

Le triathlète a-t-il un réel intérêt à augmenter ses apports en protéines ?

Stéphane PALAZZETTI

(Docteur ès Sciences du Sport, Coach spécialiste des activités de longue distance,
ldpcoaching@free.fr – www.ldpcoaching.com)

A la suite d'un exercice d'endurance, la réponse adaptative du muscle est dépendante des caractéristiques du stimulus imposé (durée, intensité, pattern de recrutement des fibres musculaires, mode d'exercice réalisé...) mais aussi de la quantité et de la qualité des apports nutritionnels, ainsi que de la période (ou « timing ») de prise alimentaire. La synthèse suivante présente l'intérêt des apports en protéines et en acides aminés pour le triathlète et de leurs effets potentiels sur la réponse à l'exercice.

Les protéines en quelques mots...

On appelle protéine une succession d'acides aminés qui de part leur type, leur nombre et leur enchaînement confèrent à la protéine un rôle spécifique. Ce rôle peut-être (1) structural à la fois au niveau tissulaire (*protéine des tissus de connexion* = collagène) et cellulaire (*protéine du cytosquelette* = dystrophine...), (2) fonctionnel (*protéine de transport sanguin* = hémoglobine ; *protéine de la coagulation* = fibrinogène ; *transport membranaire* ; *signalisation hormonale* = insuline ; *catalyseur enzymatique* ; *protéines contractiles* = actine et myosine) et (3) énergétique.

Les protéines sont constituées au minimum de 100 acides aminés de 20 sortes différentes, dont 9 sont qualifiés d'essentiels (histidine, isoleucine, leucine, lysine, méthionine, phénylalanine, thréonine, tryptophane, valine). Ces derniers, ne pouvant pas être synthétisés par l'organisme, doivent être apportés par l'alimentation.

Les protéines sont présentes à la fois dans le règne animal (viandes, volailles, poissons, fruits de mer, crustacés, œufs, laitages...) et le règne végétal (céréales : blé, maïs, riz, avoine, seigle, épeautre, millet, orge, sarrasin, quinoa, kamut... ; légumineuses : haricots, lentilles, pois chiches, soja...). Il est à noter toutefois que la qualité des protéines des sources alimentaires d'origine végétale est inférieure à celles d'origine animale en raison d'une plus faible digestibilité et d'un moindre contenu en acides aminés essentiels et en acides aminés soufrés. Cependant, il est possible d'obtenir un apport en acides aminés essentiels satisfaisant tout en consommant des aliments d'origine végétale. Pour cela, il faut veiller à associer des sources de protéines dont l'acide aminé limitant n'est pas identique. En effet, les protéines contenues dans les céréales sont pauvres en lysine mais riches en acides aminés soufrés tandis que les protéines contenues dans les légumineuses sont pauvres en acides aminés soufrés mais riches en lysine. Voici donc quelques exemples d'association : riz et lentilles, pâtes et haricots, blé et pois chiches, maïs et haricots rouges, soja et riz.

A savoir : Dans le règne végétal, seul les protéines de soja ont une très haute qualité protéique comparable aux protéines d'origine animale.

Le turnover protéique...

Dans notre organisme, la synthèse (ou anabolisme ou protéosynthèse) et la dégradation (ou catabolisme ou protéolyse) des protéines, ce que l'on appelle communément « turnover protéique », sont constantes. Ce « turnover protéique » dépend notamment des apports alimentaires en protéines et de l'exercice physique. Au cours de l'exercice d'endurance, la dégradation étant supérieure à la synthèse, le turnover protéique est accéléré en phase de récupération.

En phase de récupération, la qualité et la quantité des acides aminés consommés, l'utilisation digestive des protéines consommées, la période (ou « timing ») de la prise alimentaire, la co-ingestion ou non d'autres nutriments tels que les glucides, à l'origine de la réponse insulinaire, et enfin l'apport énergétique total, peuvent affecter la synthèse protéique. En effet, la synthèse protéique est initiée par un signal en direction de la cellule, communiqué à l'ADN pour l'initiation de l'expression génétique (transcription). Ce signal peut-être « nutritionnel » (*acides aminés essentiels*), « hormonal » (*insuline*) et/ou encore « mécanique ».

Les acides aminés ramifiés (AAR)...

Parmi les acides aminés essentiels, l'isoleucine, la leucine et la valine constituent le groupe des acides aminés ramifiés (AAR) appelés également acides aminés branchés (BCAA). Ces AAR sont présents dans les protéines contenus dans les aliments, les suppléments protéinés, les solutions d'hydrolysats de protéines et les acides aminés libres.

