



santéathlé



LA REVUE MÉDICALE SANTÉ DE LA FÉDÉRATION FRANÇAISE D'ATHLÉTISME

Prévention

Traumatologie
Rééducation

Prévention

des blessures et des lésions
de l'appareil locomoteur
en athlétisme

Colloque

médico-technique
autour des épreuves
combinées

n°3

www.athle.com

RETROUVEZ TOUTES LES INFOS DE LA FÉDÉRATION FRANÇAISE D'ATHLÉTISME

Pour la récupération St-Yorre est champion



Photo : P. Ribes, Business



Au rugby pour gagner, le talent ne suffit pas...
il faut aussi être bien hydraté ! Et pour ça, l'eau minérale naturelle St-Yorre est championne.
Parce qu'elle est la plus riche en minéraux et en bicarbonates,*
c'est la plus efficace pour rester hydraté et bien récupérer**.
Cette action a été prouvée par une étude scientifique sur des sportifs de haut niveau !
"Sur le terrain comme dans la vie, St-Yorre ne me quitte plus".

C. Dominici

* Parmi les eaux de grande consommation vendues en grande surface ** Étude Hôpital Cochin Paris consultable sur www.st-yorre.com

St-Yorre eau officielle de l'équipe de France de Rugby



Mesdames, Mesdemoiselles, Messieurs,
chers amies et amis athlètes et collègues,

C'est avec grand plaisir que je vous invite à découvrir le troisième numéro de la revue **Santé Athlé**, qui comme toutes les jeunes revues, souffre parfois dans sa conception bénévole. Vous voudrez bien excuser les délais de parution parfois un peu longs. Elle va mettre en avant le dynamisme de notre collègue le Dr Pascal EDOUARD. En tant que médecin de la ligue d'athlétisme Rhône-Alpes, il participe avec ses collègues à la surveillance de nombreuses compétitions nationales et nous apporte son expertise de lecteur et commentateur scientifique dans chaque numéro de cette revue. Il diffuse également son savoir en organisant des colloques en marge de certaines compétitions et met en place des recherches scientifiques appliquées sur le terrain, pour mieux comprendre les athlètes et leurs réac-

tions. Vous découvrirez dans ce numéro les résumés des présentations qui seront faites lors du colloque qui se tiendra pendant les championnats de France d'épreuves combinées (26-27/06/2010). Vous trouverez également l'article issu des travaux du Dr P.EDOUARD sur les blessures en athlétisme en France qui j'en suis sûr vous aidera à définir des actions de prévention dans vos clubs. Par ailleurs, sachez que la commission médicale de la FFA travaille à définir une politique de prévention de la santé des athlètes et que nous devrions être capables avant la fin de l'année de proposer des fiches pratiques sur la prévention de certaines blessures, et les troubles du comportement alimentaire (le n°4 de la revue abordera ce sujet important). Enfin je vous annonce que nous travaillons actuellement sur la réalisation d'un film sur les "dix exercices à réaliser pour évi-

ter les risques de blessure en athlétisme chez les compétiteurs" qui sera mis en ligne sur le site internet de la FFA. En attendant, je vous souhaite une bonne lecture et vous invite à nous proposer des sujets d'articles pour les prochains numéros. Nous serions heureux de vous rencontrer durant le colloque annuel de la commission médicale qui aura lieu le samedi 02 octobre 2010 à PARIS à partir de 14h au CNOSEF. Nous vous tiendrons informés sur le site officiel de la FFA.



* courez le monde



RUN THE GLOBE

Courez votre **MARATHON PRÉFÉRÉ***
ou créez votre propre course avec Google Maps™

Préparer en équipe le Marathon de New-York ou courir Paris-Versailles en solitaire, c'est possible. Grâce au nouveau système iFit Live et à Google Maps™, vous pouvez vous entraîner sur tous les terrains sans sortir de chez vous.

Vous créez votre parcours et suivez ensuite votre progression avec Google Maps™. iFit Live varie automatiquement le niveau de difficulté de votre appareil en fonction des caractéristiques topographiques du terrain. Alors si vous repérez un obstacle sur Google Maps™ soyez prêt, car votre machine va s'incliner ou augmenter sa résistance.

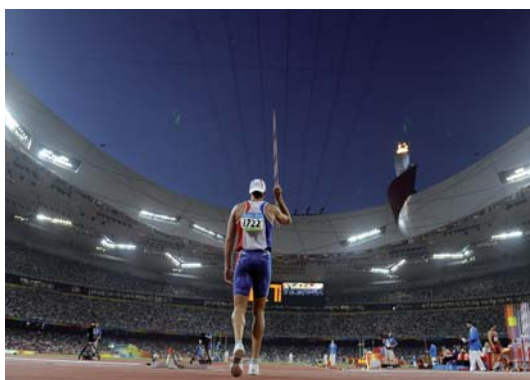
Avec iFit.com, vous pouvez télécharger des parcours du monde entier et les retrouver directement sur votre appareil. Vous pouvez aussi vous confronter à d'autres coureurs en participant à une course en temps réel, attendre le moment opportun pour tenter de faire le meilleur temps sur un parcours de référence, ou simplement bénéficier d'un programme d'entraînement personnalisé. www.ifit.com

iFit Live est compatible avec certains appareils NordicTrack et Pro-Form.

 **NordicTrack** **PRO-FORM**



powered by  Google maps



Sommaire

3 Editorial

Dr Frédéric DEPIESSE

6 Prévention/Traumatologie/Rééducation

Résumés et commentaires d'articles.

Expert : Dr Pascal EDOUARD

Service de Médecine Physique et de Réadaptation

Service de Médecine du Sport

CHU de SAINT-ETIENNE

14 Prévention des blessures et des lésions de l'appareil locomoteur en athlétisme

Un problème de santé publique chez les athlètes ?

Experts : Dr Pascal EDOUARD

Service de Médecine Physique et de Réadaptation

Service de Médecine du Sport

CHU de SAINT-ETIENNE

22 Résumés du colloque médical lors des championnats de France d'épreuves combinées

SANTÉATHLÉ

Revue Médicale de la fédération Française d'athlétisme
33, av. Pierre de Coubertin 75640 Paris Cedex 13
Tél : 01 53 80 70 00, Fax : 01 45 81 40 54

Directeur de la publication : Bernard AMSELEM

Rédacteur en Chef : Dr Frédéric DEPIESSE

Comité de rédaction : Dr Frédéric DEPIESSE, Dr Pascal EDOUARD, Dr Olivier GALERA, M. Florian GAUDIN WINER, Dr Martine PREVOST, M^{me} Audrey TORT

Responsable Publicité : Muriel SULTAN (06 22 74 32 51)

Responsable Presse : Audrey TORT

Photos : Stéphane KEMPINAIRE / DPPI

Edité par : Caméléon Media

11, rue Chanez – 75016 PARIS

revue.santeathle@athle.org

Agence
Kractères

+33 (0) 479 32 02 32 • Design : Stéphane SOVRAN

Il est interdit de reproduire intégralement ou partiellement les articles contenus dans la présente revue sans l'autorisation de la direction. Les informations publiées ne peuvent faire l'objet d'aucune exploitation commerciale ou publicitaire. Les opinions émises dans cette revue n'engagent que la responsabilité de leurs auteurs.

Prévention

Résumés et commentaires d'articles : Dr Pascal EDOUARD

Traumatologie/Rééducation



- 1** Prévention des lésions musculaires des ischio-jambiers par les évaluations isocinétiques en début de saison.
- 2** Protocole de renforcement excentrique dans les enthésopathies chroniques d'Achille
- 3** Injections locales de facteurs de croissance
- 4** Complément d'informations sur les traumatismes liés au saut à la perche



Prévention des lésions musculaires des ischio-jambiers par les **évaluations isocinétiques** en début de saison

Yeung SS, Suen AMY, Yeung EW. A prospective cohort study of hamstring injuries in competitive sprinters: preseason muscle imbalance as a possible risk factor. Br J Sports Med. 2009;43:589-594.

La blessure représente, pour un athlète, l'un des facteurs d'échec d'une performance, d'une saison, d'un championnat ou d'une carrière. Ainsi, la prévention de la blessure en athlétisme est un enjeu majeur pour la bonne réussite sportive de nos athlètes. Cette prévention passe d'abord par la connaissance épidémiologique des blessures en athlétisme puis par la compréhension des facteurs de risque et des mécanismes de la blessure en athlétisme. Les lésions de l'appareil locomoteur en athlétisme concernent le plus souvent les structures tendino-musculaires au niveau des membres inférieurs. La lésion musculaire des ischio-jambiers (IJ) apparaît être une blessure fréquente et particulièrement redoutée.

RÉSUMÉ

L'identification des facteurs de risque de blessure en début de saison est essentielle pour cibler les athlètes à risque, et pour développer des mesures de prévention des blessures. Les lésions musculaires des IJ sont très fréquentes chez les sprinters, avec un retentissement non négligeable par un arrêt sportif souvent long. Ainsi, les facteurs en cause de ces lésions sont recherchés depuis plus de 30 ans. Avec l'apport de l'évaluation musculaire isocinétique, les facteurs de risque liés à la force musculaire sont très étudiés. La détermination d'un ratio entre les extenseurs et les fléchisseurs (ratio IJ/Q) au niveau du genou a permis d'évaluer les liens existant entre l'activité musculaire concentrique du quadriceps (Q) et l'activité de résistance (excentrique) des IJ identifiés lors du cycle de la course. Ainsi, des IJ

trop faibles par rapport au quadriceps serait un facteur de risque de blessure.

L'objectif de cette étude a été de déterminer l'incidence des lésions musculaires des IJ chez les sprinters durant une saison d'athlétisme, et d'explorer les facteurs prédictifs de début de saison de cette blessure.

Au niveau méthodologique, dans cette étude prospective de suivi de cohorte, 44 sprinters (35 hommes et 9 femmes) sans lésion récente des IJ, ont été évalués en début de saison : souplesse des IJ (angle formé lors de la manœuvre de Lassègue), force musculaire isocinétique des IJ et du quadriceps des 2 côtés (Pic de couple



et ratio IJ/Q). Les athlètes ont été suivis durant 12 mois et rendaient compte d'éventuelles blessures.

Les résultats de cette étude ont rapporté 12 lésions musculaires des IJ chez 8 sprinters durant les 12 mois parmi les 44 sprinters. Cela représentait une incidence de 0,87 par 1000 heures d'exposition, avec une incidence plus grande en début de saison. Aucune différence statistique entre les deux groupes (8 sprinters blessés et 36 sprinters non-blessés) n'a été mise en évidence au niveau des paramètres qualitatifs évalués en début de saison. L'analyse de régression suggérait qu'un ratio IJ/Q à 180°/sec inférieur à 0,60 augmentait le risque de lésions des IJ.

