



Sport, Santé et Préparation Physique

Connaissances et recherches en matière d'entraînement et de protection du sportif



Page **4** Fatigue
des structures
de l'appareil
locomoteur et
manifestations
extérieures

Page **6** Eclairage sur
les différentes
formes de fatigue

Page **8** Lutter contre
la fatigue :
entre réalité et
illusion

Page **10** Surentraînement

C

ÉDITO

e quatrième numéro de la revue SSPP est consacré à la fatigue. Elle est un des corollaires de l'entraînement. De la façon dont elle sera appréhendée et gérée dépendra l'efficacité et la poursuite du processus de préparation du sportif. Il est donc important que chacun puisse en connaître les mécanismes et surtout les signes avant-coureurs afin de mieux l'appivoiser. Comme vous pourrez le voir, les conséquences d'un excès de fatigue peuvent être préjudiciables à la santé du sportif et à sa pratique. Les causes peuvent être multiples et certaines d'entre elles ne sont pas imputables au dosage de l'entraînement. Elles échappent au contrôle et à l'action de l'entraîneur. La tâche de celui-ci se révèle donc particulièrement délicate. Face à cela, l'intervention pourrait sans doute se situer à deux niveaux. La première au quotidien, sur le terrain, par une vigilance et une attention particulière aux signes renvoyés par l'athlète. La deuxième, par une action d'éducation et d'information à plus long terme.

Dans cette optique, il existe des outils qui permettent de mieux appréhender ces problèmes de fatigue.

C'est par exemple le questionnaire destiné à repérer le syndrome de fatigue qui est proposé par la Société Française de Médecine du Sport. C'est encore l'évaluation simple d'un indice de fatigue qui peut être faite au jour le jour par le biais d'un carnet d'entraînement (voir article sur le surentraînement).

Si cette démarche est inégalement répandue en fonction de la culture des différentes disciplines sportives, je pense que ce carnet d'entraînement constitue aussi un instrument essentiel du suivi et de la construction de la connaissance de soi par le recul réflexif sur sa propre pratique qu'il implique. Cet archivage du travail réalisé et des sensations qui s'y rapportent permettra sans doute d'anticiper les réactions du sportif face à son entraînement. Fort de cette conviction, nous avons élaboré et mis à disposition des carnets à l'usage des entraîneurs et des athlètes impliqués dans les suivis que nous proposons.

2

Si vous êtes intéressés par cette approche ou si vous souhaitez en savoir plus, n'hésitez pas à nous contacter au : 01.43.99.73.92.

Thierry MAQUET
Professeur Agrégé d'EPS - Université Paris 12 - Val-de-Marne
Pilote du projet



SOMMAIRE

Page **4**

Fatigue des structures de l'appareil locomoteur et manifestations extérieures

- Au niveau des os
- Au niveau des articulations
- Au niveau des tendons
- Au niveau des muscles
- Au niveau des nerfs et vaisseaux

Page **6**

Eclairage sur les différentes formes de fatigue

- Les conditions d'apparition
- Les différentes formes et les causes

Page **8**

Lutter contre la fatigue : entre réalité et illusion

- La consommation de café
- Les compléments alimentaires
- Les règles de bon sens

Page **10**

Le surentraînement

- Le syndrome de surentraînement
- Réagir face au surentraînement
- Éviter le surentraînement

Fatigue des structures de l'appareil locomoteur et manifestations ex

Christophe CORNU - Maître de conférence - Université Paris 12 - Val-de-Marne

La fatigue de l'appareil locomoteur résulte le plus souvent de la répétition de gestes stéréotypés effectués avec une grande amplitude, à grande vitesse et souvent avec une force violente provoquant des traumatismes minimes mais répétés sur les différentes structures de l'appareil locomoteur : articulations, chaînes musculotendineuses, os ou formations vasculaires ou nerveuses.

En fait, les lésions de fatigue de l'appareil locomoteur sont en général la conséquence, dans des proportions variables selon l'âge, de l'interaction de facteurs mécaniques micro traumatiques liés à la pratique du sport et de facteurs dégénératifs liés au sujet lui-même. Ceci explique qu'elles surviennent schématiquement sur deux populations différentes : soit chez des sujets jeunes (20 à 25 ans) en pleine santé qui pratiquent un sport à un très haut niveau qui nécessite une charge d'entraînement très importante pouvant aller jusqu'à plus de 6 heures par jour ; soit chez des sujets plus âgés ayant dépassé la quarantaine, pratiquant un sport de loisir, 4 à 5 heures par semaine, mais ayant déjà spontanément des lésions dégénératives dues au vieillissement naturel.

