

# Prévention des lésions musculaires des ischio-jambiers

Drs PASCAL EDOUARD<sup>a,b,c</sup>, KENNY GUEX<sup>d</sup>, CYRIL BESSON<sup>e</sup>, JURDAN MENDIGUCHIA<sup>f</sup> et Pr VINCENT GREMEAUX<sup>e</sup>

Rev Med Suisse 2018; 14: 1354-7

La lésion musculaire des ischio-jambiers est le premier diagnostic de blessure dans les sports impliquant le sprint. Sa prévention représente un enjeu fondamental pour les professionnels techniques et de santé autour des sportifs. Des facteurs de risque ont été décrits et peuvent être utilisés dans le cadre d'un dépistage de sujet à risque (âge, antécédent(s) de lésion des ischio-jambiers, déficit de force). Bien que tous les déterminants de la survenue de ces blessures n'aient pas encore été appréhendés et que les mesures de prévention actuellement disponibles (renforcement musculaire excentrique et dépistage du déficit de force) ne soient pas d'une efficacité totale, ces dernières existent et doivent être mises au profit des sportifs avant que des approches plus globales ne soient développées et fassent preuve d'une meilleure efficacité.

## Hamstring injury prevention

*Hamstring muscle injury is the first diagnosis of injury in sports involving sprints. Its prevention represents a fundamental challenge for the technical and health professionals around the athletes. Risk factors have been described and can be used for screening at-risk individuals (age, history of hamstring injury, strength deficit). Although every determinant of the occurrence of these injuries has not yet been determined, and currently available preventive measures are not fully effective (eccentric muscle strengthening and strength deficit screening), these preventive measures do exist and must be implemented to the benefit of athletes before more comprehensive approaches are developed and demonstrate greater efficiency.*

## INTRODUCTION

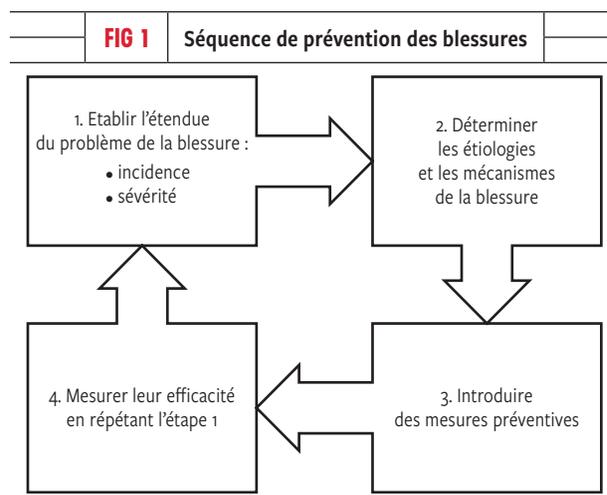
La lésion musculaire des ischio-jambiers est le premier diagnostic de blessure dans les sports impliquant le sprint, comme le football,<sup>1,2</sup> le rugby<sup>3</sup> ou l'athlétisme<sup>4</sup> et représente 12 à 26% des blessures. Ces lésions sont la cause d'un arrêt de sport non négligeable,<sup>2,4</sup> avec un retentissement sur les plans sportif, mais aussi social et parfois même financier.<sup>5</sup> De plus, le premier épisode de lésion musculaire des ischio-jambiers entraîne un risque important de récurrence (environ 15%)<sup>1,2</sup> et

apparaît en être un facteur de risque majeur.<sup>6</sup> Par conséquent, et compte tenu de l'impact potentiel pour les sportifs, ces blessures constituent un problème de santé majeur lié au sport,<sup>7</sup> et leurs préventions primaire et secondaire représentent un défi pour toutes les parties prenantes autour du sportif. En effet, mettre tous les moyens en place pour guérir d'une blessure est indispensable, mais faire en sorte d'éviter que la blessure n'arrive semble encore plus pertinent pour une réussite sportive optimale tant sur le plan de la performance que de la santé!