En conclusion, cette étude a montré que l'utilisation d'évaluations en début de saison, et notamment les évaluations musculaires isocinétiques, avait un intérêt pour identifier les athlètes à risque de blessure. Ainsi le déséquilibre entre les IJ et le quadriceps mis en évidence par un ratio IJ/Q inférieur à 0,60 pourrait être un facteur de risque, cela étant cohérent avec les résultats sur des cohortes de sujets pratiquant des sports collectifs. Bien entendu les résultats de cette étude n'étaient applicables qu'à des populations similaires d'athlètes spécialistes du sprint.

COMMENTAIRES

Cette étude clinique est de très bonne qualité méthodologique. Les résultats ne rapportaient pas de différence entre les sujets lésés et non lésés au niveau des évaluations en début de saison. Seule l'analyse de régression fait ressortir le ratio IJ/Q mais à une seule vitesse. Le manque de puissance de cette étude par le faible nombre de sujets (cohorte totale et sujets lésés) peut expliquer la difficulté à faire ressortir de manière statistique des paramètres. Ainsi, la poursuite d'étude de ce type avec des cohortes plus importantes apparaît pertinente. Cependant, il ressort tout de même une tendance au fait que la faiblesse musculaire des IJ relative à la force du quadriceps (mise en évidence par le ratio IJ/Q) serait un facteur prédictif de lésion des IJ. Ces résultats sont en accord avec ceux retrouvés chez les footballeurs. En pratique clinique, cela soutient l'intérêt de la réalisation d'évaluation isocinétique dans le suivi des athlètes à titre de "bilan de l'appareil locomoteur". Cela permettrait aussi d'avoir un examen de référence, en plus de son intérêt dans le dépistage des facteurs de risques de blessures s'incluant dans la stratégie de prévention des blessures en athlétisme.

Pour en savoir plus sur l'intérêt de l'isocinétisme dans le suivi des sportifs de haut niveau :

-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 Sport Med. 2008;36(8):1469-1475

-Edouard P, Frize N, Calmels P, Samozino P, Garet M, Degache F. Influence of rugby practice on shoulder internal and external rotators strength. Int J Sports Med. 2009;In press.



Protocole de **renforcement excentrique** dans les enthésopathies chroniques d'Achille

Jonsson P, Alfredson H, Sunding K, Fahlström K, Cook J. New regimen for eccentric calf-muscle training in patients with chronic insertional Achilles tendinopathy: results of a pilot study. *Br J Sports Med.* 2008;42 :746-749.

RÉSUMÉ

Les tendinopathies chroniques d'Achille sont fréquentes chez les athlètes de tout niveau et particulièrement fréquentes chez les athlètes vétérans. Parmi les prises en charge thérapeutiques non invasives (Glace, AINS, renforcement musculaire et ondes de chocs extracorporelles), les protocoles excentriques apportent de bons résultats dans les tendinopathies chroniques de la portion moyenne du tendon d'Achille. Concernant les enthésopathies chroniques, ces protocoles ne sont pas aussi efficaces. Leurs physiopathologies étant proches, une adaptation d'un programme de renforcement excentrique pourrait être bénéfique.

L'objectif de cette étude a été de déterminer si un programme de renforcement excentrique adapté, sans dorsi-flexion, pourrait avoir un effet bénéfique sur les tendinopathies d'insertion (enthésopathies) chroniques d'Achille.

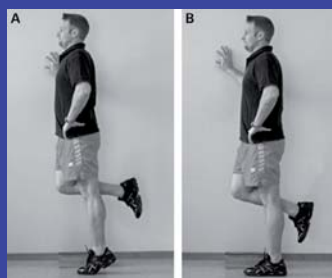
Au niveau méthodologique, dans cette étude prospective, 27 patients présentant une tendinopathie chronique d'insertion du tendon d'Achille depuis plus de 3 mois ont bénéficié d'un protocole de renforcement excentrique du complexe sur-achilléo-plantaire sans dorsi-flexion. Les exercices présentés dans la figure 1, étaient réalisés : 2 fois par jour, 7 jours par semaine, pendant 12 semaines, à raison de 3 séries de 15 répétitions par session. Si l'exercice n'engendrait pas de douleur, la charge devait être augmentée : le patient portait un sac à dos et ajoutait des poids (ou bouteilles d'eau). Les patients reprenaient progressivement leur activité sportive à J45. A J0 et J90, la douleur maximale en activité était évaluée par une Echelle Visuelle Analogique (EVA). A la fin des 12 semaines, ils étaient séparés en deux groupes en fonction du critère de reprise sportive au niveau antérieur à l'enthésopathie.

Les résultats de cette étude ont rapporté à la fin du suivi (4 mois en moyenne) que 67% des patients (23/34 tendons) ont été satisfaits et avaient repris leur activité physique antérieure. La douleur avait significativement diminué en passant de 69,9 à 21 à l'EVA. 9 patients n'avaient pas repris leur activité physique antérieure mais leur douleur avait aussi significativement diminué (EVA de 77,5 à 58,1).

En conclusion, cette étude pilote à court terme a montré que ce nouveau mode de renforcement musculaire excentrique sans dorsi-flexion, en auto-rééducation, apportait des résultats prometteurs dans les enthésopathies chroniques d'Achille.

COMMENTAIRES

Cette étude pilote est très intéressante car elle propose un protocole d'auto-rééducation simple à faire apprendre au patient, et elle en prouve son efficacité. D'un point de vue méthodologique, on pourrait regretter de n'avoir pas beaucoup d'information sur l'activité physique des patients. De plus, seuls des critères subjectifs ont été évalués : douleur, satisfaction et reprise du sport, d'autres critères plus objectifs (score algo-fonctionnel, force musculaire, test fonctionnel ou de terrain, évaluation objective du niveau de reprise sportive...) auraient été pertinents. Concernant le protocole de renforcement excentrique, l'augmentation de la charge n'était pas standardisée, cela peut être parfois difficile à expliquer au patient en pratique clinique. Enfin un biais est à noter, seulement 13 patients sur 27 avaient déjà réalisé une rééducation en excentrique avant l'étude, on peut se demander si les 18 patients satisfaits étaient ceux qui n'avaient pas encore réalisé d'excentrique ?



Exercice de renforcement excentrique du complexe sur-achilléo-plantaire sans dorsi-flexion

A : Partir d'une position haute, sur la plante du pied côté lésé ; puis B : descendre progressivement et doucement en retenant bien la descente pour poser le talon au sol. La position de départ est atteinte en montant sur la pointe du pied controlatéral sain, puis en transférant son poids de corps sur l'autre pied. Si l'enthésopathie est bilatérale, la position de départ est atteinte à l'aide d'un marche-pied. L'exercice est réalisé jambe tendue. (Figure tiré de l'article : Jonsson P, Alfredson H, Sunding K, Fahlström K, Cook J. New regimen for eccentric calf-muscle training in patients with chronic insertional Achilles tendinopathy: results of a pilot study. *Br J Sports Med.* 2008;42 :746-749).



Injections locales de **facteurs** de **croissance**

Sanchez M, Anita E, Orive G, Mujika I, Andia I. Platelet-Rich Therapies in the Treatment of Orthopaedics Sport Injuries. Sports Med. 2009;39(5):345-354. Review.

Compte tenu des enjeux financiers et politiques du sport moderne, et le coût de la blessure pour un sportif, la réduction des délais de guérison devient un objectif premier dans la recherche thérapeutique en médecine et traumatologie du sport. Dans les lésions de l'appareil locomoteur, après les thérapeutiques non invasives telles que le repos, la glace, et la contention, les injections de facteurs de croissance issues de plasma riche en plaquettes sont en plein essor.

RÉSUMÉ

Devant l'importance du nombre de blessures et leur retentissement, de nombreux travaux se développent sur la recherche de stratégies de prévention des blessures, mais aussi sur la connaissance des mécanismes de guérison. Ainsi la meilleure connaissance des mécanismes nécessaires à la bonne guérison tissulaire a permis d'ouvrir des portes à la possibilité d'une guérison tissulaire plus rapide. Parmi les techniques émergentes, les thérapies utilisant des plasmas riches en plaquettes et en facteurs de croissance injectés en intra-lésionnel sont en plein essor.

Les facteurs de croissance issus du plasma et particulièrement des plaquettes interviennent de manière physiologique dans la guérison tissulaire par l'activation et la stimulation des cellules intervenant dans la cicatrisation. Ainsi, une concentration physiologique de ses facteurs est indispensable et bénéfique à la guérison tissulaire. Ces facteurs de croissance sont en grande quantité dans les plaquettes, ce qui les a rendu plus facile d'accès par l'utilisation de plasma contenant des hautes concentrations de plaquettes. Ainsi, l'utilisation de ces concentrés plaquettaires autologues s'est d'abord faite dans la chirurgie maxillo-faciale pour des vertus anti-inflammatoires et anti-bactériennes, puis pour ces vertus d'accélération de la cicatrisation. Puis différents moyens de réaliser ce concentré plaquettaire ont été développés et mis sur le marché commercial.

Des applications en Orthopédie et Médecine du Sport en ont découlé. La facilité de préparation du concentré et la sécurité pour le patient associé au potentiel de guérison de ses techniques ont intéressé les praticiens s'occupant de sportifs. Concernant les tendons, les connaissances de la physiologie et de la physiopathologie des tendons ont ouvert des applications cliniques pour les lésions nécessitant un traitement chirurgical avec des injections per-opératoires, les lésions tendineuses aiguës, et les tendinopathies chroniques. Concernant les lésions des structures articulaires, les applications des plasmas riches en plaquettes sont autant dans le développement des biomatériaux (cartilage, ligament...) que dans l'assistance de la chirurgie conventionnelle par des injections per-opératoires (reconstruction du LCA), voire même dans la prévention ou le traitement de l'arthrose... Concernant les lésions musculaires, les plasmas riches en plaquettes pourraient avoir un intérêt particulier dans la réduction des délais de guérison.

