Science & Sports (1993) 8, 23–24
© Elsevier, Paris

Note brève

Les fragments de myosine, marqueurs de l'état fonctionnel du muscle

A Orsetti[1], JF Brun[1], O Bouix[1], D Rama[1], I Supparo[1], C Larue[2], C Calzolari[2], MC Lagrange[3], C Heinen[3]

[1]*Département de physiologie, faculté de médecine, 34060 Montpellier;* [2]*Sanofi-Recherche, 371, av du Pr-Blayac, 34082 Montpellier;* [3]*ERIA Diagnostic-Pasteur, 3, bd Raymond-Poincaré, 92430 Marnes-la-Coquette, France*

Introduction

La myosine est une protéine de haut poids moléculaire (500 000 Da) qui participe à la constitution de l'appareil contractile du muscle. Sa présence dans le sang (sous forme de fragments après lyse enzymatique) présuppose à la fois une perméabilisation du sarcoplasme et une fragmentation d'éléments de l'appareil contractile (Mair *et al*, 1992). Un fragment de myosine est facilement mesurable sur des échantillons sanguins: il s'agit du sous-fragment 2 de la chaîne β de myosine (Larue *et al*, 1991) dont le dosage immunoradiométrique a été développé pour servir d'appoint à l'évaluation quantitative et pronostique des nécroses myocardiques (Léger *et al*, 1990). Ce fragment de myosine peut provenir du myocarde ventriculaire ou des fibres musculaires de type I ou *slow-twitch* (Larue *et al*, 1991). Nous avons précédemment observé que les taux sanguins de cette protéine: 1) s'élevaient de façon aiguë au cours de l'exercice (environ 30% chez le sujet normal en 20 à 30 min); 2) augmentaient notablement dans les jours qui suivent un exercice intense inhabituel; 3) étaient parfois très élevés chez des sportifs explorés pour baisse de leur niveau de performances (Orsetti *et al*, 1991). Dans les travaux présentés dans cette note nous avons voulu rechercher si la myosinémie était un marqueur de la masse d'activité musculaire ou du surentraînement.

Sujets et méthodes

Sujets

Footballeurs vus à trois reprises

Vingt et un footballeurs professionnels (1re division) âgés de 23 ± 0,7 ans, pesant 75,7 ± 3,5 kg pour une taille de 180,2 ± 1,06 cm, ont été vus pour un bilan médico-sportif à trois reprises dans la saison: en automne (début de saison), en hiver (début de la trêve) et au printemps (saison presque écoulée). Dans le bilan était inclu le prélèvement pour mesurer la myosine.

Étude transversale de l'aptitude physique et de la myosine

Sur 53 sujets (18–45 ans, 41 hommes dont 25 sportifs professionnels; 12 femmes) la myosine a également été incluse dans le bilan médico-sportif habituel réalisé dans le service.

Mesures sanguines

La myosinémie était mesurée avec la trousse «Myosine Irma Pasteur» (ERIA Diagnostics-Pasteur) qui emploie une technique radio-immunométrique utilisant deux anticorps monoclonaux. La sensibilité du dosage est de 10 μU/l. Le dosage reconnaît spécifiquement le sous-fragment 2 de la chaîne β de méromyosine lourde. Créatine phosphokinase (CK) et laticodéshydrogénase (LDH) étaient dosées sur un analyseur ACA III Dupont-de-Nemours, par dosages enzymatiques mettant en évidence l'activité globale sans distinguer les isoenzymes. La lactatémie était mesurée sur sang héparin (prélevé sur glace) avec l'analyseur ACA III.

Résultats et discussion

La figure 1 montre que les valeurs moyennes de myosinémie des footballeurs professionnels ont significativement augmenté au cours de l'année, reflétant probablement la quantité cumulée d'activité musculaire réalisée dans les semaines et mois qui précèdent. Chez ces footballeurs, de façon générale, sur le plan clinique, peut être noté un certain état de fatigue progressive jusqu'à la fin de la saison. La figure 2 montre une corrélation inverse fai-

blement significative entre myosinémie et fréquence cardiaque de repos. Les sujets ayant la fréquence cardiaque de repos la plus basse sont aussi ceux qui ont une myosinémie plus élevée.

