

Article original

Aspects biologiques des interactions de l'exercice et de la récupération[☆]

Biological aspects of the interactions of exercise and recovery

L. Benzeddine-Boussaidi^{a,c}, G. Cazorla^{b,c,*}

^a Centre national de médecine et de sciences du sport de Tunis, Tunis, Tunisie

^b Faculté des sciences du sport et de l'éducation physique, université Victor-Segalen Bordeaux-2, 12, avenue Camille-Julian, 33607 Pessac cedex, France

^c Cellule évaluation, fédération française de rugby, France

Résumé

Objet. – Utilisation de la spectrométrie infrarouge à transformée de Fourier (IR-TF) comme technique de terrain intervenant dans le contrôle biologique d'exercices courts et intenses proches de ceux d'un match de rugby.

Matériel et méthode. – Les résultats biologiques de l'alternance de trois exercices courts et intenses : (1) une série de sprints ; (2) 12 × 20 m de course en crochet ; (3) 6 × 30 s de course en navette, et de deux périodes de récupération active ont été analysés par IR-TF (19 molécules) chez 28 rugbymen de niveau international.

Résultats. – Le lactate, le glucose, l'urée et de façon moindre les triglycérides évoluent significativement. Si l'évolution des deux premiers s'avère conforme aux données de la littérature, l'augmentation observée de l'urée résulte probablement de l'activation du cycle des purines nucléotides, alors que l'évolution des triglycérides s'explique surtout par leur probable utilisation musculaire au cours des périodes de récupération active. Parmi les protéines relatives à la santé du sportif, seule l'haptoglobine montre une évolution difficile à expliquer alors que la C réactive protéine, l'orosomucoïde et les immunoglobulines A, G et M demeurent proches de leurs valeurs de repos.

Conclusion. – À partir de la spectrométrie IR-TF il est possible, directement sur le terrain de contrôler les incidences biologiques de l'entraînement et d'en ajuster les charges. Il est aussi possible de détecter d'éventuels problèmes inflammatoires et immunologiques liés aux stress biomécaniques et physiologiques.

© 2007 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

Abstract

Subject. – The use of Fourier transform infrared spectrometry technique (FT-IR) as a pitch technique of the biological control of short and intense exercises close to those of Rugby matches.

Material and method. – In reference to 28 rugbymen of international level, the biological results of three short and intense exercises and two periods of recovery were analyzed by TF-IR. The exercises are: (1) sprints; (2) 12 × 20 m of swerve running; (3) 6 × 30 s of shuttle run.

Results. – Lactate, glucose, urea, and to a lesser degree, triglycerides showed a significant evolution. If the evolution of the two first was in conformity with the literature, the increase of urea probably results from the activation of the purins–nucleotides cycle, whereas the evolution of triglycerides is explained by their probable muscular use during periods of active recovery. Among proteins related to the healthy sportsman, only haptoglobin presents a significant variation difficult to explain whereas CRP, orosomucoid and immunoglobulins A, G and M remain close to their rest values.

Conclusion. – With the use of FT-IR technique, it is possible to intervene directly on the pitches of the sporting practice to control the biological incidences and to adjust the loads individually. It is also possible to detect inflammatory and immunological problems related to the biomechanical and physiological stresses.

© 2007 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

Mots clés : Exercices courts ; Récupération ; Biologie ; Spectrométrie IR-TF

Keywords: Short exercises; Recovery; Biology; Spectrometry FT-IR

[☆] Présenté au colloque Sports et sciences, faculté des sciences et technique de Limoges, 9 mai 2007.

* Auteur correspondant.

Adresse e-mail : georges.cazorla@u-bordeaux2.fr (G. Cazorla).

1. Introduction

L'alternance d'actions très courtes (deux à quatre secondes), très intenses (supramaximales) se déroulant dans des espaces, de plus en plus réduits et de périodes de récupération active ou passive de durées variables aléatoirement, réparties en fonction de l'adversaire et des systèmes de jeu mis en place, caractérise la pratique actuelle des sports collectifs [8–10,20]. Cette analyse des exigences du match est à l'origine des choix des procédures d'évaluation du joueur et des orientations des contenus de sa préparation physique. Si au plan physiologique et plus particulièrement énergétique, l'interaction de ces alternances a fait l'objet de nombreuses études [1–5,13,19–21,23,24], c'est en revanche rarement le cas des modifications biologiques immédiatement induites par ce type d'activité. Hormis les variations de la lactatémie directement en cours de compétitions et d'entraînement, nous manquons d'informations dans ce domaine. Cette carence résulte probablement de l'absence d'outils et de techniques adaptés directement utilisables sur le terrain des différentes pratiques. L'utilisation de la spectrométrie à infrarouge à transformée de Fourier (IR-TF) peut apporter une contribution intéressante pour pallier les manques dans ce domaine. C'est là l'objet de la présente étude.