Au cours de l'exercice d'endurance, les acides aminés qui sont les plus oxydés pour répondre aux besoins énergétiques sont les AAR. Toutefois, cette contribution « énergétique » des AAR n'est pas majeure, et ce d'autant plus que l'athlète est bien adapté. Il est à noter que l'oxydation des AAR sera d'autant plus importante que la disponibilité du glucose (réserves de glycogène, ingestion de glucides...) au cours de l'exercice est réduite. En récupération, parmi les AAR, la leucine pourrait présenter un intérêt plus particulier. En effet, elle est impliquée dans la stimulation de la synthèse protéique. A notre connaissance, le besoin minimal en AAR et leur répartition optimale dans la ration alimentaire n'ont pas encore été déterminés chez l'athlète d'endurance.

La consommation d'acides aminés isolés, sous forme de suppléments, n'a pas d'effet additionnel par rapport à la consommation d'acides aminés présents dans les protéines alimentaires d'origine animale. L'isoleucine, la leucine et la valine sont présents naturellement dans l'alimentation (viandes, volailles, poissons, œufs...) et se révèlent être bien meilleur marché que les suppléments en AAR. Classiquement, une tablette d'AAR contient en moyenne 50 mg d'isoleucine, 100 mg de leucine et 100 mg de valine. La consommation de 100 g de blanc de poulet apporte environ 375 mg d'isoleucine, 656 mg de leucine et 470 mg de valine, soit l'équivalent de 7 tablettes d'AAR. Par ailleurs, la consommation de produits d'origine animale apporte non seulement les AAR mais aussi des minéraux et oligoéléments, des acides gras essentiels, des vitamines...

Les recommandations d'apports en protéines pour le triathlète...

Les experts recommandent aux athlètes spécialistes des activités d'endurance de consommer entre 1,2 et 1,8 grammes de protéines par kilogramme de masse corporelle et par jour (ou g/kg/j). Cette amplitude de valeurs tient compte de la grande variabilité interindividuelle observée pour la digestibilité, l'absorption et la biodisponibilité des protéines.

Les études scientifiques montrent que la très grande majorité des athlètes d'endurance consomment suffisamment de protéines. Dès lors que la balance énergétique est équilibrée, les recommandations d'apports alimentaires en protéines sont facilement couvertes par l'alimentation habituelle (sans apports de suppléments de protéines en poudre ou d'acides aminés en comprimés). En revanche, il existe peu de travaux qui rapportent des données relatives à la qualité des protéines ingérées et à la période (ou « timing ») de consommation de ces protéines après l'exercice ; ces deux paramètres étant fortement impliqués dans le processus adaptatif de l'entraînement.

Remarque : L'équilibre de la balance énergétique peut facilement être contrôlé par un pesage régulier.

Dans la deuxième partie de cette synthèse, nous allons aborder quelques questions qui soulèvent l'intérêt des athlètes spécialistes des activités d'endurance, et en particulier des triathlètes.

Un régime hyperprotéiné en période d'entraînement permet-il d'améliorer la capacité de performance en endurance ?

Macdermid et Stannard (2006) ont étudié l'effet de 2 régimes d'apports énergétiques totaux équivalents sur 7 jours (*Régime 1* : Glucides (7 à 10 g/kg/j) + Protéines (1,2 à 1,4 g/kg/j) + Lipides ; *Régime 2* : Glucides (< 5 g/kg/j) + Protéines (3 à 4 g/kg/j) + Lipides) sur la capacité de performance en endurance (épreuve en contre-la-montre de 80 km). La charge d'entraînement a été maintenue constante au cours des 2 conditions expérimentales. Les auteurs ont montré qu'en réponse au régime hyperprotéiné, la capacité de performance en endurance est fortement diminuée.

La co-ingestion de glucides et de protéines au cours de l'exercice améliore-t-elle la capacité de performance en endurance ?

Au regard de la littérature scientifique, dès lors que les apports en glucides au cours de l'exercice sont en adéquation avec les recommandations (0,9 à 1,1 g/kg/h), un apport supplémentaire en protéines n'a pas d'effet sur la capacité de performance en endurance.

Par ailleurs, Millard-Stafford et al. (2005) ont étudiés l'effet de 3 stratégies nutritionnelles de récupération en réponse à un exercice de déplétion glycogénique (21 km de course réalisés à 70% de VO₂ max) sur la capacité de performance ultérieure. Durant la phase de récupération étudiée (2 heures), un groupe de coureurs consomma une boisson énergétique classique comprenant 6% de glucides, un second groupe consomma une boisson comprenant 8% de glucides et 2% de protéines et un troisième groupe consomma une boisson contenant 10% de glucides. Résultats : la co-ingestion de glucides et de protéines en phase de récupération n'a pas eu d'effet sur la capacité de performance 2 heures (épreuve au temps limite à 90% de VO₂max) et 24 heures (performance sur 5000 m) après un exercice de déplétion glycogénique. Les auteurs n'ont par ailleurs pas observé de moindres dommages musculaires en réponse à un apport combiné de glucides et de protéines en récupération lors des exercices qui ont suivi. Les auteurs ont toutefois rapporté une moindre perception de l'endolorissement musculaire chez les athlètes ayant co-ingéré des glucides et des protéines en récupération. Les mécanismes qui sous-tendent ce résultat sont peu clairs.

