard d'adoption, Jean-Luc est médecin du sport échographiste et médecin urgentiste. Après avoir exercé quelques années en cabinet de radiologie, puis comme médecin du sport à Cannes, il a obtenu la confiance de l'équipe d'ultra-trail Salomon®, du Football Club d'Annecy et siège à la commission médicale de l'Ultra-Trail du Mont-Blanc®. Il est de plus membre titulaire de la Société d'Imagerie Musculo-Squelettique et acteur de nombreux congrès internationaux, notamment dans le cadre du traitement par Plasma Riche en Plaquettes sous écho-guidage.

L'UTILISATION DE SUPPORT DE VOÛTE INDUIT-IL DES CHANGEMENTS RADIOGRAPHIQUES POUR UN PIED PLAT FLEXIBLE PÉDIATRIQUE? ETUDE PROSPECTIVE

CHOI ET AL., FOOT & ANKLE SURGERY (2019)

VULGARISÉ PAR

Stéphane VERMAND



POINTS CLÉS

1. Mesures radiographiques complètes
2. Suivi à long terme jusqu'à la fin de la croissance
3. La prise en charge par semelles orthopédiques du pied plat non structural de l'enfant montre des améliorations, mais pas plus que pour des sujets sans semelles

CONTEXTE ET OBJECTIFS

L'approche du pied plat non structural reste de nos jours encore très critiquée en podologie. Bon nombre de nos patients consultent, car leur enfant à un pied plat et souhaiteraient que celui-ci disparaisse, parfois avec comme seul argument l'esthétisme. Le podologue doit être capable de répondre à l'inquiétude du patient tout en déterminant s'il est légitime de le prendre en charge lorsque le souci est simplement esthétique.

Cette étude apporte des réponses quant au traitement par semelles orthopédiques du pied plat non structural, pendant la croissance de l'enfant, en comparaison avec des enfants non traités.

MÉTHODE

31 patients de dix et onze ans, diagnostiqués avec un pied plat flexible, ont été sélectionnés dans cette étude. Pour les inclure, le pied plat non structural a été évalué à partir du test de réductibilité sur la pointe des pieds, et de flexion dorsale des gros orteils. Les participants ont été divisés en deux groupes.

- **Groupe 1** : port de semelles orthopédiques moulées avec une correction au niveau de la voûte plantaire (n=18, 34 pieds analysés)
- **Groupe 2** : aucune intervention (n=13, 26 pieds analysés).

Les semelles ont été fabriquées à partir d'une superposition de matériaux (plastazote, poron, EVA) puis moulées sur une empreinte du pied. Un renfort sous la voûte plantaire a été ajouté comme correction. Elles ont été changées tous les six mois afin d'éviter le phénomène d'usure.

Voici les données radiographiques, debout en charge, utilisées pour évaluer les effets :

Cliché du pied de face (vue antéro-post)

- Angle talo-calcanéen (TC) a-b
- Angle talus-1^{er} métatarsien (T1) b-c
- Angle de couverture talo-naviculaire (TNCA) d-e

Cliché du pied de profil (vue latérale)

- Angle talo-calcanéen (TC) f-g
- Angle talus-1^{er} métatarsien (T1) f-h
- La hauteur du cunéiforme médial (MCH) j
- Pente du calcaneus (CPA) g-i

Incidence de Saltzman (vue postérieure)

- Angle d'alignement de l'arrière pied entre le calcaneus et l'axe du tibia (HAA)
- Ratio d'alignement de l'arrière-pied divisant la largeur du calcaneus interne à l'axe du tibia par la largeur du calcaneus (HAR)
- Le bras de levier de l'arrière-pied, défini par la distance entre le point inférieur du calcaneus et l'axe du tibia (HMA) m

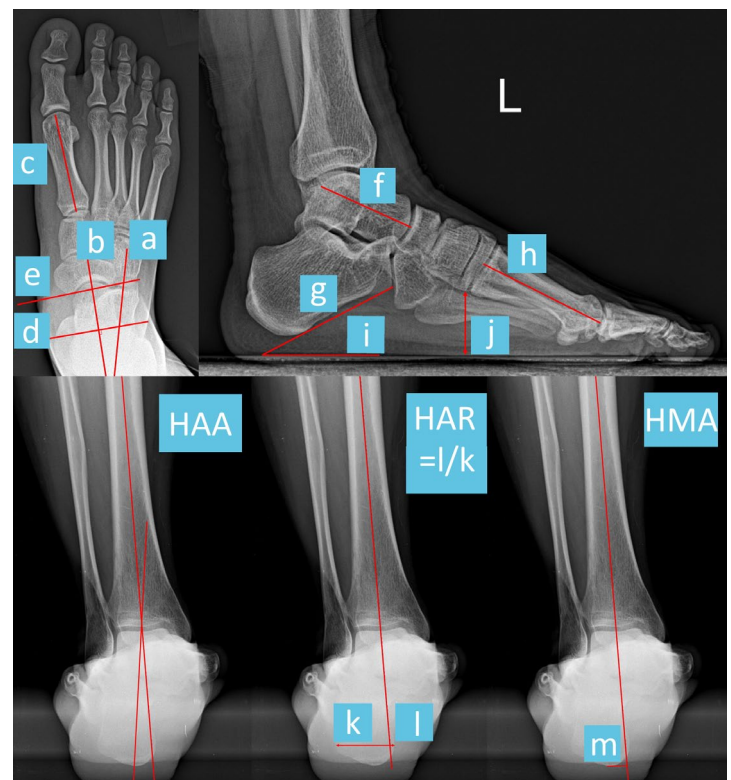


Illustration des mesures radiographiques, adaptée d'après Choi et al. (2019)

Ces données ont été relevées tous les six mois jusqu'à l'atteinte de la maturité osseuse.

RÉSULTATS

La durée de l'étude s'étendait de 3 à 6 ans.

Avant le protocole, le groupe 1 montrait un T1 antéro-postérieur et TNCA plus important, et un T1 latéral moins important par rapport au groupe 2.

Pour le groupe 1, après le port des semelles avec un renfort de la voute plantaire, on observe sur les radiographies antéro-postérieures une diminution du TNCA.

Sur les radiographies latérales, on peut constater une augmentation du CPA, de la MCH et de T1. Ces données montrent une diminution du pied plat, elles restent cependant dans des valeurs anormales.

Pour le groupe 2, sur les radiographies latérales, le suivi montre une diminution de T1 latéral et une augmentation de MCH. Le pied plat s'est donc réduit mais les valeurs sont toujours considérées comme anormales.

Les auteurs n'ont pas trouvé de différence dans l'évolution du pied plat entre les deux groupes.

Cette étude est intéressante car elle apporte une vision pertinente d'un type de semelle orthopédique sur la modification architecturale du pied plat à long terme. C'est la plus longue période de suivi connue sur ce sujet.