## DÉMARCHE SCIENTIFIQUE POUR ÉLABORER DES MESURES PRÉVENTIVES EFFICACES

L'objectif est donc d'avoir à la disposition des sportifs et de leur entourage, des programmes, stratégies, et/ou méthodes qui permettent de diminuer la survenue des blessures (en nombre et/ou en gravité). Dans une démarche scientifique et de qualité, il est important que l'efficacité de ces mesures ait été évaluée comme pour celle d'un médicament (c'est-à-dire par une étude de comparaison entre un groupe de sportifs qui utilisent la nouvelle mesure/stratégie/programme et un groupe qui poursuit sa pratique habituelle). Pour arriver à cette élaboration scientifique de stratégies de prévention des blessures, une méthodologie de recherche clinique et scientifique a été décrite par Van Mechelen et coll. en 1992 en 4 étapes: la « séquence de prévention des blessures » (figure 1).<sup>8</sup>

La première étape consiste à déterminer l'étendue du problème. Dans le cas des lésions des ischio-jambiers, cela a été réalisé par des études épidémiologiques dans différents sports



(D'après réf.8).

<sup>a</sup> Unité de médecine du sport, Service de physiologie clinique et de l'exercice, CHU de Saint-Etienne, 42055 Saint-Etienne, France, <sup>b</sup> Laboratoire de biologie de la motricité (EA 7424), Université de Lyon, Université Jean-Monnet, 42100 Saint-Etienne, France, <sup>c</sup> Commission médicale, Fédération française d'athlétisme, 75013 Paris, France, <sup>d</sup> Filière physiothérapie, Haute école de santé Vaud (HESAV), Haute école spécialisée de Suisse Occidentale (HES-SO), 2800 Delémont, <sup>e</sup> Swiss olympic medical center, Division de médecine physique et réadaptation, CHUV, 1011 Lausanne, <sup>f</sup> Department of Physical Therapy, Zentrum Rehab and Performance Center, 31010 Barañain, Espagne pascal.edouard@univ-st-etienne.fr

particulièrement pourvoyeurs de ce type de lésions.<sup>1-4,9</sup> Le diagnostic et le recensement rigoureux des blessures sont les socles fondamentaux de leur prévention. La deuxième étape consiste à déterminer les facteurs de risque et les mécanismes des lésions musculaires des ischio-jambiers. La connaissance de ces éléments peut aider dans une démarche de dépistage des sujets à risque et permet ensuite de mettre en place des mesures individuelles spécifiques de prévention. En effet, mieux connaître les mécanismes lésionnels permet de mieux les éviter, que ce soit par des modifications du geste technique, de l'équipement sportif, des méthodes d'entraînement et de la planification de la charge d'entraînement. La troisième étape consiste à imaginer et développer des mesures préventives qui seraient susceptibles de réduire le risque futur et/ou la sévérité des blessures en se basant sur les connaissances acquises lors de la deuxième étape, mais aussi de l'expérience de terrain. Et enfin, la quatrième étape consiste à évaluer l'efficacité de ces mesures de prévention développées à la troisième étape par la réalisation de nouvelles études épidémiologiques (suivi prospectif de cohorte après modification des pratiques) ou d'essais randomisés contrôlés. Cette dernière étape permet d'évaluer de manière objective et scientifique l'efficacité des programmes, stratégies, ou méthodes de prévention des blessures. Si ces derniers s'avèrent efficaces, il serait dommage de s'en priver dans la préparation des sportifs!