Les lésions occasionnées par le surmenage ou la fatigue au niveau de l'appareil locomoteur peuvent atteindre différentes structures :



© Jean-Marie QUINTARD

L'athlétisme, le jogging, la course d'orientation sont les sports les plus pourvoyeurs de fracture de fatigue.

me. Ces fractures peuvent être dues à des chocs renouvelés ou à la surcharge représentée par le poids du corps sur certaines zones de contraintes mais elles peuvent également survenir par l'action répétée de muscles agonistes et antagonistes. Les fractures de fatigue ont des localisations très variables selon chaque sport.

2) Au niveau des articulations

La fatigue peut engendrer un problème articulaire par microtraumatismes correspondant à une lésion très spécifique de la pratique sportive. Les contraintes mécaniques importantes exercées sur les surfaces articulaires semblent provoquer des lésions de type microfractures de l'os sous-chon-

dral, source d'une dégénérescence secondaire du cartilage. L'absence d'une période de récupération inhiberait toute régénération du cartilage. Ces lésions, véritables fractures de fatigue des fibres collagènes se rencontrent pour des gestes très spécifiques : problème au niveau de l'articulation acromioclaviculaire droite chez le joueur de tennis de table droitier ou de golf gaucher, lésion de l'articulation péronéo-tibiale supérieure chez le footballeur. De même, d'autres lésions articulaires du sportif intéressent essentiellement les articulations soumises à des chocs répétés, plus ou moins violents, directs et indirects (coude du boxeur, genou du sujet pratiquant des arts martiaux). Ces lésions se produisent

1) Au niveau des os

On peut observer des fractures de fatigue tout à fait spécifiques de la traumatologie du sport. Elles apparaissent sur un os sain, chez un sujet en parfaite santé, lors d'une activité physique normale et en l'absence de tout traumatis-

eil térieures



© Jean MOUJIN

généralement chez le sportif de 30 à 40 ans et sont relativement bien tolérées, évoluant sur des années par poussée et étant responsables de blocages épisodiques. Enfin, on observe des lésions des articulations fréquentes chez le sportif vieillissant, qui sont, soit dues à l'hyperactivité réalisée pendant toute la carrière sportive, soit qui surviennent sur une articulation ayant déjà eu précédemment des lésions (rupture du ligament croisé ou ménisectomie chez le footballeur).

3) Au niveau des tendons

On peut observer une manifestation pathologique directe au niveau de l'insertion tendineuse, ou indirecte liée à une pathologie de l'os sous-jacent où peuvent survenir des fractures de fatigue et des bourses séreuses souvent interposées entre tendon et os pour faciliter les phénomènes de glissement. Les tendinites du corps du tendon correspondant du point de vue microscopique à une altération des fibres collagènes associées à des phénomènes cicatriciels peuvent résulter de processus de surmenage. Les ruptures tendineuses, stades ultimes de la tendinite restent exceptionnelles. La plupart des ruptures totales surviennent sur un tendon qui ne s'est jamais manifesté cliniquement auparavant. À l'inverse, les ruptures partielles se voient beaucoup plus fréquemment chez le sportif, prenant le masque d'une tendinite chronique.

4) Au niveau des muscles

Le surmenage s'exprime notam-

ment au travers de ce que l'on appelle le syndrome de loge qui se retrouve principalement au niveau de la jambe chez le coureur à pied. Il peut être défini comme un état dans lequel une augmentation de pression dans un espace limité compromet la circulation et la fonction des tissus musculo-nerveux situés à l'intérieur de cet espace. L'augmentation de la pression intra-musculaire est très fréquemment induite par l'exercice musculaire par augmentation de la pression intra-capillaire et par acidose lactique locale augmentant la perméabilité capillaire. Dans ce cas, l'exercice musculaire devient responsable d'un passage de liquide vers le secteur interstitiel et provoque un œdème musculaire à l'effort. Cet œdème serait responsable d'une augmentation du volume musculaire pouvant atteindre 20 à 30 % du volume initial dans une loge relativement inextensible. Ceci va entraîner une augmentation de pression avec deux conséquences : tout d'abord une compression musculo-nerveuse et d'autre part une occlusion des capillaires artériolaires entraînant une diminution de la perfusion musculaire. Les phénomènes réflexes et mécaniques responsables de l'ischémie (interruption de l'irrigation sanguine) et de dou-