L'AVIS D'EXPERT DE STÉPHANE

Limites

D'une part, les données sont des mesures radiographiques statiques, qui n'ont pas été corrélées avec les éventuels problèmes rencontrés dans la vie quotidienne ou les mouvements des patients. D'autre part, ce traitement ne représente qu'un traitement isolé. En effet, les professionnels paramédicaux pourraient proposer un autre arsenal thérapeutique pour gérer le pied plat tels que des semelles différentes, des exercices et des conseils de chaussage.

Implications

Les mesures radiographiques du pied plat non structurel évoluent positivement avec ou sans semelles. Pour le podologue, cette donnée paraît importante, car la semelle peut aider le patient ponctuellement afin d'atténuer la douleur ou d'améliorer l'équilibre [1], sans préjudice pour le développement du pied. Les cliniciens pourraient également utiliser des exercices, qui semblent être une intervention efficace pour diminuer le pied plat non-structurel [2], possiblement en réduisant des déficits des fléchisseurs des orteils [3].

Mais avoir les pieds plats est-ce néfaste pour la posture de l'Homme ? Alors que l'on s'interroge sur le caractère négatif des pieds plats, ne serait-il pas plus judicieux de se questionner sur la mobilité du pied à la marche et les conséquences sus-jacentes sur l'appareil locomoteur ?

Stéphane VERMAND

LES RÉFÉRENCES

Choi, J. Y., Lee, D. J., Kim, S. J., & Suh, J. S. (2019). Does the long-term use of medial arch support insole induce the radiographic structural changes for pediatric flexible flat foot?—A prospective comparative study. *Foot and Ankle Surgery*.

1. Lee, H. J., Lim, K. B., Yoo, J., Yoon, S. W., Yun, H. J., & Jeong, T. H. (2015). Effect of custom-molded foot orthoses on foot pain and balance in children with symptomatic flexible flat feet. *Annals of rehabilitation medicine*, 39(6), 905.
2. Riccio, I., Gimigliano, F., Gimigliano, R., Porpora, G., & Iolascon, G. (2009). Rehabilitative treatment in flexible flatfoot: a perspective cohort study. *Musculoskeletal Surgery*, 93(3), 101.
3. Tashiro, Y., Fukumoto, T., Uritani, D., Matsumoto, D., Nishiguchi, S., Fukutani, N., ... & Nozaki, Y. (2015). Children with flat feet have weaker toe grip strength than those having a normal arch. *Journal of physical therapy science*, 27(11), 3533-3536.

EXISTE-T-IL UNE TECHNIQUE DE COURSE PLUS ÉCONOMIQUE? REVUE DES FACTEURS BIOMÉCANIQUES AFFECTANT L'ÉCONOMIE DE COURSE

MOORE ET AL., BRITISH JOURNAL OF SPORTS MEDICINE (2016)

VULGARISÉ PAR

Sébastien PAVAILLER



POINTS CLÉS

1. L'économie de course est un déterminant important de la performance en course à pied d'endurance.
2. De nombreux facteurs biomécaniques semblent influencer l'économie de course : intrinsèques (liés à la technique de course d'un individu) et extrinsèques (liés à l'interaction pied/chaussure/sol).
3. Les effets de l'entraînement sur l'économie de course sont inconsistants, et recommander une technique de course « optimale » semble difficile.

CONTEXTE ET OBJECTIFS

Il existe un consensus sur 3 déterminants majeurs de la performance en course d'endurance :

- Consommation max d'oxygène (VO_{2max}) élevée
- Seuil d'accumulation du lactate élevé
- Economie de course (consommation d'oxygène à une vitesse de course donnée) faible

En effet, dans un groupe de coureurs de VO_{2max} similaires, on peut observer des variations d'économie de course de l'ordre de 30% et cette variable est dans ce cas un bien meilleur déterminant de la performance que la VO_{2max} . De nombreuses études ont montré que certains facteurs affectaient l'économie de course, et notamment des facteurs biomécaniques. L'objectif de cet article était donc de recenser ces facteurs, dans le but d'essayer de répondre à la question : existe-t-il une technique de course économique ? Un autre objectif était d'évaluer les effets de l'entraînement sur l'économie de course.

FACTEURS INTRINSEQUES

Les facteurs intrinsèques renvoient à la biomécanique de course d'un individu. Ces facteurs peuvent à nouveau être divisés en plusieurs sous-catégories.

Facteurs spatio-temporels

Certains facteurs liés aux phases et timing du cycle de course semblent avoir une influence sur l'économie de course. Il existe ainsi une longueur de foulée optimale qui permet d'obtenir la meilleure économie de course. De manière intéressante, cette longueur de foulée est celle adoptée spontanément par les coureurs lorsqu'il leur est demandé de courir à une vitesse sous-maximale. Les études montrent :

1. Qu'une variation de 3% autour de cette longueur de foulée ne modifie pas l'économie de course (il semble donc exister une 'plage' optimale)
2. Que les coureurs entraînés sont capables d'optimiser cette longueur de foulée de manière dynamique en fonction de leur état physiologique (par exemple en présence de fatigue)

« La technique de pose de pied [...] ne semble pas avoir d'influence majeure sur l'économie de course »

Les oscillations verticales du centre de gravité du coureur ont également une influence sur l'économie de course : plus ces oscillations sont importantes, moins bonne est l'économie de course. Réduire ces oscillations devrait donc être encouragé. Plusieurs études se sont intéressées à l'effet du temps de contact au sol sur l'économie de course, avec des résultats obtenus non consensuels : certaines études montrent une meilleure économie de course avec un temps de contact plus court, d'autres avec un temps de contact plus long. C'est ainsi que certains auteurs ont suggéré que le temps passé à décélérer aurait plus d'influence sur l'économie de course que le temps de contact global.

Facteurs cinématiques

Plusieurs études s'accordent sur le fait que l'extension globale de la jambe (angle du genou et de la cheville) à la fin du pas a une influence sur l'économie de course. Plus cette extension est réduite (donc genou plus fléchi et cheville plus proche de l'angle droit), meilleure est l'économie de course. Cela pourrait être dû à une configuration de la jambe dans laquelle la génération de force est maximisée (bras de leviers musculaires maximisés).

La technique de pose de pied (par le talon ou par l'avant-pied), bien que largement étudiée, ne semble pas avoir d'influence majeure sur l'économie de course. Il semble néanmoins que les coureurs habitués à attaquer le sol par l'avant-pied puissent changer leur technique pour une attaque par le talon sans modification de l'économie de course, alors que les coureurs habitués à une attaque talon expérimenteraient une détérioration de l'économie de course en changeant pour une attaque par l'avant du pied.

Au niveau du membre supérieur, les mouvements des bras ou l'inclinaison du tronc n'ont pas été identifiés comme facteurs d'influence de l'économie de course.