### SPRINT, «MÉCANISME» À L'ORIGINE DE LA LÉSION

La majorité des lésions des ischio-jambiers survient lors de la course, mais ces blessures peuvent aussi avoir lieu lors d'étirements lents et prolongés tels que ceux réalisés dans la danse, ou d'étirements rapides tels qu'au cours du shoot ou du tacle.<sup>10</sup> Des études biomécaniques ont rapporté que les ischio-jambiers sont activés durant tout le cycle de la foulée, mais plus particulièrement durant la fin de l'extension du genou lorsque le membre inférieur n'est pas au sol (phase de jambe libre – aérienne) et au moment de la pose de l'appui au sol.<sup>10</sup> Durant cette dernière, les ischio-jambiers atteignent leur pic d'allongement et ont un rôle freinateur de l'extension de la jambe sur la cuisse par une contraction excentrique, source de contrainte importante sur le muscle.<sup>10,11</sup> De plus, en comparaison à des exercices de musculation, c'est durant la pratique du sprint que les ischio-jambiers présentent l'activité électrique la plus importante.<sup>12</sup> Outre ces aspects de biomécanique de la foulée, il a été rapporté que l'activité musculaire des ischio-jambiers durant la phase terminale du mouvement de la jambe libre et leur force excentrique étaient associées à la performance en sprint.<sup>13</sup> Ainsi, la fonction optimale des muscles ischio-jambiers est nécessaire à la performance en sprint, tant pour la qualité de la foulée que pour la performance. En revers de médaille, le sprint maximal entraîne des sollicitations telles qu'elles rendent ce groupe musculaire vulnérable à la lésion.

### FACTEURS DE RISQUE POUVANT AIDER À DÉPISTER LES SUJETS À RISQUE

Les facteurs de risque sont traditionnellement divisés en intrinsèques et extrinsèques, mais il est aussi pertinent, dans une logique de prévention, de les séparer en modifiables et

non modifiables.<sup>5</sup> Il semblerait aussi qu'une combinaison de plusieurs facteurs de risque potentialise le risque. Parmi les facteurs de risque non modifiables, on rapporte, sans ordre de fréquence, l'augmentation de l'âge, un antécédent de lésion musculaire des ischio-jambiers et l'ethnie (les noirs d'Afrique ou des Caraïbes et les aborigènes d'Australie seraient plus à risque de lésion).<sup>5</sup> Parmi les facteurs de risque modifiables, on retient un déficit et/ou déséquilibre de force musculaire des fléchisseurs (ischio-jambiers) par rapport aux extenseurs (quadriceps) du genou. Cependant, d'autres facteurs n'ayant pas fait l'objet d'une analyse scientifique restent des hypothèses: un manque de souplesse musculaire, la fatigue musculaire, une reprise trop précoce de l'activité sportive après une lésion des ischio-jambiers et même tout type de blessure, un échauffement mauvais ou inadapté avant la pratique sportive, un programme de rééducation post-lésionnelle inadapté, des troubles de la coordination et des chaînes musculaires stabilisatrices du bassin et un état d'hydratation insuffisant.<sup>5</sup>

### RENFORCEMENT MUSCULAIRE EXCENTRIQUE: UN ÉLÉMENT DE LA PRÉVENTION

Des programmes de renforcement des muscles ischio-jambiers, utilisant principalement l'exercice du «Nordic Hamstring» (figure 2), ont été proposés et ont été rapportés comme efficaces pour diminuer le nombre de lésions musculaires des ischio-jambiers dans le contexte d'études scientifiques.<sup>14</sup> Cependant, en dehors du contexte expérimental, ces lésions ont augmenté de 4% annuellement depuis 2001 chez les footballeurs professionnels masculins.<sup>2</sup> Elles représentent toujours le diagnostic le plus fréquent dans les sports de sprint chez les athlètes de haut niveau.<sup>4</sup> Pour expliquer ce manque d'impact sur le terrain, le problème de l'observance au programme a été rapporté.<sup>15</sup> Mais cela pose aussi la question de la pertinence d'un programme générique ne prenant pas en compte les caractéristiques individuelles des sportifs. De plus, les exercices de renforcement musculaire n'entraînent pas parfaitement aux sollicitations retrouvées lors de la pratique du sprint, et ne permettent pas de préparer suffisamment le muscle aux contraintes liées au sprint.<sup>12,16</sup> En effet, seul le sprint permet les sollicitations musculaires liés à cette activité