Les thérapies à base de facteurs de croissance plaquettaire représentent une nouvelle approche thérapeutique bio-médicale pour stimuler et accélérer la guérison tissulaire. Cependant, le concept de plasma riche en plaquette doit être mieux défini et notamment les procédures d'utilisation en terme de prélèvement, concentration et ré-injection. De plus, les rapports entre cette nouvelle technique et les pratiques dopantes doivent être mieux définis, et l'Agence Mondiale Anti-dopage devrait prendre position. Il existe quelques preuves fondamentales mais aussi cliniques de l'intérêt de l'apport des plasmas riches en plaquettes dans la prise en charge des lésions de l'appareil locomoteur. Mais actuellement les études portent sur la validation de ces techniques en terme de tolérance et d'efficacité. Cela passe par la mise en place d'études prospectives randomisées en double aveugle, de haute qualité méthodologique.

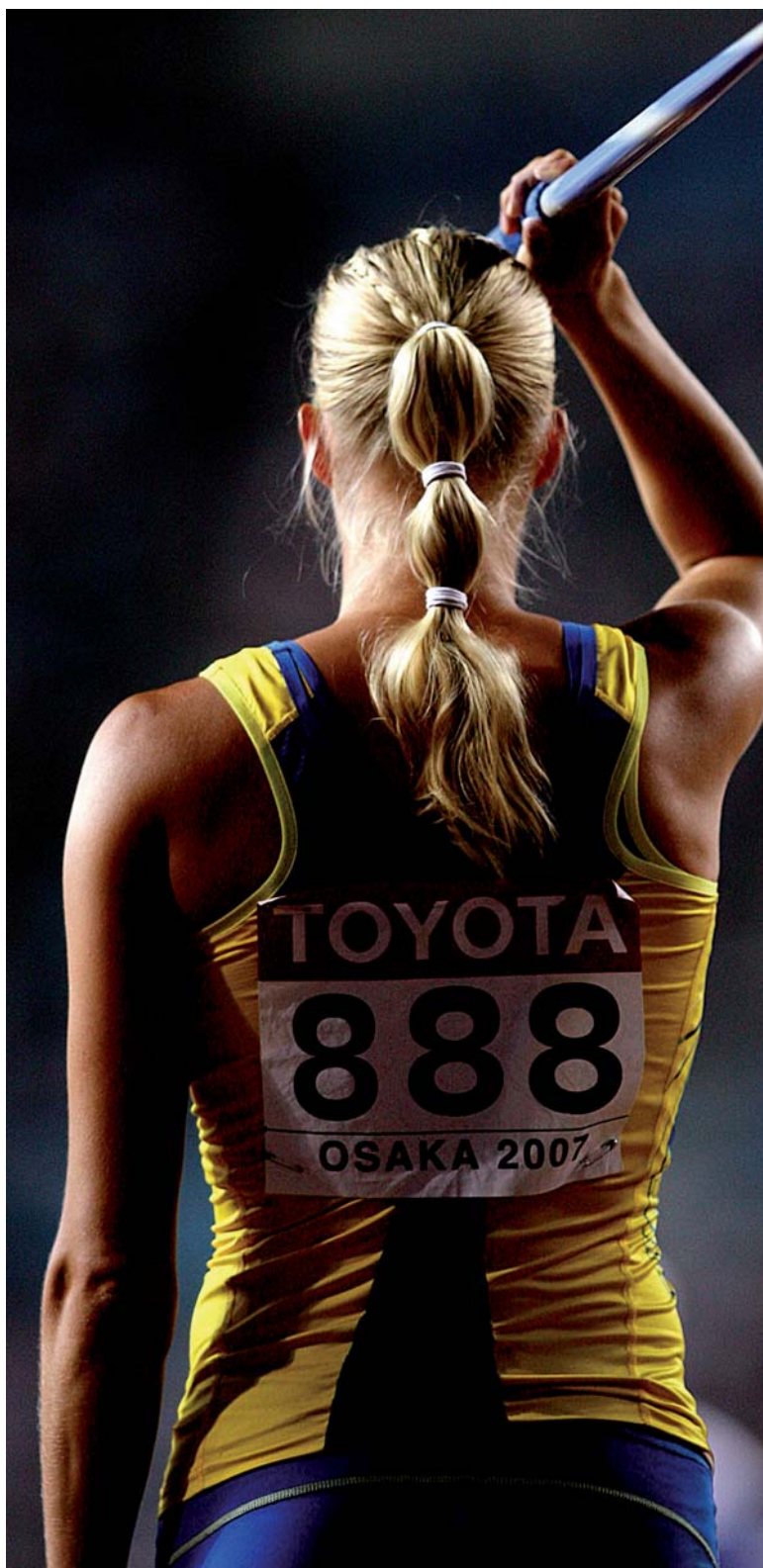
COMMENTAIRES

Pour les sportifs, l'Agence Mondiale Antidopage a émit ses positions :

Le Comité exécutif de l'AMA a approuvé la Liste 2010 des substances et méthodes interdites. Cette liste est entrée en vigueur le 1^{er} janvier 2010 au niveau international et transposée en droit français par décret du 10 février 2010. La liste des interdictions est l'une des pierres angulaires de la lutte harmonisée contre le dopage dans le sport. Elle indique les substances et les méthodes interdites dans le sport.


Le statut des préparations dérivées des plaquettes (par exemple "platelet-rich plasma", "blood spinning") a également été clarifié. Ces préparations seront interdites dans les cas d'administration par voie intramusculaire. Les autres voies d'administration nécessiteront une déclaration d'usage conformément au Standard international pour l'AUT.

Lien avec le site internet de l'Agence Mondiale Antidopage : <http://www.wada-ama.org/fr/>



Complément d'informations sur les **traumatismes** liés au saut à la perche

En rapport avec l'article de Rebella et al. (Rebella GS, Edwards JO, Greene JJ, Husen MT, Brousseau DC. A Prospective Study of Injury Patterns in High School Pole Vaulters. Am J Sport Med. 2008;36(5):913-920), commenté dans Athlé Santé n°1 : Boden BP, Pasquina P, Johnson J, Mueller FO. Catastrophique injuries in pole-vaulters. Am J Sport Med. 2001;29(1):50-54.



Entre 1982 et 1998, aux Etats-Unis, 32 accidents dramatiques issus de la pratique du saut à la perche ont été répertoriés : 31 traumatismes crâniens dont 16 aboutissant au décès de l'athlète et 1 paralysie. La connaissance des circonstances et des mécanismes de ces accidents graves avait permis de mettre en place des mesures de prévention : formation des entraîneurs, amélioration des tapis de réception (surface et forme du tapis), meilleure description des perches (caractéristiques des matériaux, résistance, poids maximum)... Ainsi, les accidents graves au saut à la perche ne sont pas à sous-estimer, les mesures de sécurité sur un stade sont indispensables à respecter.



Fournisseur Officiel



FÉDÉRATION FRANÇAISE DE TENNIS



FÉDÉRATION
FRANÇAISE
D'ATHLÉTISME

On est tous Athlètes



Revenez dans la course

COMPEED® Ampoules est plus
qu'un simple pansement.

COMPEED® Ampoules contient un gel actif qui
maintient le niveau d'hydratation naturel de la peau
pour en accélérer la cicatrisation tout en protégeant la
plaie pour un soulagement immédiat

Compeed®
Rien ne vous arrête



Dr Pascal EDOUARD.

Service de Médecine Physique et de Réadaptation,
Service de Médecine du Sport,
CHU de SAINT-ETIENNE,
e-mail : Pascal.Edouard42@gmail.com

- 1** Stratégies de prévention de la blessure en sport
- 2** Epidémiologie des blessures en athlétisme
- 3** Conclusions et Perspectives



Prévention des blessures et des lésions de l'appareil locomoteur en athlétisme

De manière empirique, on sait que la blessure est la hantise de l'athlète, et qu'à tout niveau, professionnel ou amateur, départemental ou international, la blessure fait partie des facteurs d'échec d'une performance, d'une saison, d'un championnat ou d'une carrière. Bien que l'athlétisme soit connu de tous et pratiqué sur les 5 continents, très peu de données épidémiologiques sur la fréquence, l'incidence ou les facteurs de risque des blessures en athlétisme sont actuellement disponibles ^[1,3,6,9,14,16,17,20,21]. Cependant des résultats, tels que : "61% des athlètes ont souffert d'une blessure durant la saison" ^[9] et "72 athlètes sur 95 ont présenté 130 blessures sur 12 mois" ^[6], rendent compte de l'importance du problème ^[2,3]. Dans ce contexte, une réflexion concernant les stratégies de prévention de la blessure en athlétisme doit être menée.



Stratégies de **prévention** de la **blessure** en sport



L'objectif principal est la **prévention de la blessure** en sport ("sports injury prevention" pour les anglo-saxons) : "Mieux vaut prévenir que guérir"^[10]. La stratégie de prévention des blessures en sport a été décrite par van Mechelen et al.^[19] par la "séquence de prévention" en 4 étapes (Figure 1) : 1) Identifier le problème en terme d'incidence et de sévérité de la blessure par les études épidémiologiques ; 2) Déterminer les facteurs étiologiques et les mécanismes qui jouent un rôle dans la survenue de la blessure en sport ; 3) Introduire des mesures préventives qui sont susceptibles de réduire le risque futur et/ou la sévérité des blessures. Ces mesures devraient être fondées sur des informations sur les facteurs étiologiques et les mécanismes de blessure définis dans la deuxième étape ; 4) Mesurer l'efficacité des mesures préventives en terme de réduction de l'incidence, du risque et/ou de la sévérité des blessures en répétant le niveau 1, qui peut être réalisée par de nouvelles études épidémiologiques, ou de préférence, au moyen d'un essai clinique randomisé^[19]. Dans ce contexte, la surveillance des blessures en sport, par

les études épidémiologiques, constitue une étape préalable indispensable, afin dans un second temps, de développer des stratégies de prévention et de prise en charge thérapeutique des blessures en sport^[4,5,8,11,19]. Cependant, l'interprétation et la comparaison des résultats entre les études sont souvent difficiles car les méthodologies de recueil sont souvent différentes, au niveau des définitions de la blessure, de l'incidence, des populations à risque, de la stratégie de recueil...^[10-12]. Ainsi, il apparaît indispensable d'uniformiser les définitions et les méthodologies utilisées dans les études épidémiologiques de surveillance des blessures en sport. C'est ainsi qu'a été publié en 2008 par Junge et al.^[12] un consensus sur la surveillance des blessures dans les sports individuels. Ce consensus a été réalisé et approuvé par les représentants de plusieurs associations sportives internationales, dont le Comité International Olympique (CIO) et l'Association Internationale des Fédérations d'Athlétisme (IAAF). La faisabilité et la validité de cette méthodologie ont pu être évaluées lors des Championnats du Monde d'Athlétisme 2007 à Osaka^[3].



