

Nutrition adaptée aux sportifs

Brahmi F *

Cheriet M.H.M *

Résumé

Le but de cette étude est d'identifier les besoins en nutriments des populations d'athlètes impliquées dans les différentes disciplines sportives. Quel que soit le sport que pratique un athlète, une alimentation dite équilibrée se doit d'apporter tous les nutriments en quantités adéquates à fin d'assurer la récupération, la performance physique et le maintien de la santé de l'athlète. L'importance de l'apport hydrique et des hydrates de carbone en relation avec la performance physique est clairement démontrée; par conséquent les athlètes doivent adopter une stratégie alimentaire permettant d'assurer l'équilibre hydrique et la restauration rapide des réserves de glycogène sans pour autant négliger l'équilibre alimentaire qui passe par la diversité de choix d'aliments à hautes densités nutritives. Les recommandations générales mentionnées dans cette étude s'appliquent à différentes populations d'athlètes prises au sens large du terme. La nutrition est l'étude de l'ensemble des processus d'absorption et de transformation de la nourriture par notre organisme et de sa relation avec la santé. L'ensemble de ces processus permet l'utilisation des macro et micronutriments nécessaires à la formation d'énergie, à la construction et à la réparation des tissus, au maintien du squelette et à la régulation des processus physiologiques de l'organisme. Nombreux sont les facteurs contribuant à augmenter la performance physique. Parmi ceux ci, la nutrition n'est certes pas la composante la plus importante, si on la compare à d'autres facteurs tels que la génétique, l'entraînement et la résistance mentale de l'athlète.

Cependant la nutrition ne devrait pas être négligée, car tout athlète est probablement conscient que ce qui différencie une place sur le podium de celle qui ne l'est pas, se limite le plus souvent à un écart de quelques dixièmes et parfois centièmes de secondes. Il est certain qu'une alimentation équilibrée contribuera à réduire la fatigue et à favoriser la récupération de l'athlète, facteurs déterminants dans la qualité de l'accomplissement de ses entraînements. D'autre part, l'utilisation d'hydrates de carbone en quantités adéquates contribuera également à optimiser les réserves énergétiques de l'athlète en vue d'une compétition, ce qui peut faire la différence entre une première et une seconde place, aussi bien pour des sports de haute intensité et de courte durée que pour des activités d'intensité plus modérée et de durée plus longue. Finalement, la nutrition est essentielle au maintien de la santé de l'athlète et contribuera probablement à prolonger sa carrière sportive. D'une part, cette étude a pour but principal de déterminer quels sont les besoins hydriques et nutritionnels des athlètes engagés dans différentes sortes d'activités physiques, qui, par commodité, ont été regroupées en trois catégories: a) à haute intensité et de courte durée, b) intermittentes, c'est à dire principalement les sports d'équipes, c) à intensité modérée et de plus longue durée. D'autre part, les manipulations diététiques, visant à favoriser la performance physique et les situations dans lesquelles ce type d'approche nutritionnel sont pertinentes, seront brièvement discutées.

Besoins énergétiques des athlètes

Les besoins énergétiques appropriés pour un athlète peuvent se définir comme ceux qui mènent à un équilibre entre l'absorption calorique et la dépense calorique de sorte que le maintien de la santé et la performance physique soient garantis. Toute restriction calorique excessive pour maintenir une ligne fine et une composition corporelle recherchée, ainsi que tout excès calorique important afin d'augmenter la masse corporelle, en relation avec l'optimisation de la performance, peuvent s'avérer contre performants et non dénués de risques pour la santé.

Afin de maintenir un poids stable, l'absorption énergétique doit contrebalancer la somme des

* Laboratoire de recherche : Produits naturels ; aspects nutritionnels et activités biologiques . Université de Tlemcen.

* Laboratoire de recherche : STAPS . université de Daly Brahim.

dépenses énergétiques, à savoir l'énergie indispensable au maintien des fonctions vitales de l'organisme au repos (métabolisme basal), celle liée à la thermogenèse induite par l'apport des aliments (thermogenèse postprandiale) et finalement celle nécessaire à l'accomplissement de l'activité physique. L'énergie dépensée au repos est proportionnelle à la masse maigre de l'athlète et peut être estimée à l'aide d'équations qui tiennent compte du poids, de la taille et de l'âge de l'individu, Nutrition appliquée à la performance sportive 95 lorsqu'on ne connaît pas la masse maigre de l'athlète.

