



Les sportifs hésitent généralement à l'avouer pour ne pas alimenter les préjugés selon lesquels ils forment une belle bande de masochistes. Mais le fait est que la plupart d'entre eux adorent les douleurs musculaires au lendemain d'un gros effort. Et vous savez quoi? Ils ont bien raison!



Depuis 12 ans, le triple sauteur suédois Christian Olsson réussit l'exploit d'enchaîner les saisons dans une des disciplines les plus traumatisantes de l'athlétisme. Pour tenir, il faut se renouveler !



Vive les courbatures!

Imaginez une voiture dont les pneus, les pistons et les bielles se régénéreraient d'eux mêmes aussitôt le moteur éteint. Ce serait beau, non? Chaque matin, on retrouverait son véhicule pratiquement remis à neuf.

Eh bien, figurez-vous que c'est à peu près ce qui se passe au sein de notre organisme. Chaque jour, les muscles se renouvellent à raison de +/- 280 grammes de protéines, ce qui, compte tenu de la teneur en eau des tissus, correspond à la fabrication d'environ un kilo de bidoche. Ce «turnover» incessant permet aux muscles de guérir des microlésions encourues lors des efforts. Pour cela, on trouve autour des muscles un grand nombre de «cellules satellites» dans un état de stase cryogénique, ce qui signifie qu'elles se reposent en attendant leur heure. Lorsque le besoin se fera sentir, elles s'ébroueront et migreront au sein des cellules musculaires pour venir en aide à leurs consœurs amochées. Sur place, elles entreront en phase

La pliométrie a gagné tous les sports à sa cause. Démonstration par Alastair Cook, capitaine de l'équipe d'Angleterre de cricket.

de prolifération par divisions successives. Les cellules filles fusionneront avec des cellules musculaires saines, ce qui entrainera à la longue un grossissement du muscle (hypertrophie) ou alors elles se contenteront de remplacer les cellules endommagées. C'est ainsi que se reconstruit tout un système musculaire dès lors que l'on coupe le contact ou plus exactement que l'on quitte les baskets après une séance d'exercices. A force de répéter les efforts et de remplacer les anciennes cellules par les nouvelles, ne risque-t-on pas de tomber à



court de satellites? Cette crainte habitait de nombreux physiologistes. On se posait notamment la question pour les culturistes qui poussent le renouvellement musculaire au rang d'art de vivre. Mais on vient de découvrir que l'entraînement ne se contente pas de favoriser la régénération musculaire. Il permet aussi d'augmenter le nombre de cellules satellites comme si des planètes toujours plus nombreuses gravitaient autour de leur étoile. Voilà pour une description sidérale de la situation. Du point de vue biochimique à présent, reprenez que ce renouvellement débute avec l'activation d'un système enzymatique (celui des calpaïnes) responsable du désassemblage des myofibrilles. Cela réveille la grosse Bertha (le système ubiquitine-protéasome) et les tontons flingueurs (le système autophagique-lysosomal) qui entrent en scène avec une puissance de dégradation à nulle autre pareille. En d'autres termes, le muscle se bouffe lui-même, ou plus exactement, il se régénère lui-même! On récupère ainsi les composants d'une foultitude de protéines cytosoliques et d'organelles comme les mitochondries pour en extraire les acides aminés qui serviront ensuite de briques dans le processus de reconstruction des nouvelles protéines mieux adaptées aux contraintes. Traduit en langage familier: on a mal aux guibolles. Mais c'est le signe qu'on prend du muscle. Et du bon!



L'exercice est lui-même un puissant anti-inflammatoire. Si bien qu'il arrive qu'on souffre de ne pas en faire !

Allumez le feu!