Des pubalgies surviennent fréquemment chez le joueur de football jouant en hiver sur terrain dur.

leurs ne surviennent qu'à partir d'un certain niveau de pression intra-musculaire. C'est la pression critique. Au-delà de cette pression, le muscle n'est plus irrigué correctement. Il existe des variations individuelles de tolérance à l'augmentation des pressions intra-musculaires. De même, il existe des variations de tolérance selon les muscles intéressés. Cette pression critique peut-être estimée entre 30 et 50 mm de mercure. Le syndrome de loge chronique ou le syndrome d'ischémie musculaire d'effort (SIME) est beaucoup plus fréquent et caractéristique de la pathologie du sportif. Les douleurs ressenties sont de type crampes ou contractures évoluant sur plusieurs semaines voire mois, ce qui entraîne une stagnation ou même une régression de son niveau sportif.

5) Au niveau des nerfs et vaisseaux

Il peut se produire secondairement à la fatigue une compression due à l'hypertrophie musculaire fréquente chez le sportif. ■

Pour en savoir plus : « Lésions de surmenage de l'appareil locomoteur chez le sportif », G. Saillant, E. Rolland, J. Rodineau. Dans : Le journal français de l'orthopédie

La fatigue de l'appareil locomoteur peut donc entraîner de multiples lésions. Elles résultent généralement d'une erreur d'entraînement soit dans la quantité (avec augmentation brutale du rythme et de l'intensité des séances associée à un non respect de la progressivité de l'effort) soit dans la qualité (avec aspect répétitif de l'entraînement). Les lésions de fatigue sont également très souvent dues à un geste technique mal réalisé. Ceci explique leur plus grande fréquence chez le joueur "amateur" ou ayant un matériel mal adapté : raquette trop lourde à l'équilibre, trop en tête chez le joueur de tennis responsable d'une épicondylite ou chaussures usées chez le coureur à pied responsables d'une tendinite d'Achille. Le terrain joue enfin un rôle important dans la genèse de certaines lésions.

Eclairage sur les différentes formes de fatigue

Pr. Pierre PORTERO
Professeur des Universités -
Université Paris 12 - Val-de-Marne

Le terme fatigue comporte une dualité intrinsèque : c'est à la fois l'expérience subjective d'un individu et l'ensemble des manifestations objectives observées au même moment chez le même individu. Ceci survient lors d'une activité et va disparaître plus ou moins rapidement après l'arrêt de celle-ci.

La fatigue peut être définie comme une baisse de performance liée à l'activité, et réversible par le repos. Elle intéresse des organismes dont l'activité est permanente, prolongée pendant un temps très important (éventuellement toute la vie) sans que se manifeste une baisse de performance. De ce constat, se dégage la notion de niveau critique au-delà duquel la fatigue s'installe.

Chez l'homme la fatigue correspond soit à une plainte (la fatigue se dit), soit à des signes observés (la fatigue se voit) et donc quantifiable. Comme pour tout signe pouvant correspondre à une plainte (de la mémoire, du sommeil...), une question importante sera de relier cette plainte à des signes objectifs. Le champ de définition recouvre l'activité musculaire et les activités psychosensorielles, concernant en premier lieu le travail professionnel, les activités sportives, la vie en société et bien entendu, la pédagogie et l'enseignement. Les sens

médicaux les plus communément attribués à la fatigue sont dans l'ordre, le vieillissement, l'usure, l'altération de la structure, l'épuisement (au sens biochimique du terme). Chez la personne âgée la sensation la plus rapportée de manière spontanée après la douleur est précisément la fatigue.

Les conditions d'apparition

Pour le physiologiste, la fatigue est la notion complémentaire du régime critique qui correspond au niveau maximal d'activité sans limite de temps (plafond d'activité) en lien avec les notions de régime de croisière (activité prolongée sans fatigue) et de régime de crête (maximum d'activité pendant un temps très bref). Le passage d'un régime à l'autre peut se faire grâce à des mécanismes dits de compensation associés à une augmentation de la sollicitation. Les conditions d'apparition de la fatigue, annonçant la panne du système, sont bien documentées pour l'activité musculaire maximale (chute de la force musculaire maximale, tremblements, incoordination motrice...) et les activités psychosensorielles (augmentation du nombre des erreurs, modification de l'activité électrique centrale...). Il est donc possible de déterminer ce qui

© Presse Sports



Deux grandes modalités de fatigue sont présentes chez l'homme : celle liée à l'activité motrice et celle liée à l'activité mentale.

peut être réalisé par un individu sans que la fatigue apparaisse et de constater l'inégalité des individus devant ce phénomène.