* Tous les renvois sont listés en p. 18

Epidémiologie des blessures en athlétisme

Bien que l'athlétisme soit pratiqué sur les 5 continents, peu d'informations sont connues sur la fréquence, l'incidence ou les facteurs de risque des blessures en athlétisme [1-3,6,9,14,16,17,20,21]. Certaines études s'intéressent à des spécialités particulières comme le saut à la perche [7,16], la course à pied et le marathon [18], ou le décathlon [13].

Les études rapportées dans les Tableaux 1 et 2 apportent des informations pertinentes dans la compréhension des blessures en athlétisme. Les études portant sur les blessures en course à pied ou en pratique de l'athlétisme hors stade (10 km, semi-marathon et marathon), n'ont pas été décrites dans ces 2 tableaux. En effet, van Gent et al. [18] ont réalisé une revue exhaustive de cette thématique, qui est mieux connue en terme de fréquence et d'incidence, mais aussi de facteurs de risque.

Concernant la prévalence des blessures en athlétisme : 61% des athlètes s'étaient blessés durant une saison [9], 76 % des athlètes s'étaient blessés en 12 mois [6] et chez les jeunes entre 16 à 97% [21]. L'influence du sexe était discutée : prédominance chez l'homme [6,9], ou chez la femme [17,20]. En fonction de l'âge, on notait une prévalence plus faible chez les juniors (<20ans) [6,9].

Concernant les circonstances de survenue des blessures, il ressortait une prédominance à l'entraînement de 60 à 71,1% contre 20 à 28,9% en compétition [9,16], hormis lors des championnats du monde 2007 : 71% en compétition et 26% à l'entraînement [3]. D'Souza [9] n'a pas retrouvé de relation entre le volume d'entraînement (heure/semaine) et l'incidence des blessures. La présence du coach entraînait une diminution du pourcentage des blessures [9]. L'influence du niveau de performance sur l'incidence des blessures était aussi discutée : augmentation de l'incidence avec le niveau [20], ou diminution avec l'augmentation du niveau [9]. En fonction des disciplines, le taux d'incidence des blessures était plus important dans les disciplines de courses [3,17], et notamment les courses explosives (sprint et haies) [1,9,20].

Concernant la localisation des blessures, 59 à 87% concernaient les membres inférieurs [3,6,9,16,17,20,21].

Concernant la cause des blessures, 43 à 71% étaient consécutives à des micro-traumatismes, pathologies de surutilisation [2,3]. De plus, Bennell et al. [6] ont noté des variations en fonction de la discipline : pathologies micro-traumatiques en demi-fond et fond, et pathologies macro-traumatiques dans les disciplines explosives (sprint, haies, sauts et épreuves



combinées). Un antécédent de blessure était un facteur prédisposant à une nouvelle blessure : risque relatif de 2,4% [16], 8 à 33% d'incidence des blessures récidivantes [3,6].

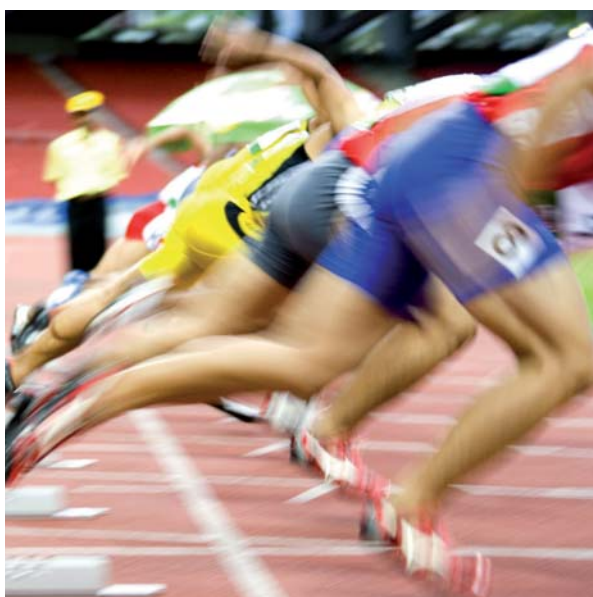
Ainsi, actuellement ce qui semble définir la majorité des blessures en athlétisme serait : prévalence modérée à élevée, localisée au membre inférieur, engendrée par la surutilisation, plus souvent déclenchée en entraînement [2].

Des différences méthodologiques (définitions, design, population...) sont à noter entre toutes ces études rendant parfois difficile la comparaison de leurs résultats [3]. Ces études ont abouti parfois à des mesures de prévention, telles que la modification du règlement des compétitions et modification de la formation des "officiels de terrain" pour la prévention des blessures très graves (perche et lancers longs) [7,21]. Ainsi, la médicalisation des compétitions pourrait aussi intervenir dans la prévention des blessures [15,21]. Mais une réflexion devrait être menée sur le suivi prospectif ou longitudinal des athlètes, par une structure de suivi médical voire une médicalisation au sein des clubs, au contact de l'athlète, durant les périodes d'entraînement.

* Tous les renvois sont listés en p. 18

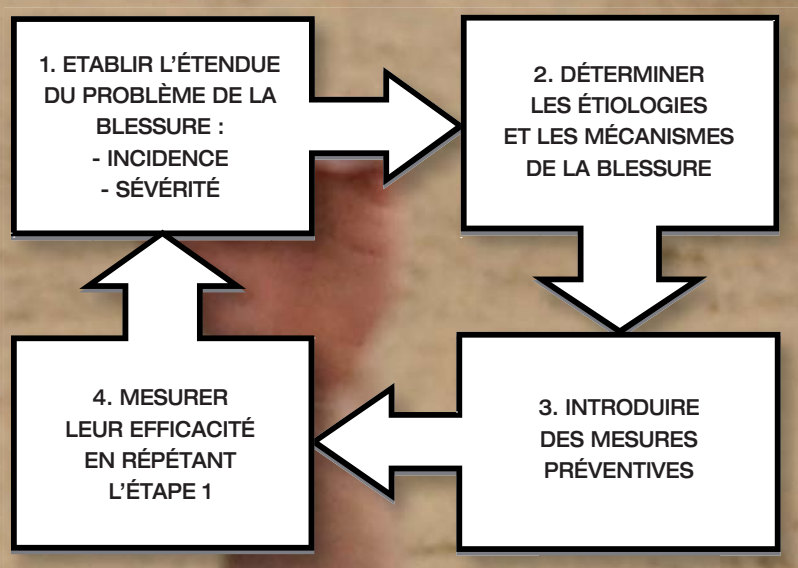
Conclusions et Perspectives

Actuellement les notions qui semblent définir la majorité des blessures en athlétisme seraient : prévalence modérée à élevée, localisée au membre inférieur, engendrée principalement par des micro-traumatismes, plus souvent déclenchée lors de l'entraînement [2]. Mais ces données apparaissent aujourd'hui insuffisantes pour mettre en place des programmes de prévention des blessures, et ne sont que la première étape des stratégies de prévention des blessures en athlétisme. Dans ce contexte, la réalisation d'un recueil prospectif des blessures uniformisé sur toute la Fédération Française d'Athlétisme est une étape fondamentale et indispensable à mettre en place. De plus, la mise en place de stratégies de prévention pour les blessures les mieux documentées, ainsi que l'évaluation de leur efficacité, pourraient être mises en place en parallèle.



Références

1. Ahuja A, Ghosh AK. Pre-Asiad '82 injuries in elite Indian athletes. *Br J Sports Med* 1985; 19: 24-26
2. Alonso JM. How large is the injury problem in athletics ? Overall epidemiology. Session: Preventing injuries in track and field. In. Tromsø: 2nd World Congress on Sports Injury Prevention; 2008. Lien internet : http://video.nih.no/Congress2008/2027B_2013.2000_Alonso/2027B_2013.2000_Alonso.swfx.htm
3. Alonso JM, Junge A, Renstrom P, Engebretsen L, Mountjoy M, Dvorak J. Sports injuries surveillance during the 2007 IAAF World Athletics Championships. *Clin J Sport Med* 2009; 19: 26-32
4. Bahr R, Holme I. Risk factors for sports injuries--a methodological approach. *Br J Sports Med* 2003; 37: 384-392
5. Bahr R, Krosshaug T. Understanding injury mechanisms: a key component of preventing injuries in sport. *Br J Sports Med* 2005; 39: 324-329
6. Bennell KL, Crossley K. Musculoskeletal injuries in track and field: incidence, distribution and risk factors. *Aust J Sci Med Sport* 1996; 28: 69-75
7. Boden BP, Pasquina P, Johnson J, Mueller FO. Catastrophic injuries in pole-vaulters. *Am J Sports Med* 2001; 29: 50-54
8. Brooks JH, Fuller CW. The influence of methodological issues on the results and conclusions from epidemiological studies of sports injuries: illustrative examples. *Sports Med* 2006; 36: 459-472
9. D'Souza D. Track and field athletics injuries--a one-year survey. *Br J Sports Med* 1994; 28: 197-202
10. Ekstrand J, Karlsson J. Editorial. *Scand J Med Sci Sports* 2003; 147-149
11. Finch CF. An overview of some definitional issues for sports injury surveillance. *Sports Med* 1997; 24: 157-163
12. Junge A, Engebretsen L, Alonso JM, Renstrom P, Mountjoy M, Aubry M, Dvorak J. Injury surveillance in multi-sport events: the International Olympic Committee approach. *Br J Sports Med* 2008; 42: 413-421
13. Mayr B, Paar O, Bernet P, Folk M. [Sports injuries and sports damage in decathlon competitors]. *Schweiz Z Sportmed* 1988; 36: 39-45
14. Mueller FO, Weaver NL, Yang J, Bowling JM, Marshall SW, Kalsbeek WD, Schulz M, Taft TN. Final report: The north Carolina High School Athletic Injury Study. In, accessed at http://www.uncc.edu/depts/exercise/final_report.htm; 2002
15. Pendergraph B, Ko B, Zamora J, Bass E. Medical coverage for track and field events. *Curr Sports Med Rep* 2005; 4: 150-153
16. Rebella GS, Edwards JO, Greene JJ, Husen MT, Brousseau DC. A prospective study of injury patterns in high school pole vaulters. *Am J Sports Med* 2008; 36: 913-920
17. Requa RK, Garrick JG. Injuries in interscholastic track and field. *Phys Sportsmed* 1981; 9: 42-49
18. van Gent RN, Siem D, van Middelkoop M, van Os AG, Bierma-Zeinstra SM, Koes BW. Incidence and determinants of lower extremity running injuries in long distance runners: a systematic review. *Br J Sports Med* 2007; 41: 469-480; discussion 480
19. 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
20. Watson MD, DiMartino PP. Incidence of injuries in high school track and field athletes and its relation to performance ability. *Am J Sports Med* 1987; 15: 251-254
21. Zemper ED. Track and field injuries. *Med Sport Sci* 2005; 48: 138-151



La "séquence de prévention" des blessures en sport.