Facteurs cinétiques

Ces facteurs sont liés aux forces en jeu entre le coureur et le sol. Une faible force d'impact verticale, un faible pic de force medio-latérale, une faible force de freinage antéro-postérieure, et une force antéro-postérieure propulsive élevée semblent ainsi économiques. De plus, au moment de la propulsion, un bon alignement entre l'angle du membre inférieur et l'angle de la force de réaction du sol semble améliorer l'économie de course. Cela est probablement dû à une minimisation de l'effort musculaire nécessaire à la génération de force propulsive. Une raideur de jambe élevée (rapport entre la compression maximale de la jambe et la force verticale maximale) semble aussi avoir une influence positive sur l'économie de course.

Activation musculaire

Enfin, quelques facteurs liés aux activations musculaires ont été étudiés. Si les pré-activations (activations préparatoires des muscles avant le contact au sol) et co-activations musculaires (activations conjointes des muscles agonistes et antagonistes) ne semblent pas avoir d'influence sur l'économie de course, l'amplitude des activations musculaires nécessaires à la propulsion a une influence délétère sur l'économie de course, potentiellement en raison d'une efficacité moindre du cycle étirement détente.

FACTEURS EXTRINSEQUES

Les facteurs extrinsèques abordés dans cet article correspondent à l'interaction entre le pied, la chaussure et le sol.

Tout d'abord, les études s'intéressant à l'effet de semelles orthopédiques sur l'économie de course ont montré des résultats inconsistants. Pas de changements pour certaines, légère amélioration pour d'autres.

De nombreuses études se sont intéressées à l'effet des chaussures sur l'économie de course. Il a été montré que courir pieds nus ou avec des chaussures minimalistes avait une influence positive sur l'économie de course en comparaison à des chaussures traditionnelles, en raison de la différence de masse. Il semblerait exister une valeur seuil (440 grammes par paire) au-delà de laquelle l'économie de course est dégradée. Néanmoins, il a également été démontré que courir sans amorti dégradait l'économie de course, et ce même si la masse des chaussures est identique. Une semelle composée d'un matériau ferme mais capable de retourner une part de l'énergie absorbée aurait le meilleur effet sur l'économie de course.



Pour finir, certaines études ont montré qu'une pratique ponctuelle de la course pieds nus ou avec des chaussures minimalistes aurait un effet bénéfique sur l'économie de course, en particulier si cette pratique est effectuée sur une surface compliant (pelouse par exemple). Cet effet serait dû à des modifications de certains facteurs biomécaniques intrinsèques évoqués précédemment.

EFFETS DE L'ENTRAINEMENT

Seules des études à court et moyen-terme (3 semaines à 3 mois) ont été recensées, il n'existait à date aucune étude sur les effets d'un entraînement à long terme sur l'économie de course.

Les études comportant un protocole d'entraînement indiquant aux coureurs de modifier leur biomécanique n'ont montré aucune amélioration de l'économie de course, voire même une dégradation. Il convient d'ajouter que la mise en place de tels protocoles sur la prévention des blessures s'avèrerait en revanche efficace, ce qui souligne que réduction des blessures et économie de course sont deux paramètres indépendants.

Les protocoles ayant montré un effet bénéfique sur l'économie de course impliquaient l'exposition des participants à un stimulus inhabituel : augmentation du volume d'entraînement chez des coureurs novices, ou changement de chaussures chez des coureurs chevronnés. Il semble d'ailleurs que tout programme d'entraînement proposé à des coureurs novices aurait un effet bénéfique sur l'économie de course, puisqu'il leur permettrait d'optimiser leur biomécanique de course simplement par la pratique régulière de la course.

L'AVIS D'EXPERT DE SÉBASTIEN

De nombreux facteurs biomécaniques semblent avoir une influence sur l'économie de course, certains d'entre eux s'influençant mutuellement ce qui rend difficile le conseil d'une technique de course « optimale » pour tous les coureurs.

La longueur de foulée ou la cadence si l'on raisonne à vitesse constante peut néanmoins être un facteur sur lequel se focaliser. Ce

facteur a une influence consensuelle, il est facile à mesurer et également relativement simple à manipuler, ne serait-ce qu'en indiquant simplement à un coureur de faire des plus petits pas ! Par ailleurs, varier les stimulations (différentes chaussures par exemple) paraît également une idée pertinente, puisque cela permet une optimisation de l'économie de course, mais également une variété des contraintes appliquées au coureur qui pourrait être bénéfique en termes d'apparition des blessures [1].

Il semble aussi qu'il y ait un compromis à trouver entre le poids et les capacités d'amorti des chaussures afin d'améliorer l'économie de course. Je ne pourrais que recommander la prudence quant à l'utilisation de chaussures minimalistes : bien que permettant une amélioration de l'économie de course, d'autres études montrent une augmentation de certaines contraintes appliquées aux coureurs, notamment ceux qui ne sont pas habitués à leur utilisation [2].

Enfin, cet article fait écho aux études plus récentes sur les dernières technologies des chaussures Nike permettant une amélioration de l'économie de course [3]. Il semble que les chercheurs de la marque aient réussi à optimiser plusieurs facteurs que l'article recense : matériau de la semelle très résilient et optimisation de la cinématique du membre inférieur grâce à une plaque en carbone.

Sébastien PAVAILLER

LES RÉFÉRENCES

Moore, I. S. (2016). Is there an economical running technique? A review of modifiable biomechanical factors affecting running economy. *Sports Medicine*, 46(6), 793-807.

1. Ryan, M., Haines, M., & Taunton, J. (2019). The run alternate study: examining the effect of training and footwear variability in the prevention of running pain and injuries. *Footwear Science*, 11(sup1), S202-S203.
2. Warne, J. P. & Gruber, A. H. Transitioning to Minimal Footwear: a Systematic Review of Methods and Future Clinical Recommendations. *Sports Medicine - Open* (2017).
3. Hoogkamer, W., Kipp, S., Frank, J. H., Farina, E. M., Luo, G., & Kram, R. (2018). A comparison of the energetic cost of running in marathon racing shoes. *Sports Medicine*, 48(4), 1009-1019.