Ces propos nous poussent à conclure que la fatigue, vu sous l'angle médical, se situe aux confins d'états particuliers (stress, vieillissement, perturbations des rythmes...), de pathologies (organiques ou psychiatriques), et de fonctionnements cognitifs faisant référence à la motivation, l'apprentissage, la mémorisation et les processus de renforcement (plaisir). Ce constat explique d'emblée qu'il sera difficile de trouver un dénominateur biologique commun à la fatigue.

Les différentes formes et les causes

La fatigue musculaire peut être définie comme la diminution de la performance musculaire en relation avec l'intensité, la durée de l'exercice ainsi que le mode de contraction (i.e. iso-



métrique, concentrique, excentrique). On distingue :

La fatigue musculaire périphérique regroupe l'ensemble des mécanismes situés au sein du muscle lui-même. Parmi les facteurs le plus souvent impliqués il faut retenir : le ralentissement de la vitesse de conduction des potentiels d'action, la modification de l'excitabilité, des altérations du fonctionnement des protéines contractiles et un déficit dans la resynthèse de l'ATP.

La fatigue musculaire d'origine centrale qui entraîne une diminution de la commande nerveuse de la motricité. Par ailleurs, plusieurs hypothèses plus récentes ont été développées pour expliquer le rôle de certains neurotransmetteurs (la sérotonine, la dopamine, les monoamines...).

En outre, la fatigue musculaire peut être considérée comme un système de protection de la cellule contre sa propre destruction.

La fatigue nerveuse survient après une tâche mentale ou psychosensorielle. Elle se manifeste par une impossibilité à maintenir le régime initial avec une augmentation des erreurs et des omissions. Cette fatigue est liée à une baisse de fonctions telle la vigilance, l'attention soutenue, la mémoire de travail, la mémoire procédurale ou à une élévation des seuils de sensibilité des organes senso-

riels. Sur un plan biochimique, à l'image de la fatigue musculaire, cette fatigue a longtemps été mise sur le compte d'un déficit métabolique des structures du système nerveux central. Cette fatigue nerveuse se traduisant notamment par un déficit des performances cognitives, est à rapprocher de notions plus communes telles la fatigue auditive (baisse transitoire d'acuité auditive après exposition au bruit) et la fatigue visuelle (travail excessif sur écran d'ordinateur). Le mécanisme le plus souvent invoqué est une baisse d'activité métabolique du système nerveux central, parfois en rapport avec une diminution des apports en oxygène et glucose.

La fatigue écologique correspond à l'état résultant d'interférences entre les rythmes biologiques et sociaux qui sont imposés tant par la nature que par la société. Ce type de fatigue entraîne une hypersensibilité à la fatigue musculaire et nerveuse ainsi qu'une tendance à éviter la vie en société.

La fatigue organique apparaît pour des activités réalisées à très faible intensité et s'explique par une pathologie organique sous-jacente le plus souvent endocrinienne, neuro-musculaire, infectieuse.

La fatigue subjective correspond essentiellement à une

sensation perçue par les sujets, ressentie soit au cours de l'activité, soit lorsque celle-ci cesse. Cette fatigue subjective peut être éclipsée par la mise en jeu d'efforts attentionnels, par une autre sensation (faim, soif, peur...) ou par des médicaments ou substances psychostimulantes. Cette plainte peut être acceptée ou au contraire devenir une préoccupation constante, source notamment de consultations médicales se heurtant à toute objectivation simple du phénomène. L'interprétation usuelle est de parler de stigmata d'inadaptation générale à une situation ou à une activité donnée ou d'évoquer, sans preuves, un dysfonctionnement biologique au niveau du système nerveux central. Cette fatigue subjective peut être objectivée et différenciée de la dépression majeure ou des états induits par la mononucléose infectieuse.

La fatigue subjective pose néanmoins un problème, non seulement terminologique, mais surtout de sens, la confusion devenant totale avec des états ou des sensations allant de la lassitude, à l'ennui voire à la perception sans objet (hallucination). ■

Dans l'état actuel des connaissances, la pertinence du concept de fatigue peut toujours être remise en question, même si cette plainte est courante, notamment en médecine générale et en gériatrie. La fatigue renvoie à de nombreux états pathologiques (infectieux, psychiatriques, post-anesthésie...) et probablement ne se résume pas à un seul dysfonctionnement biologique. La composante neurobiologique apparaît néanmoins comme une piste sérieuse même si les marqueurs les plus directs manquent encore cruellement.