On l'a compris, les courbatures ne sont pas néfastes à la progression de l'athlète. Au contraire! Beaucoup de programmes d'entraînement sont d'ailleurs conçus dans le but de déclencher leur survenue. Pour cela, il existe différents moyens. Le plus évident consiste à incorporer des exercices de type excentrique: courir en descente par exemple ou réaliser des séances dites de pliométrie qui consistent à sauter de différentes hauteurs et rebondir sur le sol avec force. Les fibres les plus fragiles sont alors endommagées sous l'effet de la double contrainte (étirement et contraction) et libèrent de ce fait un tas de substances pro-inflammatoires qui mettent le feu aux muscles. Autre possibilité: on prolonge l'effort au-delà des durées habituelles. Tôt ou tard, le muscle se trouve confronté à un problème d'approvisionnement énergétique. Il n'a alors d'autre choix que de dégrader les protéines de sa propre structure pour les utiliser comme carburant. En cas de casse musculaire ou d'épuisement

des réserves énergétiques, les muscles libèrent une substance bien connue des spécialistes des maladies inflammatoires: l'interleukine 6 (ou IL-6) (4,10). Celle-ci possède le pouvoir de stimuler la production de glucose par le foie et donc de relever le taux de sucre dans le sang de façon à poursuivre l'effort. S'éloignerait-on un peu de la problématique de reconstruction musculaire? Pas du tout! Une équipe de chercheurs espagnols a démontré récemment que les muscles de souris dont le gène de l'IL-6 est absent ne pouvaient plus s'hypertrophier sous l'effet d'un gros travail musculaire (12). En décortiquant les mécanismes, on s'est aperçu alors que cette interleukine 6 était absolument nécessaire à l'entrée en scène des fameuses cellules satellites. En résumé: les exercices excentriques et l'effort de longue durée provoquent entre autres une libération d'interleukine 6 qui possède la double mission de relever la glycémie et de renouveler les cellules de réserve. Comme quoi, il n'y a pas que du mauvais dans l'inflammation!

Un dimanche à Pearl Harbor

Plus on s'entraîne et plus il est difficile d'atteindre les niveaux d'effort qui provoquent cette grande mise en chantier de la masse musculaire. Une personne parfaitement sédentaire sera totalement raide au lendemain d'un simple déménagement alors que certains cyclistes assidus ne ressentent aucun symptôme ou guère plus que d'habitude, même après six heures de selle en compétition. L'explication? Les muscles du sportif sont plus robustes. Son corps a appris à sécréter spontanément ses propres anti-inflammatoires à l'effort. Le cortisol notamment. On comprend mieux de ce fait les sensations paradoxales que ressentent beaucoup de sportifs vieillissants, atteints d'arthrose par exemple: les douleurs sont plus intenses les jours où ils ne s'entraînent pas! Ainsi le corps s'adapte merveilleusement à presque toutes les contraintes! En même temps, il faut veiller à ne pas exagérer la dose. Des sollicitations extrêmes et répétées sans récupération suffisante peuvent ainsi déborder les mécanismes de régulation





et aboutir à des situations inflammatoires carrément pathologiques. Le problème vient souvent du délai trop court entre deux séances intenses. On peut comparer cela à l'impact des feux de forêt à répétition. Tous les sylviculteurs savent bien qu'un incendie isolé ne représente pas une catastrophe écologique majeure. Au contraire, il favorise la repousse de jeunes plantes et participe à sa manière au maintien de l'écosystème. En revanche, il faut redouter le deuxième feu qui surviendrait trop rapidement après le premier. Celui-là pourrait bien être fatal à la biodiversité! L'analogie devrait parler à tous les amoureux de la nature. Pour ceux qui préfèrent l'histoire guerrière, on prendra un autre exemple: le bombardement de Pearl Harbor pendant la Seconde Guerre mondiale. Là encore, les dégâts furent considérables en raison d'une attaque en deux vagues. Les avions japonais soumièrent le port à une première salve de bombes. Puis ils revinrent quelques heures plus tard alors que l'armée américaine n'avait pas eu le temps de se réorganiser. Et ce fut le carnage! Bref un stress intense trop proche du précédent empêche le retour à la situation initiale. Si on ne tient pas compte des signaux d'alerte, on risque de s'engager dans une spirale dramatique. Attention aussi à ne pas multiplier les sources d'inflammation. Il arrive parfois que des courbatures survien-