Études apportant des données épidémiologiques sur les blessures en athlétisme

Études	Design	Méthodes	Durée et Circonstances étudiées	Population			Blessure	
				Nombre	Age (ans)	niveau	Nombre	Taux/100/an
Ahuja et Ghosh 1985 [1]	prospectif	CRM	14 mois / E	160	NC	Elite national	317	169,8*
Alonso et al. 2009 [3]	prospectif	CRM	Championnat du Monde 2007 / E+C	1660	17 à 37	Elite mondial	192	-
Bennell et Crossley 1996 [6]	rétrospectif	CRM	1 an / E+C	95	NC	NC	130	136,8*
Boden et al. 2001 [7]	rétrospectif	Q tél	16 ans	32 (H)	14 à 23	Perchiste US	32 (accident grave)	
D'Souza 1994 [9]	rétrospectif	Q	1 an / E+C	147 (96H, 51F)	14 à 32	Junior et univ.	75*	51,3
Mayr et al. 1988 ^a [13]	rétrospectif	Q	Championnat régional et national / NC	71	NC	Décathlonien	113	-
Mueller et al. 2002 ^b [14]	prospectif	Q / CRM	3 ans	53 700 (29 700H, 24 000F)	NC	Univ. US	1659	3,1*
Orava et Saarela 1978 ^b	prospectif	I / CRM	3 ans	48 (26H, 22F)	NC (jeunes)	NC	71*	49,3*
Rebella et al 2008 [16]	prospectif	Q / I / CRM	1 an / E+C	140 (76H, 64F)	16 ± 1	Perchiste US	38	26,4
Requa et Garrick 1981 ^b [17]	prospectif	Q	2 ans	516 (308H, 208F)	NC (jeunes)	NC	174	16,9*
Watson et DiMartino 1987 [20]	prospectif	I / Q	77 jours / E + C	257 (134H, 83F)	14 à 18	Univ. US	41	17,5

H, Hommes ; F, Femmes ; Q, Questionnaire ; Q tél, Questionnaire téléphonique ; I, Interview ; CRM, Compte rendu médical, E, Entraînement ; C, Compétition ; US, Etats-Unis ; Univ., Universitaire ; NC, Non connu ;

* calculé à partir des données de l'article ; a article en allemand traduction incertaine ; b d'après l'article de Zemper

Pour le calcul du taux de blessures pour 100 athlètes par an, la formule suivante a été utilisée :

Taux = [nombre de blessures x 1200] / [(nombre d'athlètes x nombre de mois)]

Caractéristiques et typologies des blessures en athlétisme d'après les données de la littérature

	Ahuja et Ghosh 1985 [1]	Alonso et al. 2009 [3]	Bennell et Crossley 1996 [6]	D'Souza 1994 [9]	Mayr et al. 1988 ^a [13]	Mueller et al. 2002 ^b [14]	Orava et Saarela 1978 ^b	Rebella et al. 2008 [16]	Requa et Garrick 1981 ^b [17]	Watson et DiMartino 1987 [20]
Population	T.D.	T.D.	T.D.	T.D.	Décathlonien	T.D.	T.D.	Perchiste	T.D.	T.D.
Localisation des blessures										
Membres Inférieurs	59,2	75,0			67,0	77,0	78,9	71,5	87,4	83,0
Hanche		1,6		9,2*						4,8
Cuisse		21,9	22,0	25,3*		20,8	12,7	13,2	28,8	14,6
Genou		9,4	16,0	13,8*		16,2	14,1	15,8	12,6	19,5
Jambe		29,7	28,0	23,0*		13,2	25,6	13,2	35,8	21,9
Cheville		2,6		16,1*		11,3	11,3	26,3	10,2	17,1
Pied		13,0		12,6*		4,6	11,3	2,6		2,4
Dos	11,0			18,4*		3,1	18,3	21,1	5,5	7,3
Tronc	3,0	4,7			11,0					
Membres supérieurs	10,0	7,3			20,0	7,0	1,4	7,8	4,9	
Epaule				3,5*		1,8		2,6	3,7	4,8
Coude				2,3*		1,7	1,4			2,4
Poignet et Main						3,5		5,3	1,2	
Tête/cou		4,2			2,0	0,2		0,0	1,9	
Divers	16,8									
Structures organiques lésées										
Muscle	24*	40,5			33,0	48,8	16,9	26,3	45,1	24,3 ^b
Ligament	38*	7,4			29,0	20,2	12,7	31,6	15,5	17,1 ^b
Tendon	6*	12,6			18,0		12,7			14,6 ^b
Os	2*		21,0		9,0		1,4	5,3	3,0	
Peau	8*	17,4								
Autres	24*				10,0	18,3	12,7		14,6	4,9 ^b
Lésion musculaire IJ		15,8	14,0					2,6		
Incidence par disciplines										
Sprint et haies	20,0	18,4		43,3*						46,3
Demi-fond et fond	*	52,5		27,8*						17,1
Sauts	*	9,2		11,1*						14,7
Lancers	22 (H)	2,8		14,4*						
Epreuves combinées	*	13,5		3,3*						
Circonstances de survenue										
Entraînement	-	26,0		60,0				71,1		
Compétition	-	71,4		20,0				28,9		
Autres				10,0						

T.D., toutes disciplines.

* calculé à partir des données de l'article ; a article en allemand traduction incertaine ; b d'après l'article de Zemper

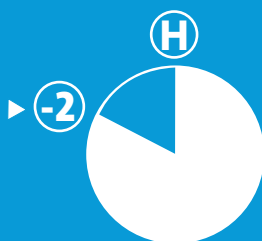
PUNCH POWER

1^{ere} gamme **biO** labellisée WALL PROTECT



A PA

2h avant l'effort



*l'énergie
au naturel*

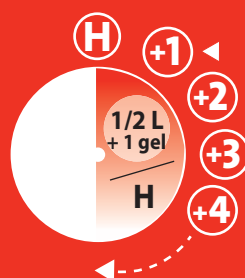
- > Gâteau prêt à cuire
- > 3 parts / gâteau
- > Très digeste

Gamme **biO**

A PA

pendant l'effort

1/2 L + 1 gel / H d'effort



> Energie rapide



www.wall-protect.fr

WWW.PUNCHPOWER.COM

Colloque médico-Technique

autour des épreuves combinées

A l'occasion des Championnats de France Nationaux et Jeunes 2010

Les 26 et 27 juin 2010, à Saint-Étienne





le France

ienne (42), France

**Vendredi 25 juin 2010
(18h30-21h30)**

**Stade Henri Lux,
Complexe sportif
de l'Étivalière
Saint-Etienne (42)**

Programme

Président : Dr R. OULLION

Modérateur : Dr J. PRUVOST, Dr JB. MORIN

18h30

Mot d'Accueil du Président du Coquelicot 42

Serge CHAVE

18h50

Introduction et présentation de la thématique du colloque. Pascal EDOUARD

19h00

Intérêt des relations Force-vitesse dans l'approche de l'entraînement. Pierre SAMOZINO.

19h20

Mesure de la puissance en sprint sur tapis roulant.

Jean-Benoit MORIN

19h40

Description et optimisation de la période d'affûtage à partir de la modélisation. Luc THOMAS

20h00

Les abandons en épreuves combinées : Fréquence et causes. Pascal EDOUARD

20h20

Les lésions de l'insertion haute des ischio-jambiers. Jacques PRUVOST

20h40

Suivi prospectifs des blessures chez les internationaux d'épreuves combinées.

Alain KERSPERN, Pascal EDOUARD

21h00

Clôture du colloque suivi d'un buffet.

Introduction et présentation de la **thématique du colloque**

Pascal EDOUARD

(Médecin du Sport, CHU de Saint-Etienne, Commission Médicale FFA)

Le décathlon est une spécialité particulière de l'athlétisme durant laquelle l'athlète va réaliser sur 2 jours 10 épreuves d'athlétisme (4 courses, 3 sauts et 3 lancers). Cette discipline nécessite des qualités de vitesse et force pour la réalisation d'efforts explosifs maximaux, mais aussi d'endurance et de résistance à la fatigue pour la répétition des ces efforts durant deux jours. Cela en fait une discipline passionnante mais aussi complexe à la fois dans sa réalisation en compétition mais bien entendu dans sa préparation à l'entraînement. D'un point de vue scientifique, cela reste une discipline méconnue tant concernant les aspects de sollicitations biomécaniques ou métaboliques que concernant les aspects médicaux de risque de blessure. Mais l'amélioration de ces connaissances est l'une des clés dans l'amélioration des performances des athlètes et la prévention de leurs blessures. Ainsi, l'objectif de ce colloque est de réunir des entraîneurs, athlètes, préparateurs physiques, scientifiques et professionnels de santé, passionnés d'athlétisme et des épreuves combinées, pour découvrir des notions récentes en matière d'entraînement et de prévention à travers les présentations de scientifiques reconnus, pour échanger de manière ouverte d'expériences et de compétences autour de l'entraînement des épreuves combinées et discuter sur la prévention des blessures.



NOUVEAU

FILMDOL
PRO ENDORPHINE

PRO-ENDORPHINE
**GEL
PATCH®**
ACTIF BREVETÉ

L'endorphine, l'anti-douleur des muscles et des articulations !

Formule synergisée

5 actifs reconnus

- Bétaphroline extrait de téphoria purpura
- Harpagophytum
- Arnica du Mexique
- Menthe poivrée
- Clou de girofle



Tube 100 ml
Code ACL 485 568 4

Application pratique

- Simple d'utilisation
- Technique de l'enveloppement
- Gel Patch
- Sans massage
- Seconde peau

**en quelques minutes,
la Pro-endorphine® agit !**

Diminution de la douleur et
sensation de bien-être



**Pour tous renseignements
contactez le 03.26.79.00.79**

Laboratoires SODIA • avenue robert Schuman • 51100 • REIMS

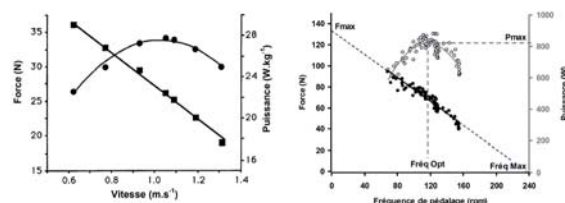
Intérêt des relations **force-vitesse** dans l'approche de l'entraînement

PIERRE SAMOZINO

Laboratoire de Physiologie de l'Exercice (EA4338), Université de Saint-Etienne, Saint-Etienne, France. Adresse : Médecine du Sport – Myologie, CHU Bellevue, 42055 Saint-Etienne cedex 2. Mail : pierre.samozino@univ-st-etienne.fr // Tel. : +33 477 120 733.