FIG 2

Exercice du «Nordic Hamstring»<sup>14</sup>

En position à genoux avec 0° d'extension de hanche pour avoir le tronc aligné avec les cuisses, les chevilles maintenues par une tierce personne (ou un support), retenir la descente jusqu'à arriver au sol, puis remonter en se propulsant avec les mains.



propre,<sup>12</sup> et en ce sens pourrait être « un exercice préparant au sprint ». On peut aussi émettre l'hypothèse qu'à haut niveau, la prévention est au service de la performance, et que l'introduction d'exercices de prévention permettrait une augmentation des pratiques sportives (volume et intensité) dans un but d'amélioration des performances, ce qui pourrait en partie expliquer un risque lésionnel presque stable, en particulier chez les sportifs professionnels. Enfin, ces études concernent pour la plupart les sportifs professionnels ou de haut niveau avec des contraintes et exigences particulières, on est donc en droit de se poser la question d'une possible meilleure efficacité de ces stratégies de prévention dans des populations de sportifs compétiteurs amateurs ou loisirs.

### DÉPISTAGE DES SUJETS À RISQUE POUR UNE APPROCHE INDIVIDUELLE

Ainsi, afin de détecter les sportifs présentant des risques plus élevés de lésions musculaires des ischio-jambiers et d'orienter leur prévention primaire (cela peut aussi être appliqué en prévention secondaire), des procédures de dépistage ont été proposées basées sur l'évaluation de la force musculaire des ischio-jambiers par une mesure de la force lors du mouvement de « Nordic Hamstring »<sup>17-19</sup> ou par une évaluation isométrique.<sup>20-22</sup> Cependant, ces études prospectives sont basées sur une évaluation isolée du groupe musculaire, dans un fonctionnement mono-articulaire (alors que les ischio-jambiers sont bi-articulaires) et dans des conditions non écologiques. De très récentes études ont ainsi rapporté une validité limitée de ce type d'approche dans la prédiction de futures lésions musculaires des ischio-jambiers.<sup>23,24</sup> Ces méthodes ne permettent malheureusement pas un dépistage efficace à 100%, mais en attendant le développement d'autres méthodes, elles restent le meilleur indicateur au niveau individuel.

### RÉÉDUCATION INDIVIDUELLE, ADAPTÉE ET PAR ÉTAPE POUR LA PRÉVENTION SECONDAIRE

Compte tenu de l'impact d'un premier épisode lésionnel sur la récurrence de celle-ci,<sup>6</sup> une prise en charge adaptée et optimale du premier épisode semble fondamentale. Cela passe dans un premier temps par la réalisation d'un diagnostic précis et la mise en place rapide d'un protocole de soins visant à guider la cicatrisation. Dans les premiers jours post-lésionnels, il convient de suivre le protocole glace, repos relatif, élévation, contention. Puis, il a été récemment rapporté que la prise en charge rééducative dans le cadre de lésions musculaires devait débiter le plus rapidement possible,<sup>25</sup> tout en respectant bien entendu la non-douleur. Dans le cadre spécifique des lésions musculaires des ischio-jambiers, un programme rééducatif d'augmentation progressive des sollicitations basée sur des critères individuels et objectifs avec une approche multifactorielle, ciblant aussi les autres groupements musculaires des membres inférieurs et du tronc, non limité au mouvement de « Nordic Hamstring », a montré son efficacité pour réduire les récurrences par rapport aux approches rééducatives classiques centrées exclusivement sur le renforcement musculaire des ischio-jambiers.<sup>26</sup> Même si cette approche peut sembler complexe dans le cadre de la pratique quotidienne, elle devrait représenter aujourd'hui le gold

standard de la prise en charge des lésions musculaires des ischio-jambiers.