ent de façon tout à fait anormale au lendemain d'une séance d'intensité modérée, tout simplement parce que les messagers musculaires de l'inflammation se sont additionnés à d'autres, en provenance par exemple de dents cariées ou en raison de problèmes digestifs, ce qui décuple évidemment les effets sur les tissus de l'appareil locomoteur. Une hygiène dentaire irréprochable et une flore intestinale équilibrée sont de mise pour pouvoir résister aux lourdes charges d'entraînement. D'ailleurs lorsqu'un grand club récupère un joueur prometteur issu d'un milieu modeste, il arrive très souvent qu'en marge des premiers entraînements, on lui programme un tas de rendez-vous chez le nutritionniste et chez le dentiste!

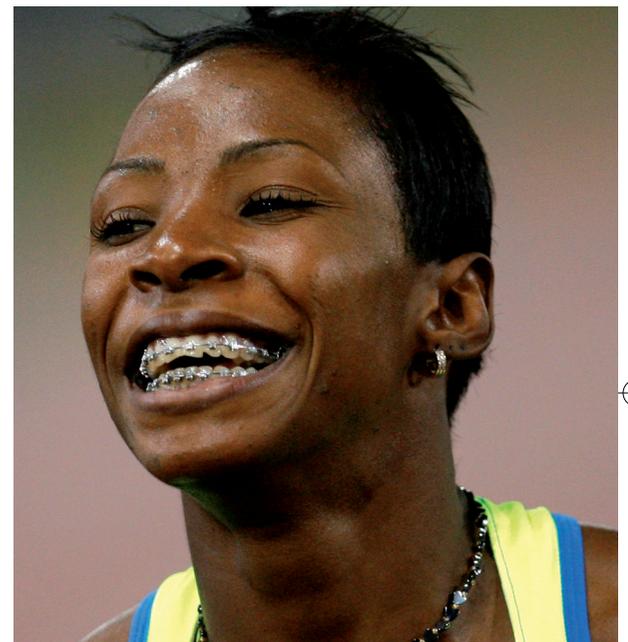
L'aspirine rend fragile

Vous l'avez compris, l'inflammation que beaucoup de gens considèrent encore de façon péjorative constitue en réalité une étape indispensable au renforcement de l'organisme. Ses symptômes sont bien connus: douleur, chaleur, rougeur, gonflement et impotence relative. En réalité, tout commence avec un changement de la perméabilité vasculaire. L'eau filtre hors du réseau d'irrigation sanguine et les tissus se mettent à gonfler dans des proportions parfois spectaculaires. Les globules blancs entrent en scène afin d'éliminer en quelques

jours les corps étrangers et les débris cellulaires. Quant à la douleur, elle provient surtout de la libération de prostaglandines et autres substances en «*ine*» (sérotonine, bradykinine, etc.). Dans ces cas-là, il faut faire preuve de patience et surtout ne pas recourir aux médicaments comme le font malheureusement un grand nombre de sportifs, parfois même sous le conseil de leur entraîneur. C'est bien simple, cette prise d'anti-inflammatoires constitue la norme dans des sports de contact comme le foot ou le rugby; comme les injections de botox chez les stars du show-business ou les implants de silicone chez les Brésiliennes. Pour les consommateurs, elle vise évidemment à supprimer la douleur induite



SOS fibres en détresse !