Dans de nombreuses activités athlétiques et sportives, la performance dépend en partie ou entièrement de la capacité à accélérer un projectile (lancer) ou son propre corps (sprint, saut). D'après les principes Newtoniens, l'accélération de cette masse est directement liée à la force appliquée à celle-ci par les membres inférieurs et/ou supérieurs de l'athlète. La performance lors de mouvements explosifs est donc déterminée par la capacité à développer de la force.

Lors de l'extension des membres inférieurs chez l'Homme, cette capacité maximale à produire de la force diminue linéairement lorsque la vitesse d'extension augmente. Cette relation inverse entre la force et la vitesse, émanant des propriétés mécaniques intrinsèques des muscles, a été montrée sur des mouvements cycliques¹ (pédalage, à droite sur la figure) ou acycliques² (saut, presse horizontale, squat, à gauche sur la figure). Par ailleurs, la puissance mécanique que les membres inférieurs peuvent développer lors d'une extension évolue de manière parabolique avec la vitesse/fréquence d'extension. La puissance maximale (Pmax) est donc produite dans des conditions de vitesse/fréquence optimales (Vopt/FréqOpt). A partir des relations force-vitesse, il est possible d'extrapoler la force théorique maximale que les membres inférieurs peuvent développer à vitesse nulle (Fmax) et la vitesse/fréquence théorique maximale à laquelle ils peuvent s'étendre sans produire de force (Vmax/Fréq Max). Ces deux paramètres caractérisent les capacités de force et de vitesse d'un athlète. La combinaison de ces deux paramètres, illustrée par la pente de la relation force-vitesse, représente le profil musculaire force-vitesse de l'athlète : une pente élevée correspond à un profil plutôt "force", une pente faible à un profil davantage "vitesse". Des travaux récents³, basés sur des approches théoriques et expérimentales, ont mis en avant l'existence d'un profil force-vitesse optimal, c'est-à-dire un juste équilibre entre les capacités de force et de vitesse permettant de maximiser la performance lors de poussées explosives (sauts maximaux, départ en sprint). Ce profil optimal varierait en fonction de la masse mobilisée (projectile ou athlète) et de l'angle du mouvement (poussées verticales ou inclinées).



Relations force-vitesse linéaires et puissance-vitesse paraboliques caractérisant les capacités maximales musculaires des membres inférieurs lors de mouvements de squat (à gauche) et de pédalage (à droite). Chaque point représente une extension des membres inférieurs.

APPLICATIONS PRATIQUES

Ces relations force-vitesse et puissance-vitesse, permettant de caractériser les capacités maximales de force, de vitesse et de puissance d'un athlète, sont donc intéressantes à intégrer dans l'évaluation des qualités musculaires. Elles permettent de suivre et/ou orienter l'entraînement/réentraînement d'un athlète en fonction des variations de Fmax et de Vmax (ou FréqMax) observées ou attendues : travailler les qualités de force (e.g. avec des charges lourdes) impliquera une augmentation de Fmax, alors que travailler les qualités de vitesse ou de fréquence (e.g. avec des charges légères) influencera Vmax/FréqMax. L'utilisation du profil optimal comme jauge d'équilibre entre les capacités de force et de vitesse constituerait un atout dans la programmation des charges d'entraînement. De plus, une méthode simple d'évaluation utilisant des sauts verticaux chargés permet depuis peu de déterminer ces relations force-vitesse dans des conditions de terrain⁴.

Références

1. Arzac LM, Belli A, Lacour JR. Muscle function during brief maximal exercise: accurate measurements on a friction-loaded cycle ergometer. *Eur. J. Appl. Physiol.* 1996;74:100-106.
2. Bosco C, Belli A, Astrua M, Tihanyi J, Pozzo R, Kellis S, Tsarpela O, Foti C, Manno R, Tranquilli C. A dynamometer for evaluation of dynamic muscle work. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol.* 1995;70:379-386.
3. Samozino P, Morin JB, Hintzy F, Belli A. Jumping ability: a theoretical integrative approach. *J Theor Biol.* 2010;264:11-18.
4. Samozino P, Morin JB, Hintzy F, Belli A. A simple method for measuring force, velocity and power output during squat jump. *J Biomech.* 2008;41:2940-2945.

Mesure directe de la **puissance** lors du sprint en course à pied

JEAN-BENOÎT MORIN

Laboratoire de Physiologie de l'Exercice (EA4338), Université de Saint-Etienne, Saint-Etienne, France. Adresse : Médecine du Sport – Myologie, CHU Bellevue, 42055 Saint-Etienne cedex 2.

Mail : jean.benoit.morin@univ-st-etienne.fr - Tél. +33 477 120 734.

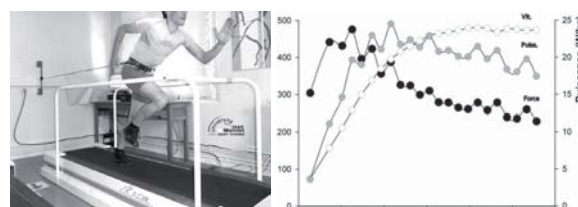
Mesurer la production de force, de vitesse et donc de puissance chez des athlètes lors de sprints (mouvements

cycliques) requiert habituellement des ergomètres dont la bicyclette constitue le standard. L'utilisation de tapis roulants a été proposée dans la fin des années 1980, la puissance étant alors mesurée comme le produit de la vitesse de déroulement de la bande du tapis par une force horizontale mesurée par une jauge de contrainte située le long de l'attache liant le sujet à un point fixe situé derrière lui. Les deux principales limites de cette méthode sont que 1) force et vitesse ne sont pas mesurées au même point, et 2) la puissance "maximale" est calculée comme une moyenne sur des durées fixes et relativement longues (0,5 à 2,5 s), ce qui influence les valeurs de puissance maximales obtenues.

Dans cette étude un tapis roulant permettant la mesure des forces au sol en trois dimensions a été modifié pour permettre la réalisation de sprints : contrairement au fonctionnement classique dans lequel le moteur du tapis permet le maintien d'une vitesse constante, ici le moteur est réglé en "couple constant", ce qui permet aux sprinters (attachés au bassin par l'arrière) d'accélérer le tapis directement par leur production de force propulsive (horizontale), et de produire un effort très proche de celui de terrain, notamment dans l'allure de la re-



lation vitesse de course / temps. Par ailleurs, force et vitesse sont mesurées au même point : le contact entre pied et sol, et les fréquences d'échantillonnage élevées (1000 Hz) permettent de moyennner les valeurs de force, vitesse et puissance sur une période très courte et qui fait sens d'un point de vue biomécanique : la phase de contact du pied au sol.



Ainsi nous pouvons non seulement mesurer la puissance produite lors du sprint en course à pied pour un geste très proche de la réalité de terrain athlétique, mais également dresser les relations force-vitesse lors de cette activité, et envisager l'étude de la performance en sprint avec un niveau de réalisme laboratoire-terrain à notre connaissance jamais atteint.

APPLICATIONS PRATIQUES

La principale application pratique réside dans la possibilité d'évaluer de façon précise la puissance produite par des sprinters dans leur geste spécifique de course, et lors d'un seul sprint. Ce type de mesure peut intervenir par exemple en évaluation initiale, en suivi de la performance et de l'entraînement, ou en suivi du retour à la compétition. Enfin, des développements tels que la mesure d'un indice d'efficacité de l'application de force au sol et l'étude de simulations de sprints (100m à 400m) permettront d'envisager une meilleure connaissance des déterminants biomécaniques et physiologiques de la performance en sprint.

Références

- Lakomy H. The use of a non-motorized treadmill for analysing sprint performance. *Ergonomics*. 1987;30(4),627-637.
- Lakomy H. Measurement of work and power output using friction-loaded cycle ergometers. *Ergonomics*. 1986;29(4),509-517.
- Martin JC, Wagner BM, Coyle EF. Inertial-load method determines maximal cycling power in a single exercise bout. *Med Sci Sports Exerc*. 1997;29(11),1505-1512.



Description et optimisation de la **période d'affûtage** à partir de la modélisation

LUC THOMAS

*Docteur d'Université ; Laboratoire de Physiologie de l'Exercice (EA4338),
Université Jean Monnet, Saint-Etienne, France.*

E-mail : luc.thomas@univ-st-etienne.fr.

La gestion des charges d'entraînement est déterminante pour prévenir les blessures et maximiser la performance le jour J. A l'approche d'une compétition, les charges d'entraînement sont généralement réduites : c'est la période d'affûtage. Le but serait de récupérer du stress d'entraînement accumulé aux niveaux physique et psychologique lors des périodes intensives précédentes¹. Entraîneurs et athlètes peuvent intervenir sur plusieurs caractéristiques de la période d'affûtage pour espérer maximiser son efficacité. L'approche scientifique expérimentale ne permet pas de comparer suffisamment de stratégies d'affûtage, pour étudier les caractéristiques optimales et leurs facteurs de variabilité. La modélisation mathématique



de la relation entre entraînement et performance peut apporter une information utile et objective à la gestion des charges d'entraînement pendant cette période critique.

Le modèle original² repose sur l'hypothèse que la performance serait la résultante de deux effets opposés de l'entraînement : un effet positif (adaptations) et un effet négatif (fatigue). La réponse de ces deux composantes aux charges d'entraînement est déterminée par les paramètres du modèle. Ces paramètres sont des constantes, propres à chaque individu. La détermination de la valeur de ces paramètres nécessite le recueil précis des données réelles de l'athlète (charges d'entraînement et performances), sur plusieurs mois. Les paramètres du modèle sont ensuite ajustés de façon à obtenir les performances





estimées par le modèle les plus proches possible des performances mesurées. Ces paramètres peuvent alors permettre 1) un travail descriptif des réponses à l'entraînement sur la période de suivi, en analysant la part respective de la fatigue et des adaptations dans les variations de performance et 2) un travail de simulations pour envisager et explorer de nouvelles stratégies d'entraînement.