MODIFICATION DE LA STRATÉGIE MOTRICE GLOBALE APRÈS UNE ENTORSE LATÉRALE DE CHEVILLE

BASTIEN ET AL., BMC MUSCULOSKELETAL DISORDERS (2014)

VULGARISÉ PAR

Yannick MULLIÉ



POINTS CLÉS

1. L'entorse de cheville altère le contrôle moteur de façon multi-segmentaire et bilatérale. Par conséquent les programmes de réadaptation offerts à nos patients devraient tenir compte de cette reprogrammation générale du contrôle moteur
2. La cheville controlatérale à l'entorse (donc celle supposée saine) est une victime collatérale et devrait être l'objet d'une attention clinique particulière
3. Le Star Excursion Balance Test (SEBT) fournit des informations sur le contrôle moteur multi segmentaire et bilatéral
4. Le SEBT est un bon outil clinique pour évaluer l'altération du contrôle moteur

CONTEXTE ET OBJECTIFS

L'entorse latérale de cheville (**LAS**) est une des blessures sportives les plus retrouvées parmi les athlètes et le personnel militaire [1-3]. Ces derniers sont plus souvent touchés et jusqu'à 33% d'entre eux présentent une instabilité chronique et une récurrence des LAS au fil des ans, même en l'absence d'une laxité ligamentaire persistante [4]. Certains déficits constatés dans le contrôle postural de la jambe non-atteinte suggèrent une altération générale du contrôle moteur [5-7]. Cette étude s'est donc intéressée aux changements de la stratégie motrice générale après une LAS dans une tâche motrice standardisée (i.e. **Star Excursion Balance Test, SEBT**), de sorte à fournir des informations sur la qualité du contrôle moteur dans les populations cibles. Les objectifs de l'étude étaient les suivants :

1. Comparer au moyen du SEBT, la qualité du contrôle moteur parmi deux groupes de personnel militaire (i.e. avec ou sans LAS)
2. Évaluer la contribution des membres inférieurs et du tronc à la stratégie globale de mouvement pour chaque groupe et chaque direction
3. Identifier quelle variable quantifiant le mouvement global du centre de masse estime la mieux la performance au SEBT pour chaque groupe, direction et membre

MÉTHODE

Le groupe LAS était constitué de 10 hommes avec un diagnostic de LAS unilatéral aigu [8]. Ils ont tous été suivis en physiothérapie dans un délai inférieur à 5 jours après l'incident et jusqu'à un maximum de 9 semaines. Les sujets étaient exclus si ils présentaient une fracture, une entorse de stade III, une entorse tibio-fibulaire, ou s'ils présentaient une maladie neurodégénérative ou neuromusculaire diagnostiquée. Le groupe contrôle était constitué d'un échantillon comparable de 10 hommes n'ayant jamais présenté de LAS ou de symptômes associés à la région lombaire ou aux membres inférieurs au moment de l'étude.

Les mesures ont été prises au cours d'une

session unique, 8 à 10 semaines post-traumatisme.

L'habileté fonctionnelle des participants a été évaluée par l'utilisation de 2 questionnaires :

- Foot & Ankle Disability Index (FADI)
- Lower Extremity Function Scale (LEFS)

Ensuite, tous les participants ont participé à une série de tests et de tâches motrices complexes.

Procédure du SEBT

1. Pour chaque jambe, en appui unipodal, toucher le plus loin possible le sol avec l'extrémité du pied dans 3 directions différentes : antéro-médiale (AM), médiale (M) et postéro-médiale (PM)
2. Revenir en position initiale



SEBT en direction médiale. Crédit photo : physiotutors.com

Analyse biomécanique de la tâche

Lors de la tâche, les données biomécaniques ont été recueillies au moyen de 45 marqueurs réparti sur les membres, la tête et le tronc et d'un système d'analyse du mouvement en 3 dimensions. Un minimum de 3 essais a été considéré pour analyse.

4 variables ont été sélectionnées pour décrire la stratégie motrice globale lors du SEBT :

- Déplacement vertical maximal du Centre de Masse global (CdM)
- Vitesse de déplacement verticale du CdM pic à pic
- Distance entre centre du pied et CdM horizontal quand le pied touchait le sol
- Excursion horizontale du CdM

RÉSULTATS ET DISCUSSION

Cette étude montre que la performance au SEBT (i.e. distance maximale atteinte) est associée à la stratégie motrice globale.

Les sujets atteints de LAS n'utilisent pas la même stratégie générale que les sujets contrôle lors de cette tâche. Leur stratégie motrice était différente dans presque toutes les conditions du test et variables étudiées (excepté le déplacement médial de la jambe saine). Par exemple, cette différence de stratégie se manifeste chez les sujets LAS par moins d'abaissement du CdM et moins de variation dans la vitesse de son déplacement vertical.

La stratégie employée par les sujets sains mène à de meilleures performances au SEBT et reflète un avantage biomécanique.

Premièrement, le positionnement plus bas du CdM (employé par les sujets sains) augmente la stabilité générale, facilite la projection de la jambe qui effectue le mouvement, améliore la position du pelvis et augmente l'effet du CdM du tronc pour contrebalancer la perturbation.

Deuxièmement, les sujets LAS montrent une attitude plus précautionneuse lors du contact avec le sol (i.e. vitesse pic à pic du CdM du corps diminuée) ainsi que lors du redressement et du retour en position initiale (allongement du temps pour se redresser). Ceci indique que les sujets LAS ont plus de difficultés à gérer les transitions entre les différentes étapes de la tâche.

Les auteurs précisent que **la stratégie différente des sujets LAS est présente lors de l'appui sur la jambe atteinte ET la jambe saine.**

« Les cliniciens devraient proposer un programme de rééducation sollicitant les deux membres »

Ces résultats combinés suggèrent que les cliniciens devraient proposer un programme de réadaptation visant à **solliciter les deux membres** dans une tâche dynamique tout en portant attention à la transition entre les **différentes étapes des tâches** dynamiques (changement de direction, augmentation progressive de la vitesse de déplacement).

Du point de vue clinique, la performance au SEBT a une signification particulière, puisqu'il reflète les capacités motrices lors de l'appui unipodal, qui est une sous-phase de la marche et de la course, dans laquelle les LAS surviennent le plus régulièrement. Les résultats présentés dans cette étude renforcent **l'emploi du SEBT comme outil d'évaluation du contrôle moteur**, et donnent en plus des indications sur comment le mouvement pourrait être ré-entraîné. En effet, puisque le mouvement d'atteinte avec le pied lors d'un appui unipodal est intéressant pour renforcer le contrôle de l'équilibre, il pourrait être pertinent de demander au patient de produire un mouvement latéral pour déplacer le centre de masse vers les limites de la base de support. Le clinicien pourrait aussi stimuler la descente du CdM global en demandant au patient de plier le genou de la jambe d'appui et de produire le mouvement d'atteinte le plus loin possible.

Bien que cette étude ne porte que sur un faible échantillon de patients, tous masculins et membres des Forces Canadiennes, il s'agit néanmoins de la première étude qui s'intéresse à la stratégie motrice globale consécutivement à une atteinte musculo-squelettique très commune et fréquemment rencontrée en pratique clinique. Elle suggère aussi que la réadaptation après une atteinte locale (i.e. LAS) devrait mettre l'emphase sur l'utilisation de tâches globales, permettant ainsi d'accélérer et améliorer la récupération d'un contrôle moteur adéquat.



Yannick MULLIÉ

LES RÉFÉRENCES

Bastien, M., Moffet, H., Bouyer, L. J., Perron, M., Hébert, L. J., & Leblond, J. (2014). Alteration in global motor strategy following lateral ankle sprain. *BMC musculoskeletal disorders*, 15(1), 436.