2. État sur la question

La spectrométrie IR-TF a été utilisée pour analyser qualitativement, quantitativement et surtout de façon globale plusieurs composés biologiques à la fois [6,7,25–28]. En spectrométrie dans le proche infrarouge, cette technique a aussi été récemment utilisée de façon non invasive en sport pour, à partir de l'hémoglobine, étudier l'oxygénation musculaire [12].

En associant la spectrométrie IR-FT à la régression *partial least square* (PLS), statistique puissante qui calcule la meilleure fonction de corrélation entre la matrice spectrale et la concentration connue de la molécule à quantifier, cette nouvelle technique [6] nous a permis de déterminer les concentrations de 19 molécules : 13 impliquées dans les métabolismes glucidique, lipidique et protéique sollicités par l'exercice : glucose, lactate, acides gras (AG) totaux, triglycérides (TG), glycérol, cholestérol total, apolipoprotéines A₁, apolipoprotéines B, protéines totales, urée, albumine, acides aminés totaux, transferrine, trois de celles relatives aux défenses immunitaires : immunoglobulines A, G et M, et trois aux processus inflammatoires C réactive protéine (CRP), haptoglobine et orosomucoïde.

L'avantage de cette technique est avant tout le respect du confort du sportif : très faible échantillon sanguin (35 µl) prélevé à l'extrémité d'un doigt et conditionnement directement sur le terrain, ce qui permet la répétition des microp prélèvements au cours ou au décours de tout type d'exercice. La totalité des analyses est ensuite traitée collectivement en laboratoire, diminuant ainsi considérablement les délais du rendu des résultats. Cette technique peut donc être directement incluse dans le processus de préparation physique du sportif pour contrôler les modifications biologiques induites par les différentes charges d'entraînement, contribuer en conséquence à les ajuster ou/et les réajuster et pour établir un suivi biologique longitudinal

susceptible d'éviter les surcharges et donc la fatigue, voire le surentraînement.

3. Matériels et méthode

3.1. Caractéristiques de la population de l'étude

Dans le cadre du suivi de l'entraînement de 28 rugbymen âgés de 25 à 32 ans ($25,5 \pm 3,5$ ans) faisant partie de l'élite nationale, nous avons étudié directement sur le terrain, l'évolution de 19 paramètres biologiques au cours d'une séance standard d'entraînement alternant exercices supramaximaux par intervalles et périodes de récupération active intermédiaires. Les principales caractéristiques biométriques sont présentées dans le Tableau 1.

3.2. Séance standard d'entraînement

La séance expérimentale standardisée était constituée : d'un échauffement de 15 minutes, d'une série de sprints (2×10 m, 2×20 m, 1×50 m et 1×30 s) de course en navette, avec une récupération « R » passive de trois minutes entre chaque sprint, séquence suivie d'une récupération active « RA » de dix minutes à 75 % de la FC_{max} individuelle, puis d'une série de 12×20 m de sprints en crochet séparés entre eux d'une récupération en marchant d'une durée de 35 secondes selon un protocole décrit par Cazorla et al., 2004 [10]. Cette nouvelle séquence était aussi suivie d'une nouvelle RA de dix minutes toujours à 75 % de FC_{max} et enfin d'un 6×30 s de course en navette avec 35 secondes de récupération passive entre chaque répétition.

Entrant à la fois dans le cadre du suivi de l'entraînement, mais aussi dans le système de sélection mis en place par les entraîneurs, tous les exercices étaient réalisés au maximum des possibilités des rugbymen.

Des microéchantillons capillaires sanguins ont été prélevés avant et après chaque exercice et chaque récupération active, afin de mesurer le Δ des concentrations sanguines directement induit spécifiquement par chacun de ces événements (Fig. 1). Au total six prélèvements sanguins (P) ont été réalisés. Les molécules étudiées étaient : le glucose, le lactate, les triglycérides, les acides gras, protéines totales, les acides aminés totaux et l'urée, pour ce qui concerne les substrats énergétiques, la C réactive protéine, l'haptoglobine et l'orosomucoïde pour les protéines susceptibles de renseigner sur un éventuel état inflammatoire et les immunoglobulines A, G et M (IgA, IgG et IgM) pour celles témoignant de l'état des défenses immunitaires et indirectement de l'état d'entraînement des rugbymen.

Tableau 1
Principales caractéristiques biométriques des sujets de l'étude

N	Âge (année)	Taille (cm)	Poids (kg)	MG (%)
28 rugbymen	25,5 $\pm 3,5$	184,3 $\pm 7,2$	97,7 $\pm 11,5$	13,5 $\pm 3,6$

*MG : masse grasse estimée à partir de la technique des quatre plis cutanés et calculée selon la méthode proposée par Womersley et Durnin, 1977 [29].

Download English Version:

<https://daneshyari.com/en/article/4093394>

Download Persian Version:

<https://daneshyari.com/article/4093394>

[Daneshyari.com](https://daneshyari.com)