

# Le syndrome fémoro-patellaire du coureur à pied

**Le syndrome fémoro-patellaire (*runner's knee*) est la pathologie la plus prévalente en course à pied. L'analyse du mouvement a permis de mettre en lien des variables biomécaniques avec cette pathologie, notamment le pic d'adduction de hanche. L'aspect plurifactoriel de cette pathologie nécessite une prise en charge thérapeutique pluridisciplinaire présentant une efficacité évidente à court terme mais décevante à long terme, avec un fort taux de rechute. La place de l'orthèse plantaire dans ce traitement est aujourd'hui mal définie, son impact biomécanique est également non démontré. Le but de cette étude est de définir les effets cliniques et biomécaniques d'une orthèse plantaire type "INP" chez le coureur à pied souffrant d'un syndrome fémoro-patellaire.**

© 2017 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés

Mots clés - adduction de la hanche ; course à pied ; orthèse plantaire ; syndrome fémoro-patellaire

**Runner's patellofemoral pain syndrome.** Patellofemoral pain syndrome (PFPS) is the most prevalent injury in running. The motion analysis has linked biomechanical variables with this pathology, notably the hip peak adduction. The multifactorial aspect of this pathology necessitates a multimodal treatment with efficient results in the short term but in the long term, there is a high rate of relapse. The position of the foot orthosis in this treatment is unclear and its biomechanical impact is also not demonstrated. The aim of this study is to define the clinical and biomechanical effects of INP foot orthosis for the treatment of runners with PFPS.

© 2017 Elsevier Masson SAS. All rights reserved

Keywords - foot orthoses; hip adduction; patellofemoral pain syndrome; running

Le syndrome fémoro-patellaire (SFP) est la pathologie la plus prévalente dans la course à pied puisqu'elle représente entre 20 et 25 % des blessures [1,2]. Cette pathologie est définie par la présence d'une douleur péri-patellaire ou rétro-patellaire dans toute activité augmentant la charge sur l'articulation fémoro-patellaire comme la course, monter et descendre un escalier ou une pente, les squats, se mettre à genou ou encore la position assise prolongée [3,4]. L'augmentation de la pression concerne la facette

latérale de la patella, il est donc possible de le définir comme un syndrome fémoro-patellaire d'hyperpression latérale (figure 1 et tableau 1) [5]. De plus, la course à pied engendre une augmentation en pression sur l'articulation fémoro-patellaire 5 fois supérieure à la marche [5].

## Les étiologies

La détermination de facteurs de risque en rapport avec le SFP n'est pas claire dans la littérature. Celle-ci met en évidence, en outre, l'aspect plurifactoriel de cette pathologie.

Yves LESCURE  
Enseignant, podologue  
clinicien

Institut national  
de podologie,  
8, rue Sainte-Anne,  
75001 Paris, France



Figure 1. Syndrome d'hyperpression latérale fémoro-patellaire.

Tableau 1. Pression sur l'articulation fémoro-patellaire en fonction du type de mouvement (moyenne ± écart type) (d'après Chen [5]).

	Articulation fémoro-patellaire		Force postérieure		Force supérieure		Force latérale	
	SFP	contrôle	SFP	contrôle	SFP	contrôle	SFP	contrôle
Marche	7,8 (1,2)	9,8 (1,3)	6,4 (1,8)	8,0 (2,1)	5,1 (1,0)	6,7 (1,4)	1,8 (0,6)	1,6 (0,8)
Montée	21,9 (2,9)	28,4 (3,2)	20,9 (2,3)	27,7 (2,9)	5,1 (1,3)	6,9 (1,1)	7,2 (1,5)	3,3 (1,2)
Descente	29,8 (3,0)	35,7 (3,1)	28,2 (3,1)	34,5 (4,1)	6,5 (1,7)	8,9 (2,1)	7,8 (1,6)	4,1 (1,3)
Course	44,2 (5,0)	54,8 (5,3)	41,2 (4,2)	51,6 (4,7)	15,0 (2,4)	18,9 (3,0)	8,0 (1,4)	3,8 (1,2)

SFP : syndrome fémoro-patellaire.

Adresse e-mail :  
ylescure@inp-paris.com  
(Y. Lescure).