### NÉCESSITÉ D'UNE APPROCHE GLOBALE ET MULTIFACTORIELLE

Tous ces éléments soulignent donc la nécessité d'une approche plus globale, prenant en compte le caractère multifactoriel de la lésion musculaire des ischio-jambiers.<sup>27</sup> Cette approche nécessite donc de prendre en compte à la fois dans le dépistage et la prise en charge, d'autres facteurs tels que l'âge, les antécédents de blessures aux ischio-jambiers ou autres, l'ethnie, la souplesse, la fatigue musculaire, le contrôle du tronc et du bassin, les habitudes de vie, ou encore la technique de sprint... Bien que cette liste ne soit pas limitative, et que ces derniers n'aient pas tous fait l'objet d'analyses scientifiques pour évaluer leur pertinence en tant que facteurs de risque, une intervention sur ces derniers pourrait avoir une efficacité préventive, ce qui représente des perspectives à explorer en pratique clinique et pour de futures études.

### CONCLUSION

Les préventions primaire et secondaire des lésions musculaires des ischio-jambiers représentent actuellement un enjeu majeur des professionnels techniques et de santé autour des sportifs de sprints. Bien que tous les déterminants de la survenue de ces blessures n'aient pas encore été appréhendés et que les mesures de prévention actuellement disponibles n'aient pas fait preuve d'une efficacité totale, il semble pertinent de les mettre en place au profit des sportifs (dépistage du déficit de force musculaire, exercice de renforcement musculaire excentrique des ischio-jambiers), avant que des approches plus globales ne soient développées et fassent preuve d'une meilleure efficacité.

**Conflit d'intérêts:** Les auteurs n'ont déclaré aucun conflit d'intérêts en relation avec cet article.

#### IMPLICATIONS PRATIQUES

- La pratique du sprint expose au risque de lésion musculaire des ischio-jambiers, mais elle peut aussi être utilisée dans un objectif de prévention pour préparer le muscle à ce type de sollicitation
- La prise en compte des divers facteurs de risque (notamment âge, antécédent de lésion des ischio-jambiers, déficit de force) dans le cadre d'un dépistage individuel est une stratégie de prévention qui semble pertinente
- Le renforcement musculaire excentrique a montré ses preuves pour réduire les lésions musculaires des ischio-jambiers
- Une approche globale multifactorielle sujet-spécifique semble être une perspective pertinente dans le cadre de la prévention des lésions musculaires des ischio-jambiers