Pékin 2008. La Jamaïcaine Melaine Walker décroche le titre olympique sur 400 mètres haies. Vingt-cinq ans et 32 dents !

par l'exercice et à reprendre plus vite le collier. Mais ceux-ci ignorent sans doute qu'elle empêche de ce fait le déroulement normal des processus nécessaires à la régénération tissulaire, ce qui revient à contrecarrer les effets de l'entraînement. De plus, ces médicaments produisent toutes sortes d'effets secondaires désastreux. Certains produits (les glucocorticoïdes) copient les effets du cortisol dans l'organisme. Ils sont considérés à juste titre comme des dopants en compétition dans la mesure où ils inhibent la douleur, produisent artificiellement un état euphorique et boostent le métabolisme énergétique. On les trouve dans une multitude de préparations avec des modes d'administration très variés et leur usage dans le milieu sportif reste





La grande illusion !

malheureusement très fréquent ainsi qu'en atteste le nombre élevé de cas de dopage avéré (environ un tiers des cas positifs) et les résultats d'enquêtes épidémiologiques. Ces effets favorables à court terme induisent des séquelles gravissimes à plus longue échéance: fonte osseuse, perte de masse musculaire, dépression, insuffisance rénale, hypertension, diabète, fragilité immunitaire, retard de cicatrisation, gonflement du visage, perte de poids... N'en jetez plus! Face à ce descriptif apocalyptique, on pourrait croire qu'on court moins de risque en consommant les médicaments de l'autre famille pharmacologique, ceux que l'on désigne souvent par leurs initiales AINS (pour Anti-Inflammatoires Non Stéroïdiens). Là encore, on se trompe. Prenons l'aspirine, par exemple. Elle agit en inhibant l'enzyme COX (pour cyclo-oxygénase). En empêchant la synthèse des prostaglandines, elle bloque le processus inflammatoire. Problème! Cette même enzyme COX permet la production du mucus qui protège les parois de l'estomac de l'action des sucs gastriques extrêmement acides. On risque dès lors de remplacer une douleur (courbatures) par une autre (ulcère). De plus, la prise d'aspirine pour des problèmes musculaires entraîne des séquelles à plus long terme. Si l'on reprogramme une séance très dure quinze jours plus tard, on constate normalement que les sujets qui n'ont pas pris de médicament ressentent moins de douleurs que la fois précédente. Mais qu'on perd l'effet protec-

teur avec la prise d'AINS. Cette observation est cohérente avec une moindre hypertrophie et un ralentissement de la régénération suite à un exercice traumatisant chez le rongeur (7). On gagne donc à court terme, mais pas sur la durée.

L'âge de glace

D'autres techniques sont prisées des athlètes pour éteindre l'inflammation. La cryothérapie par exemple. Après l'effort, nombre d'entre eux plongent ainsi dans des bains d'eau froide (moins de 16 degrés) ou même carrément glacée (moins de 5 degrés). Le principe de la cryothérapie est simple. Le froid appliqué sur la zone enflammée produit une vasoconstriction qui annihile transitoire-

ment la vasodilatation induite par l'inflammation et donc estompe l'œdème et la douleur. Le froid peut aussi être appliqué localement avec une «ice-vest» (veste réfrigérante) ou un «ice-pack» (poche à glaçons). Ces protocoles rencontrent-ils les mêmes désagréments que les médicaments anti-inflammatoires? En partie oui si l'on en croit un article récent qui montre que lorsque les bains glacés sont trop rapprochés de la fin de l'entraînement, ils bloquent la majeure partie des adaptations positives induites par l'entraînement (14). Tim Noakes, le grand physiologiste de l'exercice, doute également des vertus des bains froids (8). Pour lui, ce genre de traitement revient à masquer transitoirement un problème, sans véritablement