### Références

- [1] van Mechelen W, Hlobil H, Kemper HC. Incidence, severity, aetiology and prevention of sports injuries. A review of concepts. *Sports Med.* 1992;14:82-99.
- [2] Neal BS, Barton CJ, Gallie R et al. Runners with patellofemoral pain have altered biomechanics which targeted interventions can modify: A systematic review and meta-analysis. *Gait Posture.* 2016;45:69-82.
- [3] Barton CJ, Munteanu SE, Menz HB, Crossley KM. The efficacy of foot orthoses in the treatment of individuals with patellofemoral pain syndrome: a systematic review. *Sports Med.* 2010;40:377-95.
- [4] Dutton RA, Khadavi MJ, Fredericson M. Update on rehabilitation of patellofemoral pain. *Curr Sports Med Rep.* 2014;13(3):172-8.
- [5] Chen YJ, Powers CM. Comparison of three-dimensional patellofemoral joint reaction forces in persons with and without patellofemoral pain. *J Appl Biomech.* 2014;30(4):493-500.
- [6] Lankhorst NE, Bierma-Zeinstra SMA, van Middelkoop M. Factors associated with patellofemoral pain syndrome: a systematic review. *Br J Sports Med.* 2013;47(4):193-206.
- [7] Almeida GPL, Silva AP, França FJ et al. Q-angle in patellofemoral pain: relationship with dynamic knee valgus, hip abductor torque, pain and function. *Rev Bras Ortop.* 2016;51(2):181-6.
- [8] Thijs Y, Pattyn E, Van Tiggelen D et al. Is hip muscle weakness a predisposing factor for patellofemoral pain in female novice runners? A prospective study. *Am J Sports Med.* 2011;39(9):1877-82.
- [9] Ramskov D, Jensen ML, Obilling K et al. No association between Q-angle and foot posture with running-related injuries: a 10 week prospective follow-up study. *Int J Sports Phys Ther.* 2013;8(4):407-15.

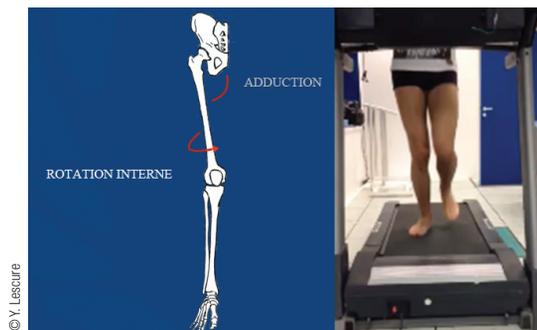


Figure 2. SFP et adduction/rotation interne de hanche.

Si certains auteurs ont pu mettre en lien le SFP avec quelques mesures statiques comme une augmentation de la pronation du pied [3] et de l'angle Q [6], beaucoup d'autres [7-9] n'ont pu établir cette conclusion.

Les revues de littérature et méta-analyses les plus récentes [2, 10], ont mis en évidence que ni les données anthropométriques (taille, poids, indice de masse corporelle [IMC]), ni les différentes mesures statiques (éversion arrière-pied, défaut d'alignement du membre inférieur, angle Q) ne semblent, à elles seules, être prédictives du syndrome douloureux fémoro-patellaire.

En revanche, ces études ont démontré que certaines variables biomécaniques dynamiques étaient significativement associées au SFP. En effet, au niveau de la hanche, Brad Neal et al. mettent en évidence dans leur étude de 2015 [2] avec un niveau de preuve modéré, un lien entre le SFP et une augmentation du pic d'adduction et du pic de rotation interne de hanche (figure 2).

De plus, tout comme Rebecca A. Dutton et al. en 2014 [4], Evangelos Pappas et al. [10], s'appuyant sur une analyse regroupée de Michelle Boling et al. [11] et Charles Milgrom et al. [12], montrent qu'une diminution de la force des extenseurs du genou et des abducteurs de hanche était prédisposante au SFP.

### Les traitements

Le manque de classification claire de ces facteurs de risque pourrait être une raison des résultats inconsistants des différents traitements de cette pathologie sur le long terme [6]. En effet, un patient sur 4 continue à souffrir du SFP seize ans après la pose du diagnostic [3].

Historiquement, le renforcement du quadriceps constitue la base des traitements en kinésithérapie et reste d'une efficacité indéniable sur la douleur et la fonction du SFP à court terme [4]. Aujourd'hui, en réponse aux facteurs de risque évoqués, le renforcement musculaire des muscles de la hanche, en particulier les abducteurs, notamment le moyen fessier, semble être efficace à court terme et être une réelle valeur ajoutée au renforcement des extenseurs du genou [2,4].

De plus, Neal et al. [2] ont montré, avec un niveau de preuve modéré, que le réentraînement de la foulée

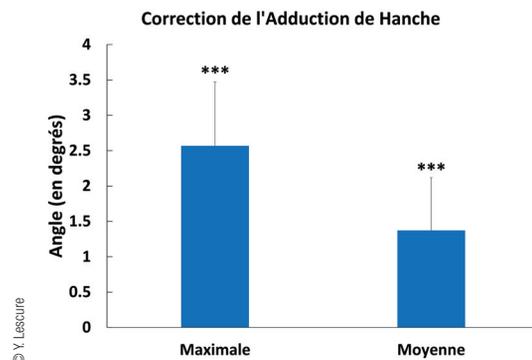


Figure 3. Modification de l'adduction de hanche au cours de la phase d'appui.