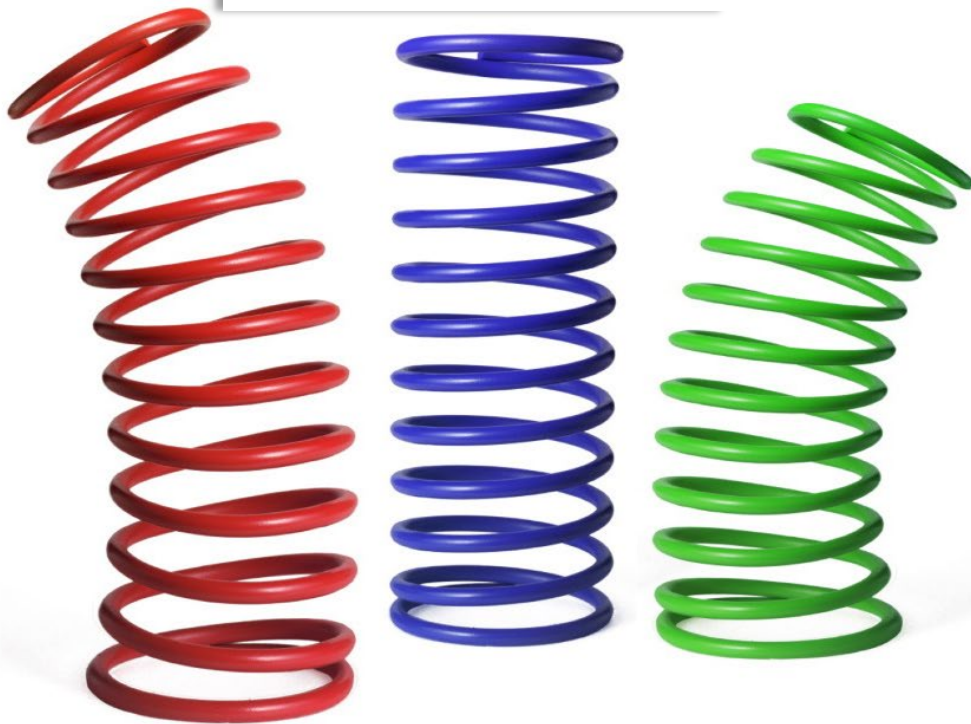
1. Hootman JM, Dick R, Agel J: Epidemiology of collegiate injuries for sports: summary and recommendations for injury prevention initiatives. *J Athl Train* 2007, 42:311–319.
2. Cameron KL, Owens BD, Deberardino TM: Incidence of ankle sprains among active-duty members of the United States Armed Services from 1998 through 2006. *J Athl Train* 2010, 45:29–38.
3. Fong DT, Hong Y, Chan LK, Yung PS, Chan KM: A systematic review on ankle injury and ankle sprain in sports. *Sports Med* 2007, 37:73–94.
4. van Rijn RM, Willemsen SP, Verhagen AP, Koes BW, Bierma-Zeinstra SM: Explanatory variables for adult patients' self-reported recovery after acute lateral ankle sprain. *Phys Ther* 2011, 91:77–84.
5. Evans T, Hertel J, Sebastianelli W: Bilateral deficits in postural control following lateral ankle sprain. *Foot Ankle Int* 2004, 25:833–839.
6. Wikstrom EA, Naik S, Lodha N, Cauraugh JH: Bilateral balance impairments after lateral ankle trauma: a systematic review and meta-analysis. *Gait Posture* 2010, 31:407–414.
7. Doherty C, Bleakley C, Hertel J, Sweeney K, Caulfield B, Ryan J, Delahunt E: Lower extremity coordination and symmetry patterns during a drop vertical jump task following acute ankle sprain. *Hum Mov Sci* 2014, 38C:34–46.
8. Gribble PA, Delahunt E, Bleakley C, Caulfield B, Docherty CL, Fourchet F, Hertel J, Hiller CE, Kaminski TW, McKeon PO, Refshauge KM, van der Wees P, Vicenzino W, Wikstrom EA: Selection criteria for patients with chronic ankle instability in controlled research: a position statement of the International Ankle Consortium. *J Orthop Sports Phys Ther* 2013, 43:585–591.

UNE MÉTHODE SIMPLE POUR MESURER LA RAIDEUR DURANT LA COURSE À PIED

MORIN ET AL., JOURNAL OF APPLIED BIOMECHANICS (2005)

VULGARISÉ PAR

Victorien PICOLET



POINTS CLÉS

1. La raideur mécanique est un paramètre intervenant dans la performance et la prévention des blessures.
2. La raideur de jambe correspond à une caractéristique intrinsèque, peu influencée par la vitesse de déplacement. La raideur verticale caractérise d'avantage une technique de course pour une vitesse donnée.
3. Validation d'une méthode simple pour calculer raideur de jambe et raideur verticale. Les paramètres nécessaires sont le temps de vol et le temps de contact, la taille, le poids et la vitesse de déplacement.
4. Cette nouvelle méthode est utilisable pour tous les coureurs (novices et experts) et pour un grand nombre de vitesses.

INTRODUCTION

La caractérisation biomécanique chez le coureur à pied est un élément important afin de comprendre les mécanismes d'adaptation, d'évaluer une performance et de détecter de potentiels risques de blessure.

Durant la course à pied, les structures musculosquelettiques de la jambe stockent et renvoient alternativement de l'énergie élastique. Ainsi, depuis plusieurs années, un modèle biomécanique caractérise et simplifie le membre inférieur comme un ressort [1].

Le modèle « masse-ressort » modélise donc le coureur comme une masse chargeant un ressort linéaire représenté par la jambe.

Lors de la course, dès que le pied rentre en contact avec le sol, le ressort est comprimé et engendre un mouvement vers le bas, puis, dans la deuxième partie de la phase de contact, le ressort s'étend avant la phase de vol. Durant ce cycle de compression-extension, un déplacement horizontal est également effectué.

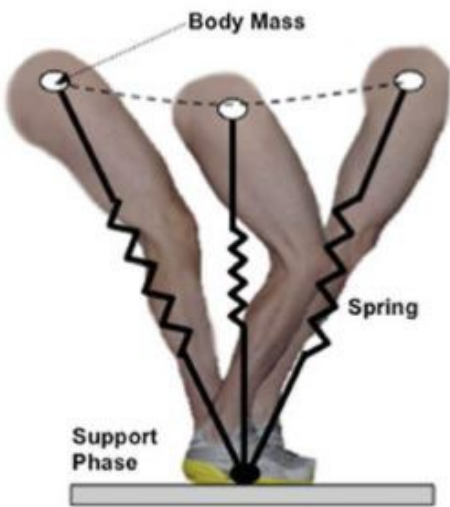


Figure 1 : Illustration du modèle masse-ressort en course à pied. (Issue du livre « Biomechanics of training and testing », JB. MORIN et P. SAMOZINO).

Raideur de jambe : Kleg

Le paramètre mécanique le plus utilisé pour quantifier ce modèle « masse-ressort » correspond à la raideur du ressort, donc de la jambe.

