

# Besoins protéiques du sportif de loisir et de compétition

**Pr Xavier Bigard**, professeur agrégé du Val de Grâce, nutritionniste, titulaire de la chaire de recherche du Val de Grâce, Directeur scientifique de l'Institut de recherche biomédicale des armées.

Au delà d'un certain niveau, la pratique de l'exercice physique affecte notablement le métabolisme des protéines. L'exercice, en fonction de sa durée, mais aussi de son intensité, induit un état de sidération immédiat des synthèses protéiques musculaires avec un accroissement du flux de protéolyse ; la fin de l'exercice correspond à une augmentation rapide et intense des synthèses protéiques, alors que le flux de protéolyse continue à croître jusqu'à 3h après l'arrêt de l'exercice pour diminuer 2 à 3 h après la fin de l'exercice. La cinétique de l'évolution concomitante des synthèses et dégradations protéiques est donc perturbée par la pratique d'un exercice soit endurant, soit surtout de force.

Cette présentation fait le point des connaissances actuelles sur les besoins protéiques (quantité, qualité et moment d'ingestion) des sportifs de loisir ou de compétition.

## Besoins protéiques du sportif et apports conseillés

Il semble bien que chez les sportifs, l'apport nutritionnel conseillé augmente avec le niveau d'entraînement, ce qui permet de proposer des estimations pour différentes catégories de sportifs, les sportifs de loisir, les sportifs modérément entraînés et les sportifs de haut niveau. Les besoins en protéines du sportif sont augmentés lorsqu'ils sont exprimés relativement au poids corporel. Lorsqu'ils sont exprimés en proportion de l'apport énergétique total dans des conditions stables, ces apports représentent une proportion équivalente à celle établie pour la population générale.

### Chez le sportif de loisir

Chez des sujets peu entraînés dans les sports de longue durée, l'augmentation des besoins en protéines par rapport à une population de sujets sédentaires résulte principalement d'une augmentation de l'oxydation des acides aminés (surtout, et presque exclusivement la leucine).

Mais, d'une façon générale, on considère que pour les sportifs d'endurance de loisir, les besoins et les apports conseillés en protéines ne diffèrent pas notablement de ceux de la population générale dès lors que le besoin énergétique lié à l'effort est bien couvert.

A noter toutefois que le début d'un programme en endurance ou que l'augmentation, même progressive, des charges de travail se traduit par un déséquilibre transitoire du bilan azoté, avec une augmentation transitoire du besoin en protéines. Les adaptations physiologiques à l'entraînement se traduisent par une augmentation de l'efficacité métabolique des substrats majeurs utilisés, et par une épargne des acides aminés.

## Chez le sportif d'endurance

Chez des sujets régulièrement entraînés, une consommation de  $0,86 \text{ g.kg}^{-1}.\text{j}^{-1}$  de protéines est associée à un bilan azoté négatif. Les apports en protéines inférieurs ou égaux à  $1,0 \text{ g.kg}^{-1}.\text{j}^{-1}$  ne permettent pas de couvrir les besoins de la majorité des sujets. Ainsi, pour les sujets bien entraînés en endurance (4 à 5 jours par semaine pendant une heure au moins), l'augmentation du besoin semblerait n'être que de 20 % à 25 % comparativement à la population sédentaire, soit  $1,1 \text{ g.kg}^{-1}.\text{j}^{-1}$ .

Chez les sportifs de haut niveau, l'apport nutritionnel conseillé a été estimé à  $1,6 \text{ g.kg}^{-1}.\text{j}^{-1}$ . Dans une étude spécifique l'apport nutritionnel conseillé a été estimé à  $1,49 \text{ g.kg}^{-1}.\text{j}^{-1}$  chez des sujets qui réalisent une étape de Tour de France simulée en laboratoire.

Bien que la plupart des sportifs couvrent les besoins par l'alimentation courante, une minorité ne les couvre pas. Ceux dont les apports sont inférieurs, en raison de restriction calorique pour la plupart des cas, méritent un suivi particulier.

## Chez le sportif de force

De nombreuses études ont permis de montrer qu'à la suite d'un exercice de force, les synthèses protéiques restent élevées pendant une période qui dure de 4 (sujets entraînés) à 48 h (sujets non entraînés). L'augmentation de masse musculaire qui est le résultat attendu de tout entraînement de force est conditionnée par un certain nombre de facteurs dont la disponibilité en acides aminés, ce qui va impacter sur les besoins, réels ou « construits » par les sportifs.