(*running retraining*), consistant à diminuer l'adduction de hanche par *feedback* visuel, avait un impact significatif à court terme sur la douleur, sur la fonction mais aussi sur le pic d'adduction.

Le traitement du SFP par semelles orthopédiques a montré un impact positif sur la douleur et la fonction. En revanche, sa valeur ajoutée par rapport au traitement en kinésithérapie n'a pas, à ce jour, été démontrée [3]. De plus, son fonctionnement et son impact biomécanique sur le membre inférieur demeurent très flous [2], ce qui rend la détermination de ses indications difficiles. Si la diminution de l'éversion du pied et de la vitesse d'éversion est actée [3], Pedro Rodrigues et al. [13] n'ont pu montrer une diminution de la rotation interne du tibia et du genou. Les autres impacts sur le membre inférieur éventuellement recherchés (angle Q, désalignement) n'ont pas non plus été mis en évidence.

Les semelles utilisées dans les différentes études n'ont donc pas de conséquence sur les facteurs de risque admis, notamment par Neal [2]. Il apparaît que la majorité des études sur ce thème semble avoir été réalisée avec des semelles préfabriquées, et non sur-mesure.

### Étude

Une étude a été réalisée dans le laboratoire d'analyse du mouvement de l'Institut national de podologie. Son objectif était d'évaluer les effets d'un dispositif médical orthopédique plantaire (DMOP), type Lavigne [14], conçu sur-mesure et thermoformé, dans le traitement du SFP.

Quinze patients souffrant d'un SFP depuis au moins 2 mois dans leur pratique de la course à pied ont participé à l'étude. Après un examen clinique rigoureux, un DMOP d'inversion a été confectionné sur mesure.

Afin d'évaluer les effets antalgiques et biomécaniques du DMOP, les patients ont répondu à un questionnaire concernant leur douleur antérieure du genou [15] et ont effectué une analyse quantifiée de la course, sans et avec DMOP. Cette dernière a été réalisée sur tapis

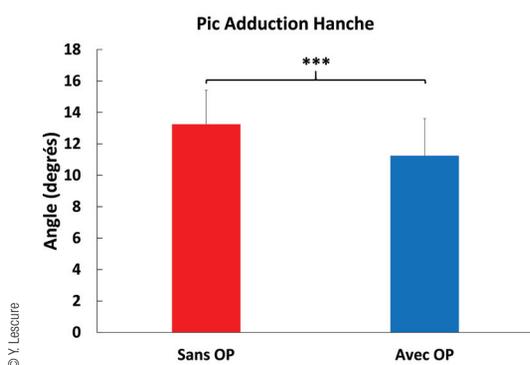


Figure 4. Modification du pic d'adduction de hanche.

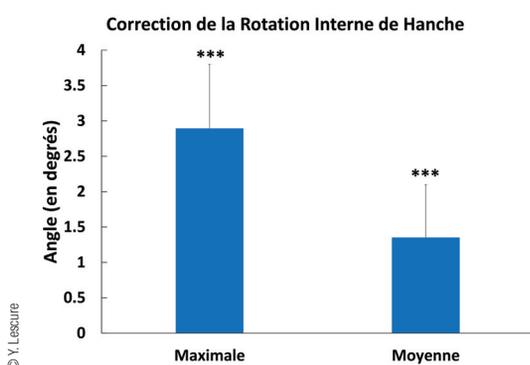


Figure 5. Modification de la rotation interne de hanche au cours de la phase d'appui.

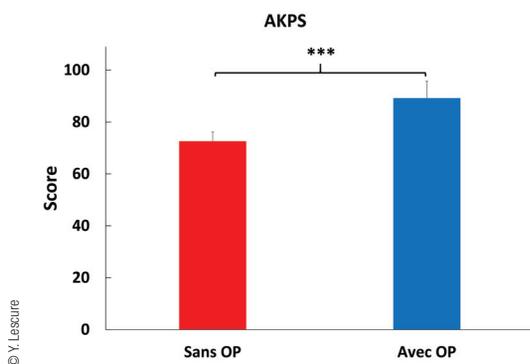


Figure 6. Modification du score de l'*Australia-modified Karnofsky Performance scale* (AKPS).

roulant à 10 km/h durant 30 s. La cinématique a été calculée selon les recommandations de l'*International Society of Biomechanics* (ISB).