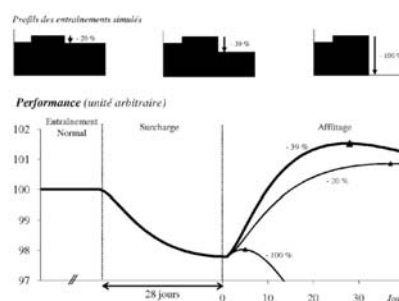
Nos travaux récents^{3,4,5} ont exploité cet outil théorique pour analyser les réponses à la période d'affûtage et étudier ses caractéristiques optimales. Ils ont reposé sur une formulation non linéaire du modèle⁶ qui prend en compte l'accumulation de fatigue avec l'entraînement : un même entraînement induirait d'autant plus de fatigue que l'athlète est déjà fatigué. La réponse à une même charge de travail n'est alors plus constante, mais varie avec la capacité de récupération en fonction des charges précédemment soutenues. Ce modèle serait plus adapté pour étudier les réponses à une période de surcharge suivie d'une période d'affûtage. Nous avons utilisé les paramètres du modèle de deux groupes de sujets : des sportifs non athlètes entraînés en laboratoire sur ergocycle (paramètres particulièrement précis), et des nageurs de niveaux national et international (paramètres représentatifs d'athlètes en situation réelle d'entraînement).

APPLICATIONS PRATIQUES

Les résultats obtenus ont souligné l'intérêt de notre approche théorique, qui a permis une analyse multi-factorielle de la période d'affûtage. Ils ont confirmé l'intérêt d'une période prolongée de réduction de l'entraînement pour améliorer la performance, tout en soulignant l'importance d'un niveau minimal d'entraînement pendant cette période pour obtenir des gains de performance (cf. figure). Les simulations réalisées ont aussi rendu compte de l'interaction des caractéristiques (amplitude, durée, forme) de la réduction de l'entraînement pour optimiser l'efficacité de l'affûtage (cf. figure). Elles ont également mis en évidence la nécessité de prendre en compte la période d'entraînement précédente pour paramétrer au mieux l'affûtage : une période de surcharge préalable serait essentielle pour maximiser les gains de performance, mais nécessiterait d'al-

longer la durée d'affûtage^{3,4}. Les résultats les plus récents⁵ ont conduit à proposer une nouvelle forme d'affûtage, en deux phases : suite à une première phase classique de réduction de l'entraînement, l'efficacité de l'affûtage était améliorée par une ré-augmentation modérée de la charge d'entraînement au cours des trois derniers jours.

De plus, l'analyse des réponses en termes de niveaux d'adaptation et de fatigue, a permis de préciser les objectifs à viser par la période d'affûtage pour la rendre optimale : la période d'affûtage doit permettre non seulement d'éliminer la fatigue, mais également d'augmenter le niveau d'adaptation. Deux moyens permettraient d'atteindre ce dernier objectif : une période de surcharge préalable⁴ et/ou une ré-augmentation des charges d'entraînement en fin d'affûtage⁵. Ces résultats ont renforcé l'hypothèse selon laquelle la période d'affûtage conduirait à améliorer la performance grâce au bénéfice du travail effectué pendant cette période, s'ajoutant aux effets retardés de l'entraînement la précédant.



Exemple de simulations (3 périodes d'affûtage de forme rectangulaire après une période de surcharge de 28 jours) : mise en évidence de l'effet du taux de réduction de l'entraînement sur la performance maximale et la durée pour l'atteindre.

Exemple de simulations (3 périodes d'affûtage de forme rectangulaire après une période de surcharge de 28 jours) : mise en évidence de l'effet du taux de réduction de l'entraînement sur la performance maximale et la durée pour l'atteindre.

Références

1. Mujika I., Padilla S., Pyne D., Busso T. Physiological changes associated with the pre-event taper in athletes. *Sports Med.* 34: 891-927, 2004.
2. Banister E.W., Calvert T.W., Savage M.V., Bach T.A. systems model of training for athletic performance. *Aust J Sports Med.* 7: 57-71, 1975.
3. Thomas L., Busso T. A theoretical study of taper characteristics to optimize performance. *Med Sci Sports Exerc.* 37(9):1615-1621, 2005.
4. Thomas L., Mujika I., Busso T. A model study of optimal training reduction during pre-event period in elite swimmers. *J Sports Sci.* 26(6):643-652, 2008.
5. Thomas L., Mujika I., Busso T. Computer simulations assessing the potential performance benefit of a final increase in training during pre-event taper. *J Strength Cond Res.* 23(6):1729-1736, 2009.
6. Busso T. Variable dose-response relationship between exercise training and performance. *Med Sci Sports Exerc.* 35(7): 1188-1195, 2003.

Les **abandons** en épreuves combinées : fréquence et causes

PASCAL EDOUARD

Médecin du Sport ; Club d'athlétisme Coquelicot 42 (Saint-Etienne) ; Médecin Ligue d'Athlétisme Rhône-Alpes ; Commission Médicale FFA. Service de Médecine Physique et de Réadaptation, Unité de Médecine du Sport, LPE EA 4338, CHU de Saint-Etienne, Saint-Etienne, France.

E-mail : Pascal.Edouard42@gmail.com

La connaissance de la fréquence et de la cause des abandons en épreuves combinées semble pertinente et fondamentale pour mieux connaître les qualités nécessaires aux décathlons et heptathlons pour la réalisation de cette discipline, et pouvoir en déterminer les "épreuves clés".

Le premier axe de ce travail a consisté à recueillir de manière rétrospective dans la base de données internet la participation aux compétitions internationales d'épreuves combinées. Entre 1991 et 2009, sur 160 compétitions, en moyenne 22% des décathlons (11% le 1^{er} jour et 11% le 2^e jour) et 13% des heptathlons (5% le 1^{er} jour et 8% le 2^e jour) abandonnaient avant la fin de la compétition. Le pourcentage de point non marqué, par "zéro" ou disqualification, était plus important : au saut à la perche (5,7%), saut en longueur (2,4%) et 110m haies (2,3%) en décathlon, et saut en longueur (3,1%) à l'heptathlon. Le deuxième axe de ce travail a consisté à recueillir prospectivement sur le terrain auprès de l'athlète la cause de son abandon durant 3 compétitions de décathlon de niveau national. Sur 50 décathlons, 38% ont abandonné avant la fin du décathlon. Les causes d'abandon étaient : une blessure (36%), un manque de motivation (36%), la fatigue (9%) et indéterminé (18%). Parmi les blessures, 50% touchaient de manière aiguë les ischio-jambiers lors des épreuves explosives du 1^{er} jour (100m et saut en longueur).

APPLICATIONS PRATIQUES

Ces travaux ont montré qu'abandonner un décathlon ou un heptathlon est fréquent, et que certaines épreuves apparaissent déterminantes pour le score final. Les blessures semblaient avoir une part non négligeable dans les causes d'abandon en décathlon (40%), mais le psychologique ("mental") semblait aussi déterminant car 40% des abandons ont été dus à un manque de motivation. De nouvelles études prospectives sur un plus grand nombre de compétitions sont nécessaires afin de mieux déterminer l'incidence et la typologie des blessures en épreuves combinées, ainsi que les épreuves à risque. Une meilleure connaissance des sollicitations biomécaniques et métaboliques induites par les épreuves combinées, pourrait aussi intervenir dans les stratégies de prévention de la blessure en décathlon.



Références

Edouard P, Morin JB, Celli F, Celli Y, Edouard JL. Dropout in international combined events competitions. New Studies in Athletics. 2010;In press.
Zarnowski F. The nature of decathlon. A basic guide to Decathlon. Torrance, CA: Griffin Publishing Group. 2001:27-37.

Fédération Française d'Athlétisme

Partenaires Principaux



Fournisseurs Officiels



www.athle.com



On est tous Athlètes



Les **lésions** de l'insertion haute des ischio-jambiers

D^R JACQUES PRUVOST
*Médecin du sport, Praticien attaché,
Assistance Publique des Hôpitaux de Marseille*

Les lésions de l'insertion haute des ischio-jambiers peuvent prendre des aspects très différents. Le geste responsable de ces lésions est pourtant toujours le même : il s'agit d'une hyperflexion de hanche combinée avec une extension brutale de genou et une contraction excentrique violente des ischio-jambiers. Chez l'enfant et l'adolescent ce geste est à l'origine de deux pathologies : l'apophysose de croissance et l'arrachement apophysaire de l'ischion. Chez l'adulte, deux lésions sont à envisager d'emblée : la tendinopathie ou enthésopathie d'insertion et la rupture tendineuse qu'elle soit partielle ou totale.



La tendinopathie d'insertion des ischio-jambiers sur l'ischion a été bien décrite par les médecins de la commission médicale de la FFA depuis le milieu des années 90. La douleur, le plus souvent unilatérale, située à la jonction fesse-cuisse, est souvent réveillée par la position assise prolongée sur un plan dur ou bien en voiture et n'irradie pas en dessous de la partie moyenne de la cuisse. A l'examen clinique cette douleur est reproduite par la flexion antérieure du tronc genou en extension, par le testing des I-J et par le test du paillason. La palpation retrouve la douleur au niveau de l'ischion alors que l'examen du rachis et de la hanche est normal. Le traitement peut associer physiothérapie, étirements, ondes de choc radiales et renforcement musculaire des I-J après évaluation isocinétique.

Les ruptures tendineuses totales ou partielles donnent des signes cliniques très différents.

Pour une rupture totale, les signes cliniques sont immédiats : violente douleur dans la fesse avec appui impossible puis survenue rapide d'un hématome postérieur. La palpation retrouve un vide sous la tubérosité ischiatique. Le diagnostic est complété par l'échographie. Le traitement chirurgical est la seule option possible¹. Il faut abandonner le traitement fonctionnel qui donne des résultats médiocres².

S'il semble difficile de passer à côté du diagnostic d'une rupture totale, cela ne pourrait pas être le cas pour les ruptures tendineuses partielles. En effet l'accident initial passe souvent inaperçu et le sportif consulte du fait de douleurs d'effort ou d'une diminution de la force musculaire entraînant une diminution des performances. Echographie et/ou IRM feront le diagnostic en révélant la localisation de la lésion : biceps fémoral et semi-tendineux peuvent être atteints alors que le semi-membraneux est intact ; a contrario le semi-membraneux peut être rompu alors que biceps et semi-membraneux ne sont victimes que d'une rupture partielle.

Quel que soit l'âge et le niveau de pratique du sportif, le traitement doit être discuté en consultation interdisciplinaire et la chirurgie envisagée. Les résultats de la chirurgie semblent excellents si le diagnostic est fait assez tôt³.