Sur la base des variations du bilan azoté avec différents niveaux d'apport alimentaire, la ration protéique nécessaire pour équilibrer ce bilan a pu être estimée à  $1,6-1,8 \text{ g.kg}^{-1}.\text{j}^{-1}$  chez les culturistes entraînés. La correction de ces propositions par une série d'expérimentations conduit à proposer des apports nutritionnels conseillés à  $1,33 \text{ g.kg}^{-1}.\text{j}^{-1}$ .

Néanmoins, deux cas de figure peuvent être envisagés :

1 - chez les athlètes confirmés dans des disciplines de force, et pour qui la masse musculaire ne doit être qu'entretenue, les apports protéiques suffisants pour équilibrer le bilan azoté peuvent être estimés entre 1,1 et  $1,2 \text{ g.kg}^{-1}.\text{j}^{-1}$ . Cet apport est indicatif pour des protéines à haute valeur nutritionnelle, prenant en compte leur digestibilité et leur valeur biologique (ovalbumine, protéines du lactosérum, lactalbumine). Pour tenir compte de la qualité nutritionnelle des protéines et de la variabilité interindividuelle, on peut proposer des apports nutritionnels conseillés variant de 1,3 à  $1,5 \text{ g.kg}^{-1}.\text{j}^{-1}$ .

2 - chez les athlètes cherchant à développer leur masse musculaire, on peut concevoir l'intérêt à augmenter la disponibilité locale en acides aminés. Dans ces conditions particulières, un apport protéique alimentaire variant de 2 à  $2,5 \text{ g.kg}^{-1}.\text{j}^{-1}$  peut alors être proposé. Les périodes d'apport protéique important ne doivent pas être trop prolongées et ne pas excéder 6 mois par an. Au moins les deux tiers de l'apport doivent être réalisés par des aliments riches en protéines, le dernier tiers pouvant éventuellement reposer sur des compléments alimentaires.

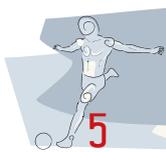
Compte tenu de l'état actuel de nos connaissances, rien ne justifie les apports supérieurs à  $3 \text{ g.kg}^{-1}.\text{j}^{-1}$  qu'on peut parfois observer.

## La restriction calorique augmente le besoin en protéines

Outre l'état d'entraînement, les besoins en protéines sont susceptibles de varier en fonction de l'apport énergétique, facteur déterminant majeur de l'équilibre du bilan azoté. Quel que soit le niveau de l'apport en protéines, l'équilibre azoté est amélioré par l'apport énergétique.

Il s'avère qu'en dehors des phases de restriction volontaire d'apport énergétique afin de respecter une catégorie de poids, les athlètes de force ont des apports énergétiques supérieurs à ceux des sédentaires. La charge énergétique de la ration ne semble donc pas être, dans les conditions courantes d'entraînement, un facteur limitant de la fixation des acides aminés. Par contre, les restriction de l'apport énergétique perturbent le métabolisme des protéines et l'équilibre du bilan azoté ne peut alors être obtenu qu'en augmentant les protéines dans la ration.

De telles situations sont fréquentes dans les disciplines sportives à catégorie de poids (lutte, boxe, haltérophilie, etc...). C'est ainsi que chez des haltérophiles régulièrement entraînés et soumis à un régime restrictif ( $75 \text{ kJ.kg}^{-1}.\text{j}^{-1}$ ), un apport protéique minimal de  $1,6 \text{ g.kg}^{-1}.\text{j}^{-1}$  est nécessaire pour équilibrer le bilan azoté. Chez des sujets pratiquant les sports de force et se soumettant à une restriction volontaire de l'apport énergétique, il conviendra de maintenir



l'apport quantitatif en protéines et donc qu'elles représentent un pourcentage important de l'apport énergétique total (supérieur à 20 %) et de privilégier l'apport en glucides.

## Qualité et moment d'ingestion des protéines

L'efficacité nutritionnelle des protéines est fondamentale à considérer dans toute recommandation ; elle dépend de leur valeur biologique et de leur vitesse de digestion.

### La valeur biologique des protéines.

Les synthèses protéiques requièrent la disponibilité de l'ensemble des acides aminés afin d'en assurer l'agencement original. L'apport alimentaire doit permettre l'approvisionnement en acides aminés indispensables (isoleucine, leucine, valine, lysine, méthionine, phénylalanine, thréonine, tryptophane, histidine). Ils doivent représenter approximativement 40 % de l'ensemble du total des acides aminés.