La fatigue musculaire survient après un travail musculaire (local ou général).



Lutter contre la fatigue : entre réalité et illusion

Trop fortement ou trop longuement sollicité au cours de l'exercice, les muscles se fatiguent. Faute d'une récupération suffisante entre les séances d'entraînement, les possibilités d'adaptation de l'organisme se trouvent dépassées. Il apparaît alors une fatigue générale à la fois d'ordre psychique (se traduisant par le bâillement, l'envie de dormir ou de ne rien faire, la perte de dynamisme), et d'ordre physique (se manifestant par une pesanteur des membres, des tensions, des douleurs). La fatigue est un symptôme destiné à avertir l'organisme qu'il est le siège d'un dysfonctionnement dont il y a lieu de tenir compte. Il existe différentes manières de gérer ce symptôme. Pour les uns, il s'agira de le masquer en utilisant de la caféine par exemple. Pour d'autres, l'utilisation de compléments alimentaires, la consommation de vitamines seront censées aider l'organisme à récupérer, d'autres enfin, programmeront repos et soutien de l'organisme par une gestion adaptée de l'entraînement et des besoins nutritionnels.

**Claire THOMAS -
Doctorante à
l'Université
Montpellier 1
(ancienne
athlète
de l'US
Ivry)**

La consommation de café

Elle est largement banalisée pour masquer justement cet état de fatigue. La caféine a effectivement un pouvoir énergétique puisqu'elle stimule le cœur et le cerveau. Malheureusement, le coup de fouet que procure le café est sans doute bienvenu lorsque l'on se sent fatigué, mais il est de courte durée et le besoin d'un deuxième remontant puis d'un troisième se fait vite sentir. Une certaine dépendance au café apparaît alors, empêchant l'individu de percevoir sa fatigue. Il ne prend donc pas les mesures nécessaires pour la diminuer, et laisse se perpétuer ainsi le cercle vicieux. Par ailleurs, en plus de l'état de fatigue générale pouvant être masqué par la prise de caféine, il est connu qu'au-delà de 600 mg/jour (7 à 8 tasses de café), la caféine peut provoquer des symptômes comme la nervosité, l'irritabilité, des troubles du sommeil, des palpitations, ou encore des troubles du rythme cardiaque.

Les compléments alimentaires

Autre méthode qui ne vise plus cette fois à masquer la fatigue, mais à aider l'organisme dans sa gestion de l'après effort, l'utilisation de compléments alimentaires est très répandue. En effet, la consommation de vitamine C (le plus souvent par auto-prescription) est un des premiers réflexes que l'on a lorsque l'on se sent fatigué. De plus, dans le monde sportif, l'au-

to-prescription de magnésium et/ou de fer entre autres est aussi une pratique courante pour tenter de lutter respectivement contre les courbatures ou une éventuelle anémie. Ces auto-prescriptions banalisées ont des limites. Si l'auto-médication présente un intérêt au regard de l'autonomie du sujet lorsqu'elle prolonge une thérapeutique établie, il n'en demeure pas moins que l'auto-prescription de vitamines ou d'oligo-éléments peut présenter différents risques : si elle dure trop longtemps, elle peut provoquer une dépendance aux apports extérieurs, susceptible, en cas de suspension de ces apports de provoquer une carence immédiate. En cas de consommation à une dose trop élevée, elle peut avoir des conséquences dommageables sur l'organisme, une surconsommation de magnésium peut par exemple inhiber l'absorption de fer par l'organisme. Enfin sur le plan psychologique, l'auto-prescription de ces produits peut installer la dépendance à une substance, « renforçant le raisonnement du produit indispensable pour réussir ». Pour éviter ces problèmes, ces consommations doivent être réservées de manière ponctuelle à des organismes réellement carencés.

Les règles de bon sens

En définitive, pour lutter contre la fatigue, les éléments suivants doivent être respectés : un entraînement rationalisé, le respect de règles d'hygiène de vie élémentaires



(notamment repos et sommeil), un apport nutritionnel en cas de besoin.

Le plan d'entraînement élaboré en relation avec l'entraîneur doit inclure des périodes de repos, en effet la surcompensation s'établit à partir d'une relation optimale entre sollicitation et repos.