UNE QUESTION EXISTENTIELLE

La bière aurait-elle des vertus particulières qui expliquent son succès dans les ravitaillements après l'effort? Cette question posée lors d'une tablée entre sportifs vous vaudra sûrement un tas de réponses affirmatives, toujours ponctuées de sonores éructations. Dans la réalité, les choses sont moins monolithiques. Certes, la bière comporte de la levure dotée d'extraordinaires qualités nutritionnelles. Elle est en effet très riche en acides aminés essentiels, dont la leucine qui participe directement aux processus de régénération musculaire. Problème: elle apporte aussi de l'alcool qui, à fortes doses, bloque précisément le processus de synthèse protéique initié par la leucine. De plus, la bière favorise l'excrétion urinaire. Or la réhydratation après un effort est cruciale pour rétablir l'équilibre de l'organisme. Avis aux amateurs de troisième mi-temps! Et cela d'autant plus que l'alcool est toxique pour le muscle comme en témoigne la myopathie la plus répandue et la moins glorieuse... celle due à l'alcoolisme. C'est pourquoi on dit généralement qu'une cuite après l'effort double pratiquement la période de récupération! Surtout si l'on empiète sur son temps de sommeil. Rappelons que l'hormone de croissance nécessaire au remodelage musculaire est sécrétée pendant la nuit et que donc seul un sommeil de qualité permet de récupérer des efforts de la journée.

procurer de bénéfices. Par rapport aux médicaments anti-inflammatoires, la cryothérapie présente néanmoins quelques avantages. Pas de risque d'ulcère. Pas de danger non plus de dépression, de diabète, de fonte osseuse et musculaire. Les personnes fragiles du cœur veilleront seulement à ne pas soumettre leur arbre artériel à une gymnastique trop extrême (*). Attention aussi aux rhumes. On est généralement vulnérable aux microbes dans les minutes qui suivent la fin de l'effort. L'exposition au froid pourrait compliquer encore la situation! Le débat a récemment rebondi avec la banalisation des caissons de cryothérapie. La technique consiste à se glisser quasiment à poil dans une sorte de grand congélateur pendant 3 à 4 minutes. On descend alors la température à -110° ! Certains s'exposent même à des températures de -140° avec des petits cache-nez, cache-tétons et cache-sexe... car tout ce qui dépasse risque de geler à ces températures extrêmes! Une série d'études menées par l'Italien Giuseppe Banfi a mis en évidence que ce traitement de choc entraînait une diminution de la perméabilité membranaire, de l'œdème musculaire et de l'inflammation après un exercice intense (1). Il semblerait également que ce type d'exposition au froid possède un impact salutaire sur le système immunitaire et faciliterait le contrôle des radicaux libres par les antioxy-

dants. Une amélioration de la capacité anaérobie a même été observée après une série de dix expositions au froid grâce à une accélération des activités enzymatiques impliquées dans la glycolyse. Bref, un tas d'événements positifs semblent s'enclencher avec l'exposition courte au froid intense. Mais quid de la reconstitution musculaire? Une étude récente a tenté de répondre à cette question. Une équipe de volontaires a effectué un ultra-trail de 24 heures en laboratoire en simulant une succession de côtes de 10% et de descentes de 15%. Les courageux! A la fin de la séance, un tiers des sujets passaient en chambre froide, un autre tiers entraînait dans un sauna à base de rayons infrarouges, le dernier tiers récupérait de façon passive (5). Une heure plus tard, on testait la récupération de la force musculaire chez tous les sujets. La cryothérapie a présenté les résultats les plus probants! Les traileurs «refroidis» avaient mieux récupéré du point de vue musculaire et éprouvaient moins de problèmes de courbatures que les autres. Est-ce que cela signifie que la récupération à long terme est également améliorée ou bien est-elle détériorée au contraire comme avec la prise de médicaments? La question reste ouverte.

(*) Sous la douche froide après un sauna, on a déjà enregistré des poussées très violentes de pression artérielle, jusqu'au-delà de 300 millimètres de mercure!



Le cycliste Jean-Christophe Péraud prend le frais !

www.ergysport.com



Comme vous,
nous **respectons**
les règles du jeu.

● Respect de la physiologie

Plus de 20 ans d'expérience en nutrition pour vous **accompagner au mieux dans l'effort.**

Des formules **innovantes** scientifiquement élaborées.