La myosinémie semble confirmer sa sensibilité dans la détection des lésions musculaires consécutives à l'exercice. L'utilité de développer et de valider de tels marqueurs en médecine du sport est évidente. Cependant, cette note illustre une difficulté de l'application du dosage de la myosinémie dans ce contexte. La figure 1 montre que la quantité d'exercice à elle seule, dans une équipe qui était en bon état de forme à l'exception de deux individus, accroît considérablement la myosinémie basale. Les valeurs mesurées au printemps dépassaient fréquemment 1 000 μU/l, ordre de grandeur observé dans les infarctus myocardiques. Dans ce cas, la myosinémie ne reflétait pas tant la souffrance du muscle que sa sollicitation répétée dans le cadre d'une activité physique intense mais non pathologique. Sur la figure 2 on voit que les sujets à fréquence cardiaque basse sont aussi ceux qui ont la myosinémie la plus élevée. Ces sujets ne présentaient pas de fléchissement de leurs performances et la fréquence cardiaque basse, bien que peu spécifique, suggère au contraire un bon état de forme sportive.

Ces résultats suggèrent donc que la myosine, marqueur des destructions musculaires, reflète aussi leur sollicitation intense et répétée, probablement par le biais d'un renouvellement myofibrillaire accru. Il importe donc pour rendre plus discriminante cette mesure, de ne pas l'interpréter isolément mais de l'associer à d'autres indicateurs cliniques et biologiques. Nous pensons que de nouvelles recherches devraient permettre de préciser les critères d'interprétation d'une myosinémie élevée chez le sportif et de distinguer les cas où cette élévation est physiologique et les cas où elle témoigne d'une réelle surcharge d'activité.

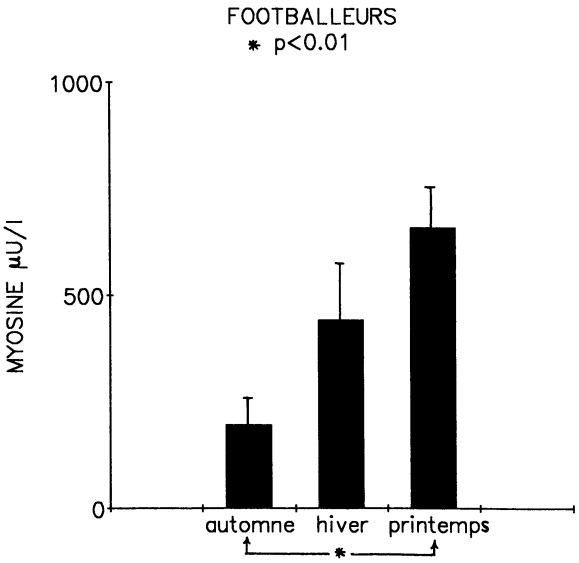

Fig 1. Comparaison des valeurs de myosinémie à trois moments de la saison sportive chez 21 footballeurs professionnels.

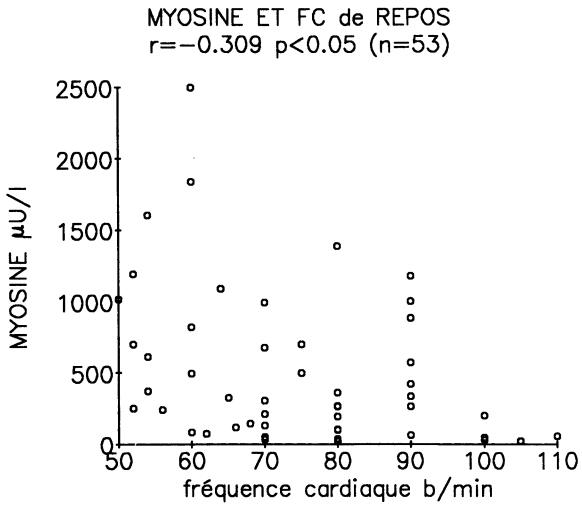

Fig 2. Corrélation entre fréquence cardiaque de repos et myosinémie chez 53 sportifs tout venant explorés en 1991 dans le service.

Remerciements

Nous remercions pour leur collaboration la commission médicale de l'équipe Montpellier-Hérault et les laboratoires *ERIA* Diagnostic-Pasteur.

Références

Larue C, Calzolari C, Leger JOC, Leger J, Pau B (1991) Immunoradiometric assay of myosin heavy chain fragments in human plasma. *Clin Chem* 37, 78–82

Leger J, Larue C, Tao Ming *et al* (1990) Assay of serum cardiac myosin heavy chain fragments in patients with acute myocardial infarction: determination of infarct size and long-term follow-up. *Am Heart J* 120, 781–790

Mair J, Koller A, Artner-Dworzak E *et al* Effect of exercise on plasma myosin heavy chain fragments and MRI of skeletal muscle. *J Appl Physiol* 72, 656–663

Orsetti A, JF Brun, O Bouix *et al* Variations physiologiques de la myosinémie en relation avec l'activité musculaire. *In: XIe Congrès national scientifique de la Société française de médecine du sport.* Nantes 13–15 juin 1991. Volume des actes, p 41