Habituellement, la raideur de jambe (K_{leg} , exprimée en kN/m) est calculée par le rapport entre la force verticale maximale de réaction du sol (F_{max} en Newton), et la variation de longueur verticale du membre inférieur durant la phase de contact (ΔL en mètres).

$$Eq 1 : K_{leg} = F_{max} / \Delta L$$

Raideur verticale : Kvert

Au niveau de l'analyse de la foulée, la force verticale de réaction du sol est maximale lors de la phase de mi-contact et la longueur de la jambe est minimale à ce même instant.

Le terme de raideur verticale (K_{vert} , kN/m) est également utilisé depuis plusieurs années afin de décrire le mouvement vertical du centre de masse (CM) et de se centrer sur le mécanisme de rebond vertical, durant la phase de contact. K_{vert} correspond au rapport entre la force verticale maximale de réaction du sol (F_{max} en Newton), et la variation de longueur verticale du CM durant la phase de contact (Δy en mètre).

$$Eq 2 : K_{vert} = F_{max} / \Delta y$$

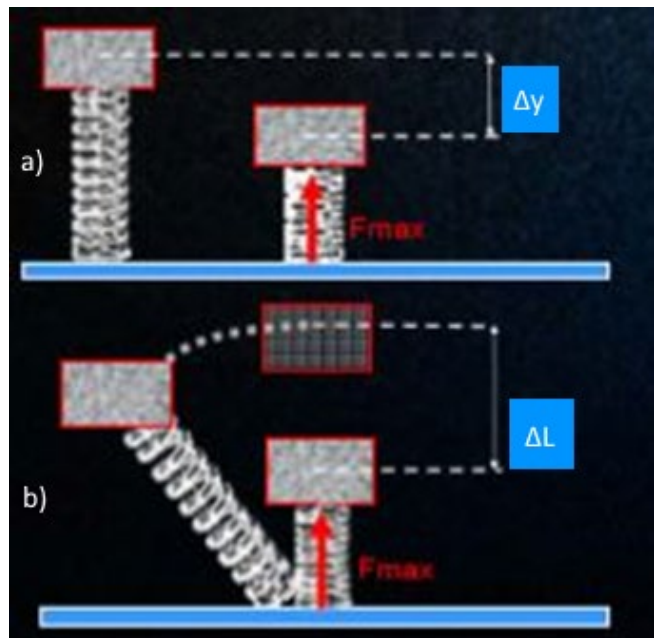


Figure 2 : a) représentation du ressort virtuel formé par l'oscillation du centre de masse, caractérisé par K_{vert} . b) représentation du ressort formé par le membre inférieur, caractérisé par K_{leg} . Adapté d'après Blickhan 1989

De manière générale, **une raideur de jambe importante est un prérequis pour atteindre une meilleure performance** dans les activités sportives utilisant le cycle étirement raccourcissement des membres inférieurs. L'augmentation de la raideur améliore donc la capacité à emmagasiner et restituer de l'énergie élastique et permet également une diminution du coût énergétique. Kleg permet également de quantifier les adaptations des membres inférieurs en fonction des interfaces présentes entre le pied et le sol ainsi qu'en fonction de la fatigue.

La raideur verticale met en avant une technique de course plus ou moins dynamique, permettant ainsi de pouvoir évaluer les progressions techniques d'un coureur, de comparer des athlètes entre eux et de faire le lien avec leurs résultats sportifs.

PROBLÉMATIQUE

Pour quantifier Kleg et Kvert, il fallait utiliser une plateforme de force ou un dynamomètre permettant de quantifier les forces verticales de réaction du sol, ainsi qu'un système permettant de mesurer les déplacements du CM en haute fréquence (vidéo, analyse 3D du mouvement etc.). Ces systèmes sont très coûteux et les mesures de raideurs ne pouvaient pas être réalisées, de manière simple, dans les cabinets de podologie par exemple.

L'objectif de cette étude était donc de proposer et de valider une méthode de calcul simple pour évaluer la raideur de jambe et la raideur verticale lors de la course à pied.

Les données d'entrée nécessaire pour ce nouveau calcul sont : la masse du sujet, la longueur de jambe, le temps de contact, le temps de vol et la vitesse de déplacement.

MÉTHODE

2 protocoles ont été effectués de manière à pouvoir tester le nouveau calcul de la raideur sur tapis roulant et directement sur le terrain.

Pour le **protocole tapis roulant**, 8 hommes habitués à la course sur tapis roulant ont

participé à l'étude. Après un échauffement de 5 min, les sujets réalisaient des sessions de 30s de course à différentes vitesses (3.33, 3.89, 4.44, 5, 5.56, 6.11 et 6.67 m/s). La fréquence de pas était libre pour chaque vitesse.

Le tapis, sur lequel courait les sujets, était équipé de capteurs de force dans les trois dimensions. La force maximale verticale, le temps de contact, le temps de vol et la vitesse de la bande du tapis, étaient mesurés à une fréquence de 500 Hz.

Pour le **protocole « terrain »**, 10 hommes, de niveau élite en course à pied (demi-fond), ont effectué des courses sur une plateforme de force à différentes vitesses (4, 5, 6, 7 m/s).

La vitesse était quantifiée par des cellules placées avant et après la plateforme. Les forces verticales, temps de contact et temps de vol étaient mesurés pour un pas à toutes les vitesses.

Les méthodes de référence (Eq 1 et Eq 2) étaient donc comparées avec les nouvelles méthodes de calcul (Annexe).

RÉSULTATS

Concernant les comparaisons de méthode et pour les paramètres Kleg et Kvert, les biais absolus moyens entre les 2 méthodes étaient de 0.12% pour Kvert et de 6.05% pour Kleg, lors de la course sur tapis roulant. Les biais étaient de l'ordre de 2.3% pour Kvert et de 2.54% pour Kleg, lors de la course terrain.

De manière générale, plus la vitesse de course était importante (sur tapis ou sur terrain) et plus le biais entre les deux méthodes était faible.

Les régressions linéaires entre les mesures de référence et les nouvelles méthodes étaient significatives et élevées. Les coefficients de détermination étaient respectivement de 0.89 et 0.98 pour Kvert et Kleg.

Ainsi, les nouvelles méthodes de calcul pour quantifier les raideurs de jambe et verticales, sont comparables à celles de référence.

DISCUSSION

Cette nouvelle méthode permet de calculer simplement – en disposant du temps de contact, temps de vol, vitesse de déplacement, masse et longueur de jambe du sujet – la raideur de jambe et la raideur verticale. Ces mesures peuvent être réalisées sur tapis roulant ou directement sur le terrain.

Les résultats de l'étude ont également mis en avant une **raideur plus importante** (Kleg et Kvert) **pour les coureurs élités** par rapport aux autres. Les coureurs expérimentés ont généralement un déplacement vertical du CM ainsi qu'une variation de longueur de jambe plus faibles lors de la phase de contact. Cette modification engendre une augmentation des raideurs pour des sprinters ou des coureurs de marathon.