● Respect de l'éthique sportive

1^{re} gamme garantie antidopage par un organisme indépendant.

● Respect de l'environnement

Une entreprise engagée dans une **démarche écologique globale** : électricité éolienne, voitures hybrides, tri sélectif. Un haut niveau de qualité.

PRODUITS DISPONIBLES EN PHARMACIE :
LISTE DES POINTS DE VENTE AU 05.65.64.71.51



ERGYSPORE
Laboratoire Nutergia

Se dépasser, se respecter



MASSAGE ET VÉRITÉS

Un grand nombre d'idées reçues courent sur le massage. Certaines sont vraies, d'autres sont fausses. Faites le tri!



Guillaume Hoarau, en chair et en os

1/ Le massage fait du bien!

Indéniable! Plusieurs auteurs se sont penchés sur des paramètres subjectifs tels que l'humeur ou l'anxiété grâce à l'utilisation de questionnaires comme le fameux POMS (*Profile Moods Of State*). Leurs conclusions sont unanimes. Les athlètes se sentent apaisés après une séance de massage. Certains esprits (un peu tordus?) ont néanmoins émis l'hypothèse que cet effet bénéfique pourrait avoir des conséquences délétères à long terme (2). Ils ont imaginé qu'un athlète épuisé pourrait se sentir mieux qu'il ne l'est réellement grâce au massage, et sur la base de ces bonnes sensations, il pourrait être tenté de reprendre trop vite le cours intense de ses entraînements au risque de se blesser gravement ou même de sombrer dans le surentraînement.

2/ Le massage avant l'effort améliore la performance

Non! Le massage induit un relâchement qui n'est pas nécessairement favorable à la performance. Plusieurs études ont démontré une régression des résultats dans des exercices très brefs et très intenses du type sprint, sauts, haltérophilie. Pour les efforts longs, l'impact négatif est moins évident. Certains prétendent même qu'un massage préventif pourrait être bénéfique s'il participe à diminuer la charge de stress. C'est possible. Mais on se trouve là dans le domaine des croyances. Et non plus de la science.

3/ Le massage permet de revenir plus vite en forme

La plupart des expériences menées dans cette direction ne montrent pas grand-chose. Ainsi les sportifs massés ne sont pas plus performants que les autres dans le cadre de deux prestations rapprochées, du moins lorsqu'il s'agit d'efforts intenses et plutôt courts (de 5 secondes à quelques minutes). Pour les exercices de plus longue durée, c'est moins clair! Cependant l'étude très récente de Crane apporte des éléments de compréhension qui manquaient jusqu'à présent (3). Le massage atténue l'inflammation et surtout, fait surprenant, stimule la formation de nouvelles mitochondries. Intéressant non?

4/ Le massage améliore le retour sanguin

Tout le monde en est persuadé! D'ailleurs ne dit-on pas qu'il faut masser depuis les extrémités en direction du cœur pour favoriser précisément le retour veineux. Pourtant, là encore, les résultats expérimentaux sont loin de confirmer la croyance populaire. Aucune amélioration du débit sanguin musculaire n'est observable après un massage. Certains auteurs ont enregistré une augmentation de l'irrigation cutanée, ce qui pourrait même soustraire du muscle quelques millilitres de sang. Mais il s'agit de quantités négligeables. Quant aux expériences de dosages de lactates, pris comme témoin de l'irrigation musculaire, elles n'ont pas été couronnées de succès. En résumé, la thèse d'une meilleure irrigation sanguine qui permettrait une régénération plus rapide des forces grâce au massage fait long feu.