Le respect de règles d'hygiène de vie élémentaires passe par un rythme de vie équilibré, la nécessité de s'aérer de temps en temps, de ne pas se laisser submerger par le stress, de ne pas abuser, voire ne pas consommer certains produits toxiques licites ou illicites.

Le sommeil correspond à une phase essentielle de récupération physique et mentale. Les besoins en sommeil sont différents pour chaque personne. Ils peuvent varier entre 4 et 10h. Le sommeil, tout comme la vigilance représente une activité enregistrable (par exemple à l'électroencéphalogramme). La vigilance est caractérisée par un rythme particulier (rythme bêta) qui présente des variations au cours de la journée suivant l'attention, mais aussi les sollicitations du sujet. Le sommeil se répartit également en plusieurs phases ayant chacune un tracé caractéristique à l'enregistrement EEG. Le sommeil «lent» conditionne l'apparition du sommeil « paradoxal », phase au cours de laquelle le sujet rêve. Ces différentes phases de som-

A consulter : le site Internet : physiomax.com. Des spécialistes de la biologie du sport vous proposent une approche claire et simple des principaux thèmes liés à la pratique physique.

En outre sur ce site, la Société Française de Médecine du Sport met à disposition un questionnaire destiné à prévenir le syndrome de surentraînement.

Si vous voulez en savoir plus :

http://physiomax.com.free.fr/questionnaire_de_surentraînement.htm. Il ne s'agit que d'un document d'aide et il ne peut remplacer le travail quotidien d'échange entre l'athlète et son entraîneur pour « optimiser l'entraînement ».

meil lent et paradoxal se succèdent cinq à six fois au cours de la nuit. Il apparaît que le sommeil avant minuit serait plus profitable et la nuit plus féconde en rêves ; ceci pourrait s'expliquer par les rythmes circadiens (horloges biologiques).

Les aspects nutritionnels et diététiques de la récupération visent à assurer la restitution de tous les équilibres altérés pendant l'effort (hydrique, glucidique, minéral, électrolytique...). Pour les besoins normaux de l'organisme, une alimentation variée et équilibrée s'impose. Elle suffit à apporter les vitamines et les oligo-éléments en quantités nécessaires. Si des carences sont rarement observées, des déficiences (apports quotidiens légèrement inférieurs aux recommandations) peuvent survenir aussi bien pour les vita-

mines que pour les oligo-éléments (en particulier le fer, le zinc, le cuivre et l'iode). Ces déficiences n'induisent pas de graves maladies mais une baisse générale de la forme (fatigue, perte d'appétit) et un état de fragilité accrue par rapport aux agressions extérieures (stress, infections, maladies). Ainsi, en cas de besoins particuliers, quelques "adaptations culinaires" permettent de faire face : manger du pain complet, des pâtes, du riz complet. Attention cependant à l'excès, certaines fibres comme le son peuvent interférer avec l'absorption du fer dans les aliments. Enfin l'hydratation est une composante essentielle de l'équilibre alimentaire du sportif et de sa performance : il faut boire suffisamment pour éliminer. Il convient enfin de vérifier régulièrement que les urines sont très claires.

La nutrition et la diététique au service de la récupération



© Jean MOULIN

En conclusion

La prévention et le traitement de la fatigue courante doivent être envisagés au quotidien et faire partie de l'entraînement. Chacun d'entre nous doit réfléchir aux ressources dont il dispose pour maîtriser la fatigue inhérente à la vie courante et à la pratique sportive. Un entraînement bien pensé, une bonne hygiène de vie (sommeil réparateur) doivent permettre de récupérer aisément. ■

Le surentraînement

Si l'amélioration de la performance passe par un entraînement difficile, la récupération est un élément incontournable des adaptations conduisant à une optimisation du fonctionnement de l'organisme. Ces adaptations sont une réponse à la charge maximale imposée aux systèmes cardiovasculaires et musculaires et se caractérisent par l'amélioration de l'efficacité du cœur, l'augmentation des capillaires dans les muscles, l'augmentation du glycogène stocké et du système enzymatique mitochondrial dans les cellules musculaires. Durant les périodes de récupération, ces systèmes atteignent des niveaux de fonctionnement plus élevés pour compenser le stress qui leur a été imposé. On qualifie ce mécanisme de surcompensation.