De plus, la raideur verticale augmente linéairement avec la vitesse de course pour tous les sujets.

La raideur de jambe reste quant à elle relativement stable malgré le changement de vitesse, et met en avant une adaptation rapide des membres inférieurs par rapport aux différentes contraintes de vitesse. Elle semble être une caractéristique mécanique « intrinsèque » du coureur.

LIMITES

Il existe des limites inhérentes à l'utilisation du modèle « masse-ressort » dans cette étude. En effet, le membre inférieur n'est pas un ressort linéaire, on devrait parler de « quasi-raideur ».

Les mesures de comparaison des deux méthodes ont été effectuées en condition de laboratoire, même pour le groupe terrain. Ainsi, il n'est pas tout à fait représentatif de ce qui se déroule réellement lors de la course à pied en extérieur.

POUR ALLER PLUS LOIN AVEC LA RAIDEUR

Grâce à cette méthode, des applications smartphone comme Runmatic permettent de calculer très facilement Kleg sur tapis roulant. Des systèmes opto-électriques (comme OptoGait) permettent également

d'obtenir ces données avec des mesures précises de temps de vol et temps de contact, pour des fréquences d'acquisition importantes (1Khz). L'utilisation de ces systèmes permet également de quantifier les raideurs directement sur le terrain.

Raideur et blessures

Bien que la raideur de jambe soit associée à la performance, il semble qu'il existe une raideur optimale propre à chaque individu pour éviter les blessures. **Trop de raideur** prédisposerait aux blessures ostéo-articulaires par excès d'impact, **trop peu de raideur** aux blessures des tissus mous par excès de mobilité. Un écart prononcé de raideur des deux membres inférieurs pourrait aussi être un facteur de risque (l'étude à l'origine de ces résultats avait toutefois l'âge pour facteur confondant) [2].

« il existe une raideur optimale propre à chaque individu »

Raideur et rigidité de la surface de course

Plus la rigidité de la surface de course augmente et plus Kleg diminue. L'inverse étant également vrai, le calcul de la raideur de jambe semble être un facteur important permettant de comprendre les **ajustements des membres inférieurs lors du changement d'interface entre le sol et le pied** (type de sol, type de chaussures, matériaux de semelles, etc.).

Cette modification de raideur pourrait également expliquer en partie les différences de consommations d'oxygène et donc de dépense énergétique en fonction des matériaux présents sous le pied.

Raideur et fréquence de pas

L'augmentation de la fréquence de pas a pour conséquence une augmentation de Kleg. Plus précisément, 90% des variations de Kleg peuvent être expliquées par une



Conserver sa raideur permet d'être plus performant à vitesse élevée

modification du temps de contact qui augmente ou diminue en fonction de la modification de la fréquence de pas. Une diminution du temps de contact de l'ordre de 10%, engendrerait une augmentation de K_{leg} de l'ordre de 20 à 25% et inversement.

Raideur et fatigue

Enfin, les modifications de K_{leg} en fonction de la fatigue ont également été étudiées. Les résultats sont différents et en lien avec l'intensité et la durée des exercices réalisés. Concernant la répétition de sprints courts (5s à intensité max avec 25s de récup max), tels que ceux retrouvés dans des sports collectifs comme le football, le basket-ball, le rugby, K_{leg} diminue avec la fatigue.

Cette modification est essentiellement liée à une diminution de la fréquence de pas, une

augmentation du temps de contact et une augmentation de l'oscillation verticale du CM durant la phase de contact. Ainsi les sprints répétés avec peu de récupération entraînent une altération du comportement du modèle « masse-ressort » et la capacité à rebondir au sol est également diminuée [3]. Ceci peut entraîner une diminution des performances dans ce type d'effort et une perte d'efficacité dans les mouvements balistiques et explosifs (e.g. changements de direction, sauts, accélérations).

Concernant les efforts longs et très longs (supérieur à 42km) comme le trail et l'ultra trail, la raideur de jambe augmente au fil du temps et avec la fatigue. Cette modification est liée à une augmentation de la fréquence de pas et une diminution du déplacement verticale du CM lors du contact. L'hypothèse étant que lors de course très longue, les coureurs essaient de limiter les impacts articulaires, musculaires et tendineux au fil du temps. Ainsi l'augmentation de la fréquence de pas permettrait d'obtenir une course plus précautionneuse [4].

Les modifications de K_{vert} en fonction de la fatigue (répétitions de sprints ou distance très longue) suivent les mêmes orientations que K_{leg} .

Les valeurs habituelles de K_{leg} oscillent entre 8 à 14 kN/m.

Les valeurs habituelles de K_{vert} oscillent entre 30 à 60 kN/m.

Victorien PICOLET

LES RÉFÉRENCES

Morin, J. B., Dalleau, G., Kyröläinen, H., Jeannin, T., & Belli, A. (2005). A simple method for measuring stiffness during running. *Journal of applied biomechanics*, 21(2), 167-180.

1. Blickhan, R. (1989). The spring-mass model for running and hopping. *Journal of biomechanics*, 22(11-12), 1217-1227.
2. Brazier, J., Maloney, S., Bishop, C., Read, P. J., & Turner, A. N. (2019). Lower extremity stiffness: considerations for testing, performance enhancement, and injury risk. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 33(4), 1156-1166.
3. Morin, J. B., & Samozino, P. (Eds.). (2018). *Biomechanics of training and testing: innovative concepts and simple field methods*. Springer.
4. Millet, GY., Hoffman, MD., Morin, JB. (2012) Sacrificing economy to improve running performance- a reality in the ultramarathon? *J Appl Physiol*, 113:507-509.

ANNEXE

Formules validées dans la méthode de Morin et al. pour permettre le calcul de F_{max} , ΔL et $\Delta \gamma$ à partir de paramètres faciles d'accès. Cela permet de remplacer les mesures directes obtenues par exemples par des plateformes de force ou des caméras 3D.

$K_{leg} = F_{max} / \Delta L$

$$\text{Avec}$$
$$F_{max} = m * g * \frac{\pi}{2} * \left(\frac{tv}{tc} + 1 \right)$$

$$\text{Et}$$
$$\Delta L = L - \sqrt{L^2 - \left(\frac{Vtc}{2} \right)^2} + \Delta L$$

$K_{vert} = F_{max} / \Delta \gamma$

$$\text{Avec}$$
$$F_{max} = m * g * \frac{\pi}{2} * \left(\frac{tv}{tc} + 1 \right)$$

$$\text{Et}$$
$$\Delta \gamma = \frac{F_{max} * tc^2}{m * \pi^2} + g * \frac{tc^2}{8}$$

Avec :

- m la masse du sujet (kg)
- tv le temps de vol (s)
- tc le temps de contact (s)
- L la longueur de jambe (m)
- V la vitesse de déplacement (m/s)
- ΔL la variation de longueur verticale de la jambe (m)
- $\Delta \gamma$ la variation de longueur verticale du CM (m).