5/ Le massage élimine les toxines

Là encore, cela fait partie des idées reçues les plus communément répandues. Le problème consiste alors à déterminer ce que l'on entend véritablement sous le vocable «toxine». Il apparaît d'ailleurs que celui-ci revêt des significations très différentes selon les usages. Dans les dictionnaires, les toxines sont définies comme des «substances toxiques élaborées par un organisme vivant (bactérie, champignon vénéneux, insecte ou serpent venimeux), auquel elles confèrent son pouvoir pathogène». En physiologie de l'effort, il arrive qu'on injecte certaines toxines directement dans le muscle afin de détruire les cellules pour mieux étudier leur pouvoir de régénération. Mais ces recherches n'ont pas grand-chose à voir avec celles menées sur les bienfaits du massage. Le problème provient de ce que, dans le grand public, le mot «toxine» évoque plutôt des scories de l'effort dont il convient de se débarrasser au plus vite car elles menacent d'empoisonner l'organisme. Or s'il est exact que des déséquilibres ioniques et l'accumulation de certaines substances contribuent à l'impression de fatigue musculaire ainsi qu'aux douleurs post-exercice, la plupart de ces ions et métabolites ne sont pas nocifs à proprement parler et ne méritent pas de ce fait le nom de toxines. De plus, le massage reste sans effet sur leur éventuel drainage. En conclusion, non, le massage n'élimine pas les toxines!





La vérité sur le massage

La plupart des sportifs sont persuadés qu'un massage après l'effort se révèle lui aussi très efficace pour contenir l'inflammation et limiter ainsi les risques de courbatures dans les jours qui suivent. Cette opinion résiste-t-elle à l'épreuve de la science? Les avis sont partagés. Certaines études n'ont rien trouvé du tout. D'autres lui attribuent bel et bien un effet bénéfique, surtout lorsque le massage intervient deux ou même trois heures après la fin d'un effort traumatisant. Mais elles se basent le plus souvent sur des paramètres subjectifs. Les travaux attestant d'avantages objectifs semblent plus difficiles à récolter. Quelques rares expériences ont néanmoins mis en évidence une moindre élévation des taux de créatine kinase plasmatique (un marqueur des dommages musculaires) ainsi qu'une réduction de l'œdème musculaire et des sensations douloureuses lorsque la personne se fait masser après l'effort. Deux hypothèses rivalisent pour expliquer cette fonction antalgique. L'hypothèse mécanique repose sur une chaîne de réactions relativement banales que l'on expérimente chaque fois qu'on se cogne le genou ou la tête. Immédiatement, on porte sa main au niveau de la zone douloureuse et on frotte vigoureusement. Ce faisant, on active les mécanorécepteurs cutanés, ce qui permet de noyer le cerveau d'un flot d'informations inutiles qui masquent efficacement la douleur du traumatisme. Il se pourrait que le massage agisse via des filières comparables. Quoiqu'on comprendrait mal dans ces conditions qu'il conserve une efficacité au-delà de la période d'exécution. L'autre hypothèse stipule que le pétrissage des muscles modifie la concentration de certains messagers impliqués dans la douleur. Le massage empêcherait l'arrivée des globules blancs sur le site de l'inflammation. Or ces globules produisent des prostaglandines. Moins de globules blancs signifie moins de prostaglandines et *in fine* moins de douleurs. Cela paraissait cohérent. Mais on manquait d'éléments pour étayer l'explication. Récemment, des auteurs canadiens ont procédé à des biopsies de sujets ayant réalisé un exercice d'endurance sur bicyclette et à l'issue duquel une jambe seulement avait été massée à la fin de l'effort (3). L'analyse de biopsies musculaires a confirmé la réduction de plusieurs messagers impliqués dans l'inflammation (NFκB, TNFα et interleukine-6) grâce au massage. Tous ces éléments

vont donc bien dans le sens d'une atténuation de la réponse inflammatoire après l'exercice et par conséquent une diminution des symptômes. Après des siècles de pratique, le massage apporterait enfin la preuve scientifique de sa valeur. Cette même étude vient de démontrer que l'on stimule aussi la formation de nouvelles mitochondries. Détail intéressant, l'effet bénéfique a été obtenu pour un massage opéré dix minutes après l'effort et ce dernier n'a duré que dix minutes. Gageons que cette étude va faire des émules et que l'on verra bientôt des kinés à la manœuvre directement dans les aires d'arrivées du Tour de France. Ensuite, il faudra déterminer si cet effet anti-inflammatoire contrarie d'une quelconque façon un processus dont nous avons appris à reconnaître l'importance déterminante en matière de reconstruction musculaire. Bref il reste du pain sur la planche de massage!