Si le repos inclus dans le programme d'entraînement n'est pas suffisant, alors la régénération ne peut se faire correctement et la performance stagne. Si le déséquilibre entre l'excès d'entraînement et le repos incomplet persiste, alors la performance décline. On parle dans ce cas de surentraînement. Il se caractérise par une fatigue cumulative qui persiste même après les périodes de récupération.

Le syndrome de surentraînement

C'est le nom donné à l'ensemble des symptômes émotionnels, comportementaux et physiques dus au surentraînement qui persistent après plusieurs semaines ou mois. Le symptôme le plus commun est la fatigue. Elle peut limiter les séances d'en-

**Pascal
PREVOST -
Université
Paris 12 -
Val-de-Marne**

traînement et perdre au repos. L'athlète peut aussi être maussade, facilement irritable, avoir des altérations de ses cycles de sommeil, devenir dépressif ou perdre le désir de compétition et son enthousiasme pour le sport. Certains auront une perte d'appétit et de poids. Les symptômes physiques incluent une persistance de la douleur musculaire, une augmentation de la fréquence de maladies virales et une augmentation de l'incidence des blessures.

Médicalement, le syndrome de surentraînement est classé dans les désordres neuroendocriniens. L'équilibre normal dans l'interaction entre le système nerveux autonome et le système hormonal est perturbé et l'athlète a des résultats décalés. La capacité du corps à se réparer lui-même durant le repos est alors diminuée. L'ajout de stress à certaines difficultés dans le travail ou la vie de la personne

contribue à aggraver la situation.

Il semble exister deux formes de syndrome. La forme « sympathique » est plus commune dans les sports de type anaérobie alactique (vitesse) et la forme « parasympathique » l'est plus dans les sports de type endurance. Les résultats de différentes mesures prises durant les tests physiologiques divergent entre ces deux formes, mais la diminution générale de performance et l'augmentation de la fatigue perçue sont similaires. Dans la forme parasympathique, il peut y avoir une baisse de la fréquence cardiaque pour une charge de travail donnée. Les athlètes s'entraînant avec un cardiofréquence-mètre peuvent noter qu'ils ne peuvent soutenir la séance d'entraînement à son niveau habituel. La fatigue prend la relève et l'on termine prématurément la séance d'entraînement. La régulation du

Évaluation d'un indice de fatigue

Ils'agit d'un outil psychologique de contrôle des réactions de l'athlète face à la charge de travail et de détection du surentraînement : avant chaque entraînement, l'athlète procède à une auto évaluation sur une échelle de 1 à 7 de son état sur les items suivants :

Très très bas	1	Elevé	5	Niveau de fatigue	
Très bas	2	Très élevé	6	Douleurs musculaires	
Bas	3	Très très élevé	7	Perturbation du sommeil	
Moyen	4			Stress	

Un total (indice de fatigue) proche de 16 révèle un niveau de fatigue normal lors des périodes de préparation.

En période de compétitions, l'indice de fatigue doit être plus bas (10 - 12). Un niveau 5 pendant 5 jours consécutifs dans un des 4 items doit conduire l'athlète à alerter son entraîneur et à réajuster les charges de travail. Ces valeurs moyennes sont données à titre indicatif. Elles doivent être pondérées en fonction des individus et des observations sur le terrain.

glucose peut être altérée et l'athlète peut subir les symptômes de l'hypoglycémie durant l'exercice. Dans la forme sympathique au contraire, la fréquence cardiaque augmente.

Réagir face au surentraînement

Le syndrome de surentraînement pourrait être envisagé chez tout athlète qui manifeste les symptômes de fatigue prolongée et de performance qui stagne ou diminue. Par ailleurs, il est important d'exclure toute maladie sous-jacente qui pourrait être responsable de la fatigue.

Le traitement pour le syndrome de surentraînement est le repos. Plus longue est la période de surentraînement, plus longue sera la période de repos. Par conséquent, il est très important de le détecter précocement. Si le surentraînement n'a eu lieu que sur une courte période de temps (3-4 semai-

Le surentraînement peut, au mieux, être défini comme l'état dans lequel l'athlète a été stimulé de façon répétée par un entraînement à un niveau tel que le repos n'est pas assez long pour permettre la récupération

nes), une interruption d'entraînement de 3-5 jours est généralement suffisante. Après, les séances d'entraînement peuvent se résumer à une alternance entre jour de travail et jour de repos. L'intensité de l'entraînement peut être maintenue mais le volume total doit être plus faible. Il est important que les facteurs qui ont menés au surentraînement, soient identifiés et corrigés. Sinon, le syndrome de surentraînement referra très certainement son apparition. La période de récupération par alternance doit continuer durant quelques semaines et, ensuite, une augmentation du volume est possible. Dans les cas les plus graves, le programme d'entraînement peut être interrompu durant plusieurs semaines, et l'on doit prendre quelques mois de repos. Une forme alternative d'exercices peut être proposée afin de prévenir le syndrome de manque d'exercice.