INJECTION INTRA-ARTICULAIRE DE PLASMA RICHE EN PLAQUETTE (PRP), ACIDE HYALURONIQUE OU CORTICOSTÉROÏDES POUR LA GONARTHROSE : UNE ÉTUDE PROSPECTIVE CONTRÔLÉE RANDOMISÉE

HUANG ET AL., ORTHOPAÈDE (2019)

VULGARISÉ PAR

Dr Jean-Luc LE MASLE-LASTIOLAS



POINTS CLÉS

1. La gonarthrose légère à modérée est une indication d'infiltrations échoguidées de Plasma Riche en Plaquettes (PRP),
2. A 3 mois de l'injection, l'efficacité des injections de cortisone, d'acide hyaluronique ou de PRP sur l'évolution du score clinique WOMAC serait la même.
3. A partir de 3 mois après l'infiltration, l'efficacité des injections de PRP continueraient à croître quand celle des injections d'acide hyaluronique ou de cortisone diminueraient.

INTRODUCTION

La gonarthrose est une affection courante associée à la douleur et à la morbidité notamment chez le sportif. Le nombre croissant de patients atteints de gonarthrose symptomatique est particulièrement important pour notre système de santé. La troisième enquête nationale sur la santé et la nutrition aux États-Unis a montré que la prévalence de gonarthrose symptomatique était de 12,1%, similaire à celle de l'Europe. La prévalence de gonarthrose augmente progressivement avec l'âge. L'incidence des patients de moins de 50 ans est de 5,2%, alors qu'elle atteint 11% chez les plus de 60 ans.

L'arthroplastie du genou est un traitement chirurgical fiable et efficace pour traiter la gonarthrose terminale. Ce traitement n'est pour autant pas adapté aux stades précoces de la gonarthrose et la balance bénéfique risque doit être soigneusement évaluée par le couple patient-chirurgien. Aux États-Unis, l'arthroplastie fait l'objet d'un examen de plus en plus minutieux en ce qui concerne le traitement pré-opératoire non chirurgical. Cela comprend les approches non pharmacologiques et pharmacologiques. Selon de nombreuses études, les injections intra-articulaires de corticostéroïdes et de viscosupplémentations sont particulièrement efficaces à court terme.

PROBLÉMATIQUE

Cliniquement, l'efficacité comparative et l'efficacité à long terme des injections intra-articulaires de Plasma Riche en Plaquettes (PRP), d'acide hyaluronique (HA) et de dérivés cortisonés (CS) dans le traitement de gonarthrose n'étaient pas claires et restaient encore controversées.

De plus, aucune étude n'avait comparée directement et simultanément en phase précoce de la gonarthrose les injections intra-articulaire d'acide hyaluronique (IA-HA), les injections intra-articulaire de dérivés cortisonés (IA-CS), et les injections intra-articulaire de Plasma Riche en Plaquettes (IA-PRP).

MÉTHODE

Il s'agissait d'une étude prospective contrôlée

randomisée lancée en mai 2016. Sur 265 patients, 120 répondant aux critères d'inclusion ont reçu des injections dans le genou pour les premiers stades de l'arthrose (Kellgren–Lawrence grade 1–2).

Dans cet essai, les patients ont été randomisés en trois groupes :

- IA-HA : 2 ml/semaine, pendant 3 semaines
- IA-CS : 1 ml
- IA-PRP : 3 fois, 4 ml, toutes les 3 semaines

Les résultats ont été évalués à l'aide du score des universités de Western Ontario et McMaster (WOMAC) avant la première injection, puis à 3, 6, 9 et 12 mois. Il s'agit d'un questionnaire évaluant la douleur fonction et raideur dans le cadre de gonarthrose et coxarthrose. Plus le score est élevé, plus les répercussions fonctionnelles sont importantes. La douleur a également été évaluée par une échelle visuelle analogique (EVA) avant le traitement et après 12 mois.

RÉSULTATS

Les auteurs ont constaté une amélioration significative de tous les scores (WOMAC et EVA) dans chaque groupe par rapport aux valeurs de pré-traitement.

Les scores WOMAC moyens pour le groupe IA-HA étaient de :

- 47,23±5,37 en pré-traitement
- 25,02±4,98 à 3 mois
- 26,38±5,20 à 6 mois
- 27,86±4,34 à 9 mois
- 30,64±8,36 à 12 mois

Des améliorations similaires ont été notées dans les groupes IA-CS et IA-PRP. Concernant l'échelle EVA, on note une diminution supérieure à deux points.

Il n'y avait pas de différence significative dans les scores WOMAC entre les 3 groupes 3 mois après le traitement, mais IA-PRP a montré des scores significativement inférieurs 6, 9 et 12 mois après le traitement. A 12 mois, le score WOMAC IA-PRP est de 16,10±7,22 contre 30,64±8,36 pour IA-HA et 32,18±6,88 pour IA-CS.

CONCLUSION

Les injections intra-articulaires de PRP dans le genou pour les premiers stades symptomatiques de gonarthrose sont une option de traitement valide. A 3 mois, l'efficacité clinique des injections intra-articulaires de PRP est similaire à celle des injections intra-articulaires d'acide hyaluronique ou de cortisone. En revanche, l'efficacité à long terme du PRP semble supérieure.

« l'efficacité à long terme du PRP semble supérieure »

La validité externe de l'étude (généralisabilité des résultats) doit être accrue par d'autres méta-analyses.

Une synthèse de 4 méta-analyses parue quelques mois plus tard en 2019 a déjà confirmé la meilleure efficacité des PRP dans les stades précoces de gonarthrose, en comparaison à l'acide hyaluronique [1].

AVIS D'EXPERT DE DR LE MASLE-LASTIOLAS

Avantages des PRP

Traitement efficace dans la gonarthrose légère à modérée ou la chondropathie du patient sportif.

Pas de produit exogène à l'inverse de l'acide hyaluronique et peu de réaction indésirable.

Transfusion autologue donc pas de réaction allergique.

Inconvénients des PRP

Nécessité de trois injections à 2 semaines d'intervalle pour la gonarthrose.

En comparaison, les injections d'acide hyaluronique et de cortisone sont réalisables en une fois.

Nécessité de repos sportif entre les infiltrations, et jusqu'à un mois après la dernière injection.

Dr Jean-Luc LE MASLE-LASTIOLAS

LES RÉFÉRENCES

Huang, Y., Liu, X., Xu, X., & Liu, J. (2019). Intra-articular injections of platelet-rich plasma, hyaluronic acid or corticosteroids for knee osteoarthritis. *Der Orthopäde*, 48(3), 239-247.

1. Chen, P., Huang, L., Ma, Y., Zhang, D., Zhang, X., Zhou, J., ... & Wang, Q. (2019). Intra-articular platelet-rich plasma injection for knee osteoarthritis: a summary of meta-analyses. *Journal of orthopaedic surgery and research*, 14(1), 385.