- 1 Ekstrand J, Häggglund M, Waldén M. Epidemiology of muscle injuries in professional football (soccer). *Am J Sports Med* 2011;39:1226-32.
- 2 \* Ekstrand J, Waldén M, Häggglund M. Hamstring injuries have increased by 4% annually in men's professional football, since 2001: a 13-year longitudinal analysis of the UEFA Elite Club injury study. *Br J Sports Med* 2016;50:731-7.
- 3 Brooks JHM, Fuller CW, Kemp SPT, Reddin DB. Incidence, risk, and prevention of hamstring muscle injuries in professional rugby union. *Am J Sports Med* 2006;34:1297-306.
- 4 Edouard P, Branco P, Alonso JM. Muscle injury is the principal injury type and hamstring muscle injury is the first injury diagnosis during top-level international athletics championships between 2007 and 2015. *Br J Sports Med* 2016;50:619-30.
- 5 Opar DA, Williams MD, Shield AJ. Hamstring strain injuries: factors that lead to injury and re-injury. *Sport Med* 2012;42:209-27.
- 6 Häggglund M, Waldén M, Ekstrand J. Previous injury as a risk factor for injury in elite football: a prospective study over two consecutive seasons. *Br J Sports Med* 2006;40:767-72.
- 7 Bahr R, Clarsen B, Ekstrand J. Why we should focus on the burden of injuries and illnesses, not just their incidence. *Br J Sports Med* 2017;epub ahead of print.
- 8 van Mechelen W, Hlobil H, Kemper HCG. Incidence, severity, aetiology and prevention of sports injuries. A review of concepts. *Sports Med* 1992;14:82-99.
- 9 Opar DA, Drezner J, Shield A, et al. Acute hamstring strain injury in track-and-field athletes: a 3-year observational study at the Penn Relay Carnival. *Scand J Med Sci Sport* 2014;24:254-9.
- 10 \* Heiderscheit BC, Sherry MA, Silder A, Chumanov ES, Thelen DG. Hamstring Strain Injuries: recommendations for diagnosis, rehabilitation, and injury prevention. *J Orthop Sport Phys Ther* 2010;40:67-81.
- 11 Guex K, Millet GP. Conceptual framework for strengthening exercises to prevent hamstring strains. *Sport Med* 2013;43:1207-15.
- 12 van den Tillaar R, Solheim JAB, Bencke J. Comparison of Hamstring muscle activation during high-speed running and various Hamstring strengthening exercises. *Int J Sports Phys Ther* 2017;12:718-27.
- 13 \* Morin JB, Gimenez P, Edouard P, et al. Sprint acceleration mechanics: the major role of hamstrings in horizontal force production. *Front Physiol* 2015;6:404.
- 14 \*\* Al Attar WSA, Soomro N, Sinclair PJ, Pappas E, Sanders RH. Effect of injury prevention programs that include the Nordic Hamstring exercise on Hamstring injury rates in soccer players: a systematic review and meta-analysis. *Sport Med* 2017;47:907-16.
- 15 Goode AP, Reiman MP, Harris L, et al. Eccentric training for prevention of hamstring injuries may depend on intervention compliance: a systematic review and meta-analysis. *Br J Sports Med* 2015;49:349-56.
- 16 Guex K, Degache F, Morisod C, Saily M, Millet GP. Hamstring architectural and functional adaptations following long vs. short muscle length eccentric training. *Front Physiol* 2016;7:1-9.
- 17 Opar DA, Williams MD, Timmins RG, et al. Eccentric hamstring strength and hamstring injury risk in Australian footballers. *Med Sci Sports Exerc* 2015;47:857-65.
- 18 Bourne MN, Opar DA, Williams MD, Shield AJ. Eccentric knee flexor strength and risk of Hamstring injuries in rugby union: a prospective study. *Am J Sports Med* 2015;43:2663-70.
- 19 Timmins RG, Bourne MN, Shield AJ, et al. Short biceps femoris fascicles and eccentric knee flexor weakness increase the risk of hamstring injury in elite football (soccer): a prospective cohort study. *Br J Sports Med* 2016;50:1524-35.
- 20 Croisier JL, Ganteaume S, Binet J, Genty M, Ferret JM. Strength imbalances and prevention of hamstring injury in professional soccer players: a prospective study. *Am J Sports Med* 2008;36:1469-75.
- 21 van Dyk N, Bahr R, Whiteley R, et al. Hamstring and quadriceps isokinetic strength deficits are weak risk factors for Hamstring strain injuries: a 4-year cohort study. *Am J Sports Med (Internet)* 2016;44:1789-95.
- 22 Yeung SS, Suen AM, Yeung EW. A prospective cohort study of hamstring injuries in competitive sprinters: preseason muscle imbalance as a possible risk factor. *Br J Sport Med* 2009;43:589-94.
- 23 van Dyk N, Bahr R, Burnett AF, et al. A comprehensive strength testing protocol offers no clinical value in predicting risk of hamstring injury: a prospective cohort study of 413 professional football players. *Br J Sports Med* 2017;51:1695-702.
- 24 \*\* Green B, Bourne MN, Pizzari T. Isokinetic strength assessment offers limited predictive validity for detecting risk of future hamstring strain in sport: a systematic review and meta-analysis. *Br J Sports Med* 2018;52:329-36.
- 25 \*\* Bayer ML, Magnusson SP, Kjaer M. Early versus delayed rehabilitation after acute muscle injury. *N Engl J Med* 2017;377:1300-1.
- 26 \*\* Mendiguchia J, Martinez-Ruiz E, Edouard P, et al. A multifactorial, criteria-based progressive algorithm for Hamstring injury treatment. *Med Sci Sports Exerc* 2017;49.
- 27 Oakley AJ, Jennings J, Bishop CJ. Holistic hamstring health: not just the Nordic hamstring exercise. *Br J Sports Med* 2017;epub ahead of print.

\* à lire

\*\* à lire absolument