La biodisponibilité postprandiale constitue aussi un facteur essentiel à leur efficacité biologique. C'est pourquoi la composition d'une protéine alimentaire doit être corrigée par sa digestibilité, ce qui permet de déterminer sa « valeur biologique ». D'une manière générale, les protéines d'origine animale (riches en acides aminés essentiels et plus digestibles) ont une valeur biologique supérieure aux protéines végétales.

L'apport complémentaire en protéines, lorsqu'il est indiqué, peut être réalisé sur la base d'un enrichissement de la ration alimentaire, ou sous forme de suppléments. L'enrichissement de la ration alimentaire en protéines animales d'origine carnée peut avoir l'inconvénient d'augmenter l'apport en lipides et en acides nucléiques. Inversement, baser la complémentation sur des protéines végétales peut conduire à un déficit relatif en certains acides aminés essentiels comme la lysine et les acides aminés soufrés.

### Vitesse de digestion des protéines, protéines lentes et rapides.

En prenant l'exemple des deux fractions protéiques principales du lait que sont la caséine et les protéines du lactosérum, on constate qu'elles n'ont pas la même vitesse de digestion. Les protéines du lactosérum restent solubles à pH acide, sont rapidement libérées par l'estomac, et leurs acides aminés absorbés rapidement et facilement disponibles dans l'organisme. A l'inverse, les acides aminés des caséines précipitent dans l'estomac, sont libérés lentement dans le grêle et sont absorbés plus lentement.

Du fait de ces deux profils cinétiques, l'utilisation postprandiale de la caséine et du lactosérum est différente. La caséine, protéine dite « lente », est plus efficace que son homologue rapide sur l'anabolisme protéique postprandial. Chez des sujets non-sportifs, pris dans des conditions de repos, le lactosérum (protéines rapides) stimule la synthèse protéique mais aussi l'oxydation de la leucine, alors que les caséines (protéines lentes) stimulent peu l'oxydation et inhibent la protéolyse. Cependant, le fait d'ajouter des substrats énergétiques aux protéines du lactosérum modifie la réponse métabolique ; les protéines rapides plutôt moins efficaces lorsqu'elles sont prises seules deviennent plus intéressantes pour le gain de masse maigre. De plus, l'énergie associée aux protéines permet de modifier leur comportement post-prandial et de favoriser le gain de masse maigre attendu.

### Place des protéines d'origine laitière.

Un intérêt particulier s'est porté ces dernières années sur les protéines d'origine laitière. Le lait de vache et les produits dérivés sont une source intéressante de protéines, de lipides, d'acides aminés, de vitamines et de minéraux. Le lait de vache contient de l'ordre de 30 g.L<sup>-1</sup> de protéines dont près de 80 % de caséine et près de 20 % de protéines sériques (rapport de 3:1). Il existe maintenant des preuves expérimentales pour considérer que les protéines du lait (caséine, et/ou lactosérum) constituent une source importante de composés azotés. Elles paraissent plus efficaces que les protéines de soja sur le flux de synthèse protéique dans la phase de récupération précoce d'exercices de force. A l'arrêt d'exercices de longue durée, la consommation de lait pauvre en graisse (écrémé ou demi-écrémé) comme boisson de récupération pourrait être proposée comme le suggèrent deux essais d'intervention.



## Le moment d'ingestion des protéines.

Le moment d'ingestion crucial est la phase de récupération, pendant laquelle il faudra une parfaite disponibilité en acides aminés pour assurer la reconstruction du muscle, qui dans ce cas de figure, se fera de manière à assurer l'hypertrophie lente et régulière du muscle. Les protéines en tant que telles, n'ont pas d'effet anabolisant propre démontré ; mais leur présence en quantité suffisante pour assurer la fourniture en acides aminés est déterminante pour permettre les effets hypertrophiants musculaires de l'exercice de musculation. Il conviendra donc d'équilibrer les apports en protéines dans les repas classiques et conventionnels, ainsi que dans la phase de récupération précoce des exercices de musculation.

**En conclusion,** les besoins en protéines du sportif constituent toujours un sujet largement débattu et source de controverses. D'une manière générale, les besoins protéiques nécessaires pour équilibrer la balance azotée sont couverts par une alimentation équilibrée. Il reste cependant des sujets à risque, le plus souvent adoptant des comportements alimentaires déviants. Il faut considérer la quantité totale de protéines ingérée quotidiennement, en veillant à couvrir les besoins sans les dépasser inutilement. Par ailleurs, la qualité des protéines qui doivent fournir l'ensemble des acides aminés indispensables, leur digestibilité et leur moment d'ingestion sont des facteurs cruciaux (la phase de récupération de séances de musculation doit être privilégiée).