Les principaux résultats montrent une réduction significative ( $p < 0,01$ ) du pic d'adduction de hanche (figures 3 et 4), de la rotation interne de hanche (figure 5) ainsi qu'une diminution du score de l'*Australia-modified Karnofsky Performance scale* (AKPS) (figure 6).

Les résultats biomécaniques de cette étude montrent

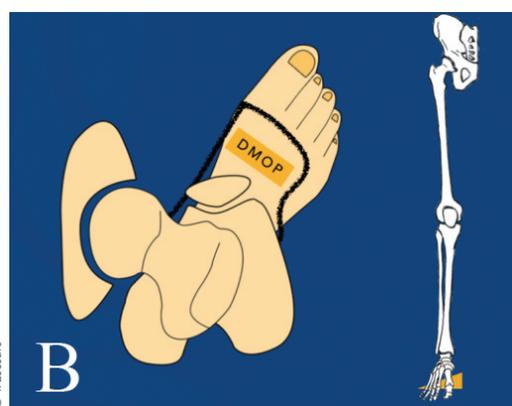
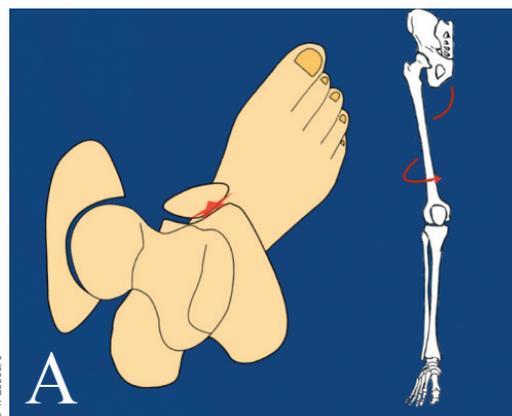


Figure 7 (A, B). Diminution de l'hyperpression latérale fémoro-patellaire par DMOP.

l'impact intéressant du DMOP d'inversion, type Lavigne, sur les facteurs de risques dynamiques mis en évidence par Neal en 2015 [2]. Une hypothèse est que la réduction de l'adduction et de la rotation interne de hanche entraîne une diminution de l'hyperpression latérale fémoro-patellaire (figure 7 A, B).

De plus, il serait pertinent d'expliquer les raisons de cet excès de pic d'adduction chez les patients présentant un SFP en course à pied. Récemment, certains auteurs ont décrit que l'antétorsion du col fémoral avait un impact bien plus significatif sur les mouvements du membre inférieur que les mesures statiques évoquées plus haut [16].

## Conclusion

Ces résultats préliminaires montrent une efficacité aussi bien sur les paramètres biomécaniques qu'algo-fonctionnels. Ils nécessitent d'être confortés par une plus grande cohorte de patients, sur une plus longue durée et par une étude contrôlée randomisée. Une fois réalisée dans son intégralité, cette étude pourra permettre de faire évoluer les applications cliniques de ce type de DMOP sur les pathologies du genou dans la pratique sportive telles qu'enseignées et pratiquées à l'INP. ▀

## Références

- [10] Pappas E, Wong-Tom WM. Prospective predictors of patellofemoral pain syndrome. A systematic review with meta-analysis. *Sports Health*. 2012;4(2):115-20.
- [11] Boling MC, Padua DA, Marshall SW et al. A prospective investigation of biomechanical risk factors for patellofemoral pain syndrome. The joint undertaking to monitor and prevent ACL injury (JUMP-ACL) cohort. *Am J Sports Med*. 2009;37(11):2108-16.
- [12] Milgrom C, Finestone A, Eldad A, Shlamkovitch N. Patellofemoral pain caused by overactivity. A prospective study of risk factors in infantry recruits. *J Bone Joint Surg Am*. 1991;73:1041-3.
- [13] Rodrigues P, Chang R, TenBroek T, Hamill J. Medially posted insoles consistently influence foot pronation in runners with and without anterior knee pain. *Gait Posture*. 2013;37(4):526-31.
- [14] Lavigne A, Lescure Y. Conférence d'enseignement. Diplôme Universitaire de Podologie, de Biomécanique et du Sport. INP-ILPES, École supérieure des métiers du sport; 2016.
- [15] Kujala UM, Jaakkola LH, Koskinen SK et al. Scoring of patellofemoral disorders. *Arthroscopy*. 1993;9(2):159-63.
- [16] Uota S, Nguyen AD, Aminaka N, Shimokochi Y. Relationship of knee motions with static leg alignments and hip motions in frontal and transverse planes during double-leg landing in healthy athletes. *J Sport Rehabil*. 2016;1-29. [Epub ahead of print] doi:10.1123/jsr.2016-0053.

Déclaration de liens d'intérêts  
L'auteur déclare ne pas avoir de liens d'intérêts.