Toutes les études médicales et avertissements concernant le

surentraînement ont reposé sur des athlètes ne pratiquant qu'un seul sport. Pour les tri-athlètes et les athlètes multi-sports, le processus de récupération peut être différent en fonction des circonstances. S'il peut être identifié que le surentraînement est apparu dans une seule discipline, alors le fait de se reposer uniquement dans celle-ci, avec une diminution significative de l'intensité dans les autres pratiques devrait aboutir à une restauration totale des ressources. Il est d'une importance vitale de ne pas substituer de façon soudaine plus de séances d'entraînement dans un sport afin de compenser le repos que l'on s'est octroyé dans un autre. Le surentraînement affecte autant les mécanismes centraux que les mécanismes périphériques du corps. Se reposer en nageant plus durant le surentraînement lié au vélo aidera à soulager les quadriceps, mais pour le cœur, les glandes surrénales ou l'hypophyse, un stress reste un stress.



Un carnet d'entraînement est la meilleure méthode pour suivre les progrès. En plus de conserver une trace de l'intensité et de la distance, l'athlète peut enregistrer sa fréquence cardiaque de repos matinale, comment il ressent la séance d'entraînement, et le niveau de fatigue musculaire et de douleur (voir encadré).

Éviter le surentraînement

Comme pour toute autre question de santé, la prévention est la solution. Une augmentation graduelle et bien équilibrée de l'entraînement est recommandée. Le planning d'entraînement que l'on appelle périodisation permet de varier la charge d'entraînement au cours de cycles construits sur des phases de repos obligatoires. Durant les phases de séances d'entraînement intenses, l'athlète alterne travail par intervalle d'intensité élevée avec travail d'endurance de faible intensité. Éviter un entraînement monotone et maintenir un niveau de nutrition adéquate sont d'autres recommandations préventives. L'exercice intense durant la période d'incubation d'un virus peut augmenter la durée

et la sévérité d'une maladie. Les athlètes qui sentent qu'ils développent un rhume ou une grippe, devraient se reposer ou réduire le planning d'entraînement durant quelques jours.

En conclusion

La sagesse qui prévaut est qu'il vaut mieux être sous-entraîné que surentraîné. Le repos est une partie fondamentale de tout entraînement. Il existe de nombreuses preuves selon lesquelles une réduction de l'entraînement (même intensité, volume plus faible) jusqu'à 21 jours consécutifs ne diminue pas la performance. Un programme d'entraînement bien planifié relève plus du bon sens que de la science pure et devrait permettre plus de flexibilité. La confiance et la

communication entre l'athlète et son entraîneur trouvent ici toute leur importance. Des signes d'alerte précoces de surentraînement devraient être pris en compte et des ajustements de planning faits en conséquence. Un entraînement intelligent est alors le chemin vers une durée de pratique plus courte, une bonne condition physique et un bon état de santé. ■

Prochain numéro

N°5

- Anatomie du tendon
- Le tendon organe transmetteur
- Les pathologies du tendon
- Les adaptations du tendon



Sport, Santé et Préparation Physique

SPORT, SANTÉ ET PRÉPARATION PHYSIQUE
Octobre 2002 - N°4
Université Paris 12 - Conseil général du Val-de-Marne

Réalisation : Université Paris 12. Division STAPS
Service des Sports. Conseil général du Val-de-Marne
Édition : Direction de la communication. Conseil général du Val-de-Marne
Création : Pellicam
Impression : Grenier

REVUE "SPORT, SANTÉ ET PRÉPARATION PHYSIQUE"

(revue gratuite)

Association ou autre : Section/discipline :
Nom / Prénom : Fonction :
Adresse où vous désirez recevoir la revue :
CP : Ville :
Tél. : Fax : e-mail :
Nombre d'exemplaires : N°1 N°2 N°3 N°4

À retourner au :

Service départemental des Sports - Conseil général du Val-de-Marne - 2, rue Tirard - 94000 Créteil