Les pathologies des ischio-jambiers sont très fréquentes en athlétisme. Il est important de ne pas négliger les douleurs situées au niveau de l'insertion haute et de poser un diagnostic précis pour différencier les enthésopathies des ruptures partielles car pronostic et traitement sont très différents.



Références

1. Kouvalchouk JF. La désinsertion proximale du tendon commun des ischio-jambiers. Journée de traumatologie du sport de la Pitié-Salpêtrière (2009).
2. Lefevre N, Naoury JF. Rupture haute des tendons ischio-jambiers chez le sportif. A propos d'une série de neuf cas opérés. *Journal Traumatol Sport*. 2007;24:143-147.
3. Lempainen L, Sarimo J, Heikkilä J. "Surgical treatment of partial tears of the proximal origin of the hamstring muscles" *Br J Sports Med*. 2006;40:688-691

Suivi prospectif des **blessures** chez les internationaux d'épreuves combinées.

ALAIN KERSPERN¹, PASCAL EDOUARD²

¹ Médecin du Sport, Club d'athlétisme Entente Athlétique Grenoble (Grenoble) ; Ligue d'Athlétisme Rhône-Alpes. E-mail : akerspern003@lerss.fr

² Médecin du Sport ; CHU de Saint-Etienne ; Club d'athlétisme Coquelicot 42 (Saint-Etienne) ; Médecin Ligue d'Athlétisme Rhône-Alpes ; Commission Médicale FFA.

La prévention des blessures en sport est aujourd'hui un des enjeux principaux de beaucoup de fédérations sportives internationales dont l'IAAF, cela ayant pour objectif l'amélioration de la santé des athlètes, et indirectement de leurs performances. Cette prévention passe par la connaissance épidémiologique des blessures dans chaque discipline sportive.

L'objectif de ce travail a été de déterminer l'incidence, la localisation et la nature des blessures touchant les athlètes nationaux français pratiquant les épreuves combinées.

Durant 4 ans (1994 à 1998), les épisodes de blessures ont été recueillis chez les athlètes âgés de 18 ans et plus ayant été sélectionnés au moins une fois en équipe nationale soit 78 athlètes recensés.

79 blessures ont été enregistrées chez 32 athlètes (41%), 19 athlètes ont présenté plus d'une blessure. 29 blessures (37%) ont nécessité un arrêt de la pratique sportive de plus d'un mois. Les membres inférieurs étaient lésés dans 72% des cas, les membres supérieurs 12% et le rachis 14%. 28% des blessures touchaient les structures tendineuses, 24% les muscles, 22% les articulations (ligaments) et 14% les os (avec notamment des fractures de fatigue).

On constatait donc une grande fréquence des lésions jugées graves puisque 37% des blessures entraînaient plus d'un mois d'arrêt d'activité sportive, une grande fréquence des lésions aiguës musculaires. A noter la présence de lésions chroniques touchant principalement les tendons ou les articulations.

Ainsi la blessure n'est pas anodine chez les athlètes d'épreuves combinées, et apparaît non négligeable dans sa pratique de haut niveau. Il convient donc de développer des stratégies de prévention en intégrant les paramètres de sollicitations biomécaniques et techniques, de ne pas négliger les règles élémentaires d'hygiène de vie et en matière de suivi médical, et les programmes de préventions spécifiques de certaines pathologies.



APPLICATIONS PRATIQUES

Une meilleure connaissance des blessures pouvant survenir chez les athlètes d'épreuves combinées et pouvant nuire à la bonne réalisation de ses entraînements et d'une saison de compétition devrait permettre de mettre en place des stratégies de prévention. Cette prévention s'appuie sur le renforcement des structures les plus touchées, tels que les tendons et les muscles des membres inférieurs (muscles ischio-jambiers et tendon d'Achille), par notamment un travail de renforcement excentrique (étirement résisté), et par la surveillance des signes prodromiques de blessures.

Références

- Alonso JM, Junge A, Renstrom P, Engebretsen L, Mountjoy M, Dvorak J. Sports injuries surveillance during the 2007 IAAF World Athletics Championships. *Clin J Sport Med.* 2009;19(1):26-32.
- Mayr B, Paar O, Bennett P, Folk M. [Sports injuries and sports damage in decathlon competitors]. *Schweiz Z Sportmed.* 1988;36(1):39-45.

Entorses,
contusions,
douleurs
lombaires
aiguës.

SRILANE® 5%

IDROCILAMIDE



SRILANE est un médicament. Ne pas utiliser avant 15 ans. Lire attentivement la notice.
Demandez conseil à votre pharmacien. Si les symptômes persistent, consultez votre médecin.

Visa GP N° 0382G08V210

MERCK
SERONO

Traitement de 1^{re} intention des onychomycoses sans atteinte matricielle

Locéryl[®]
amorolfine 5%



FONGICIDE JUSQU'AU BOUT DES ONGLES*

* Très efficace contre les agents habituels ou occasionnels d'onychomycoses

FORME ET PRESENTATION : Solution filmogène pour application locale : Flacon de 2,5 ml en flacon (verre). **COMPOSITION QUALITATIVE** : Chlorhydrate d'amorolfine. **Excipients** : Copolymère d'acide méthacrylique (EUDRAGIT RL100), Triacétine, Acétate de butyle, Acétate d'éthyle, Ethanol. **INDICATIONS** : Traitement de première intention des onychomycoses sans atteinte matricielle. **POSOLOGIE** : Appliquer LOCÉRYL sur les ongles atteints à la posologie de une à deux fois par semaine. Pour appliquer le vernis, suivre attentivement les recommandations suivantes : **A** Avant la première application de LOCÉRYL, faire une toilette soignée des ongles, limmer à l'aide d'une lime la zone atteinte de l'ongle (en particulier la surface de l'ongle), aussi complètement que possible. Prendre la précaution de ne pas limmer la peau périunguéal. **B** Nettoyer la surface de l'ongle et la dégraisser au moyen d'une compresse ou d'un tissu imprégné de dissolvant. **C** Appliquer le vernis à l'aide d'une des spatules réutilisables sur la totalité de l'ongle atteint. Nettoyer la spatule réutilisable entre chaque passage d'un ongle à l'autre, afin d'éviter la contamination du vernis. Ne pas essuyer la spatule sur le bord du flacon. **D** Nettoyer la spatule à l'aide d'une compresse ou d'un tissu imprégné de dissolvant. Reboucher hermétiquement le flacon. Répéter l'ensemble des opérations ci-dessus pour chaque ongle atteint. Le traitement doit être conduit sans interruption jusqu'à régénération complète de l'ongle et guérison clinique et mycologique des surfaces atteintes. La durée de traitement est en général de 6 mois pour les ongles des mains et 9 mois pour les ongles des pieds (elle dépend essentiellement de l'intensité, de la localisation de l'infection et de la hauteur de l'atteinte de l'ongle). **INSTRUCTIONS PARTICULIÈRES** : Ne pas réutiliser les limes à ongles pour des ongles sains. Avant chaque nouvelle application, limmer, si nécessaire, les ongles atteints et dans tous les cas, les nettoyer à l'aide de dissolvant pour éliminer le vernis résiduel. En cas de manipulation de solvants organiques (white spirit, diluants...), il est nécessaire de mettre des gants imperméables afin de protéger la couche de vernis LOCÉRYL sur les ongles. **CONTRE-INDICATIONS** : Antécédents d'allergie à l'un des composants. **MISES EN GARDE ET PRECAUTIONS D'EMPLOI** : En l'absence de données, l'utilisation de LOCÉRYL n'est pas recommandée chez l'enfant. **GROSSESSE** : chez l'animal, l'amorolfine n'est pas tératogène mais a un effet embryotoxique et foetotoxique. En l'absence de données cliniques chez la femme enceinte, Locéryl devra être évité pendant la grossesse. **ALLAITEMENT** : en l'absence de données, Locéryl sera évité chez la femme allaitante. **EFFETS INDESIRABLES** : Exceptionnellement, on peut observer, de façon transitoire, une légère sensation de brûlure, consécutive à l'application du vernis, dans la zone périunguéal. Cette sensation ne nécessite pas l'arrêt du traitement. Quelques cas rares d'anomalies unguéales (dyschromies unguéales, ongle fragile ou ongle cassant) ont été rapportés après utilisation de l'amorolfine 5%. Cependant, ces réactions peuvent être liées directement à l'onychomycose. **PROPRIETES PHARMACODYNAMIQUES** : Autres antifongiques à usage topique (code ATC : D01AE16). Locéryl est un antimycosique topique. Le principe actif, l'amorolfine, dérivé de la morpholine, appartient à une nouvelle classe chimique d'antimycosiques. Son effet fongistatique et fongicide est fondé sur une altération de la membrane cellulaire fongique dirigée principalement sur la biosynthèse des stérols. La teneur en ergostérol est réduite. Une accumulation de stérols atypiques conduit à des modifications morphologiques des membranes et organites cellulaires qui provoquent la mort de la cellule fongique. L'amorolfine possède un large spectre antimycosique. Elle est très efficace contre les agents habituels ou occasionnels d'onychomycoses : - les levures : *Candida albicans* et autres espèces de *Candida*. - les dermatophytes : *Trichophyton rubrum*, *Trichophyton interdigitale* et *Trichophyton mentagrophytes*, autres espèces de *Trichophyton*, *Epidermophyton floccosum*, *Mycrosporium*. - les moisissures : *Scopulariopsis*. - les dematiées (champignons noirs) : *Hendersonula*, *Alternaria*, *Cladosporium*. - espèces peu sensibles : *Aspergillus*, *Fusarium*, *Mucorales*. **PROPRIETES PHARMACOCINETIQUES** : L'amorolfine sous forme de vernis unguéal pénètre et diffuse à travers la tablette de l'ongle et est en mesure d'éradiquer les champignons peu accessibles du lit unguéal. L'absorption générale du principe actif est négligeable, la concentration plasmatique restant inférieure au seuil de sensibilité, même après un an d'utilisation. **DUREE DE CONSERVATION** : 3 ans. **CONDITIONS PARTICULIÈRES DE CONSERVATION** : A conserver à l'abri de la chaleur. Reboucher hermétiquement le flacon. **CONDITIONS DE DELIVRANCE** : Liste I. AMM 334 887.3 (1992 rév 18/01/2005). PRIX : 29,95 € (flacon de 2.5ml). Remboursé Sec. Soc. à 35 %. Agréé Collectivités. GALDERMA INTERNATIONAL - Tour Europlaza, La Défense 4 - 20 avenue André Prothin - 92927 La défense Cedex - Tél. : 01.58.86.45.45.

GALDERMA

Committed to the future
of dermatology