**Anthony MJ Sanchez, François Favier,
Guillaume Py, Robin Candau**

RÉFÉRENCES

- (1) Banfi G, Lombardi G, Colombini A, Melegati G. Whole-body cryotherapy in athletes. *Sports Med*. 2010 Jun 1;40(6):509-17
- (2) Barnett, *Using Recovery Modalities between Training Sessions in Elite Athletes. Does it Help?*, *Sports Med*, 2006; 36 (9): 781-796.
- (3) Crane et al., *Massage Therapy Attenuates Inflammatory Signaling After Exercise-Induced Muscle Damage*, *Sci Transl Med*, 2012; 4 (119)
- (4) Harris RA, Padilla J, Hanlon KP, Rink LD, Wallace JP. *The flow-mediated dilation response to acute exercise in overweight active and inactive men*. *Obesity* 16: 578-584, 2008.
- (5) Hausswirth C, Louis J, Bieuzen F, Pournot H, Fournier J, Filliard JR, Brisswalter J. *Effects of whole-body cryotherapy vs. far-infrared vs. passive modalities on recovery from exercise-induced muscle damage in highly-trained runners*. *PLoS One*. 2011;6(12):e27749
- (6) Howatson et Van Someren, *The Prevention and Treatment of Exercise-Induced Muscle Damage*, *Sports Med*, 2008; 38 (6): 483-503
- (7) Mishra et al., *Anti-inflammatory medication after muscle injury: a treatment resulting in short term improvement but subsequent loss of muscle function*, *J Bone Joint Surg Am*, 1995; 77: 1510-1519
- (8) Noakes T., 2006. *Lore of running*, Oxford Univ.Press.
- (9) Petersen et al., 2005. *The anti-inflammatory effect of exercise*. *J Appl Physiol*, 98(4):1154-62.
- (10) Plomgaard P, Wolsk-Petersen E, Febbraio M. *The metabolic role of IL-6 produced during exercise: is IL-6 and exercise factor?* *Proc Nutr Soc* 63: 263-267, 2004.
- (11) Soltow et al., *Ibuprofen inhibits skeletal muscle hypertrophy in rats*, *Med Sci Sports Exerc*, 2006; 38: 840-846
- (12) Serrano AL, Baeza-Raja B, Perdiguero E, Jardi M, and Munoz-Canoves P. *Interleukin-6 is an essential regulator of satellite cell-mediated skeletal muscle hypertrophy*. *Cell Metab* 7: 33-44, 2008.
- (13) Weerapong et al., *The Mechanisms of Massage and Effects on Performance, Muscle Recovery and Injury Prevention*. *Sports Med*, 2005; 35 (3): 235-256.
- (14) Yamane Eur *J Appl Physiol*, 2006. 96: 572-580.

www.ergysport.com



OLIGOMAX

Oligoéléments
& minéraux

Votre nouvelle recharge
en électrolytes.



Des produits formulés dans
le respect...

- de la physiologie du sportif
- de l'éthique sportive
- de l'environnement

Une gamme de nutrition sportive développée pour répondre aux besoins du sportif à chaque étape de sa pratique.

PRODUITS DISPONIBLES EN PHARMACIE :
LISTE DES POINTS DE VENTE AU 05.65.64.71.51



LA PROTECTION
ANTIDOPAGE
INDÉPENDANTE.

ERGYSPORE
Laboratoire Nutergia

Se dépasser, se respecter