La co-ingestion de glucides et de protéines en période de récupération renforce-t-elle la vitesse de resynthèse glycogénique ?

Le glycogène musculaire est le principal substrat énergétique utilisé au cours de l'exercice d'endurance. Aussi, la capacité à reconstituer au plus vite les réserves de glycogène en période de récupération est d'une importance toute particulière et notamment pour les triathlètes qui multiplient les séances quotidiennes.

La resynthèse du glycogène musculaire en réponse à un exercice prolongé avec épuisement des réserves glycogéniques se déroule en 2 phases. Entre 30 et 60 min après la fin de l'exercice (*Phase 1*), la synthèse de glycogène est extrêmement rapide. Cette phase est non insulino-dépendante et se caractérise par une persistance de la perméabilité de la membrane des cellules musculaires au glucose. Durant cette phase, la captation du glucose plasmatique est facilitée et la glycogénèse musculaire favorisée. Il est par conséquent

particulièrement important dans les premières minutes de récupération de consommer des glucides à index glycémique élevé afin d'optimiser cette première phase de resynthèse du glycogène. La Phase 2 est quant à elle insulino-dépendante. La vitesse de resynthèse glycogénique est moins élevée (10 à 30%) que lors de la phase précédente.

La vitesse maximale de resynthèse glycogénique musculaire est rapportée pour des apports en glucides de 1,2 g/kg/h, ceci devant être consommés dès la fin de l'exercice et de manière régulière durant les 3 heures post-exercice. Une co-ingestion de glucides et de protéines, sous forme d'hydrolysats de protéines et enrichi en leucine et phénylalanine, à raison de 1,2 g/kg/h pour les glucides et 0,4 g/kg/h pour les protéines ne renforce pas la vitesse de resynthèse glycogénique malgré une élévation plus marquée de la concentration plasmatique d'insuline. La co-ingestion de protéines avec des glucides en période de récupération permet toutefois d'activer la vitesse de synthèse protéique et de réduire la protéolyse.

A savoir : Lorsque l'ingestion de glucides n'est pas effectuée dans les heures qui suivent la fin de l'exercice, le taux de resynthèse de glycogène musculaire peut être diminué de 50%.

Conclusion...

Malgré le manque de preuves scientifiques sérieuses sur leur efficacité, les AAR font parti des suppléments nutritionnels les plus populaires auprès des athlètes. Les allégations en faveur d'une réduction de la protéolyse, de la fatigue centrale et/ou d'une amélioration de la capacité de performance ne sont à l'état actuel des connaissances peu convaincantes. Par ailleurs, plusieurs questions restent à ce jour sans réponse : Quelle est la période optimale d'ingestion des AAR permettant d'optimiser la synthèse protéique après l'exercice d'endurance ? Quelle doit être la répartition quantitative d'apports du groupe d'AAR ?

Références bibliographiques

Blomstrand et al. (2006) Branched-chain amino acids activate key enzymes in protein synthesis after physical exercise. *J Nutr* 136:269S-273S.

Gleeson (2005) Interrelationship between physical activated and branched-chain amino acids. *J Nutr* 135:1591S-1595S.

Hawley et al. (2006) Promoting training adaptations through nutritional interventions. *J Sports Sci* 24:709-721.

Jentjens et al. (2001) Addition of protein and amino acids to carbohydrates does not enhance postexercise muscle glycogen synthesis. *J Appl Physiol* 91:839-846.

Macdermid et Stannard (2006) A whey-supplemented, high-protein diet versus a high-carbohydrate diet: Effect on endurance cycling performance. *Int J Sport Nutr* 16:65-77.

Millard-Stafford et al. (2005) Recovery from run training: Efficacy of a carbohydrate-protein beverage? *Int J Sport Nutr* 15:610-624.

Rousseau et al. (2005) Plasma homocysteine is related to folate intake but not training status. *Nutr Metab Cardiovasc Dis* 15:125-33.

Tarnopolsky (2004) Protein requirements for endurance athletes. *Nutrition* 20:662-668.

Van Essen et Gibala (2006) Failure of protein to improve time trial performance when added to a sports drink. *Med Sci Sports Exerc* 38:1476-1483.