Les athlètes engagés dans des efforts quotidiens de haute intensité et de courte durée (par exemple, sprint, power lifting, haltérophilie, sports de lancer...) ont des besoins énergétiques élevés, principalement sous la forme d'hydrates de carbone, afin d'assurer la récupération de leur réserve en glycogène musculaire et d'épargner dans une certaine mesure le catabolisme protidique lié à la pratique de ce type de discipline sportive [1]. L'énergie dépensée dans les activités physiques intermittentes (c'est à dire des sports d'équipe comme par exemple le football ou le hockey sur glace...) varie considérablement en fonction du genre de discipline sportive, de la position de l'athlète au sein de l'équipe, de l'intensité et de la durée de l'épreuve; par conséquent les besoins énergétiques de ces athlètes sont très variables [2]. Finalement, les athlètes impliqués dans des activités d'intensité plus modérée mais de plus longue durée (par exemple les sports d'endurance tels que cyclisme, marathon, ou d'ultra endurance, comme le duathlon ou le triathlon...) nécessitent un large apport calorique quotidien afin de compenser leur dépense énergétique élevée. Tout manquement à cette exigence se soldera probablement par une perte de la masse pondérale, ce qui peut être contreperformant chez des athlètes dont la masse corporelle est déjà adaptée à ce type d'effort [3]. Un entraînement quotidien effectif de deux heures et plus produit une dépense calorique importante qu'il est parfois difficile d'équilibrer pour ce type d'athlète par un apport calorique adéquat qui nécessiterait l'absorption de larges volumes de nourriture. Dans ce cas, l'alternative consistant à effectuer des snacks dans la journée et/ou à recourir à une boisson riche en énergie mais dense sur le plan nutritif, comme un mélange d'hydrates de carbone contenant vitamines et minéraux, peut s'avérer utile. On rencontre également des disciplines sportives où l'apport calorique est volontairement réduit pour maintenir une ligne corporelle fine, un poids léger (par exemple le patinage artistique, la gymnastique artistique, la danse classique...) ou pour pouvoir participer à des compétitions dans une catégorie plus légère (par exemple, la lutte, la boxe, le bodybuilding, spécialement en période pré compétitive [4]. A l'opposé, certains athlètes cherchent volontairement à augmenter leur masse corporelle par un apport calorique supérieur à leur dépense énergétique[5].

- Besoins liquidiens des athlètes

Les pertes hydriques occasionnées par la transpiration et l'urine sont très variables d'un athlète à l'autre et déterminent généralement les besoins hydriques de l'athlète. Divers facteurs influencent les pertes hydriques de l'athlète: ses prédispositions génétiques à transpirer, son niveau d'adaptation à l'effort, son acclimatation aux conditions de l'environnement, ses vêtements, l'intensité à laquelle il s'entraîne. Durant l'effort, l'apport hydrique ne compense pas les pertes hydriques occasionnées par la transpiration [6], ce qui entraîne une déshydratation qui peut compromettre la performance. Même une légère déshydratation peut contribuer à diminuer la performance [7]. Afin de prévenir cette situation, il est recommandé aux athlètes d'absorber au moins 500 ml de liquide (eau, jus de fruit, boissons d'effort) 2 heures avant le début de l'activité physique. Ce délai permettra à l'athlète d'uriner et de vérifier ainsi s'il est convenablement hydraté. Une urine foncée accompagnée d'un petit volume excrété signifiera probablement que l'athlète n'est pas encore suffisamment hydraté [8].

Dans la pratique de sports à intensité modérée et de plus longue durée, les études ont démontré qu'une déshydratation contribuait à diminuer la performance physique, contrairement au maintien de l'équilibre hydrique [9]. Par temps sec et frais, la concentration d'hydrates de carbone devrait se situer entre 5 et 8% par litre de solution, afin de favoriser l'apport énergétique. En ce qui concerne le type d'hydrates de carbone à utiliser dans sa boisson d'effort, il est conseillé de limiter ou d'éviter l'apport en fructose, dont l'absorption et le métabolisme sont lents, ce qui n'est pas favorable à la performance et peut

augmenter les risques de troubles gastro intestinaux [10]. D'autre part, des évidences scientifiques font remarquer que le seul électrolyte qui devrait être ajouté à des boissons d'effort est le sodium, généralement utilisé sous la forme de chlorure de sodium. Il a été démontré que le sodium est le minéral le plus abondamment excrété dans la sueur, ce qui n'est pas surprenant puisqu'il est également le minéral le plus concentré au niveau du liquide extracellulaire. D'autre part, le sodium a, théoriquement, l'avantage de stimuler l'absorption du glucose et de l'eau au niveau du petit intestin et contribue donc au maintien du volume liquidien extracellulaire. La quantité à ajouter en chlorure de sodium se limitera à la quantité maximum requise afin de ne pas ressentir le goût du sel, car il est important que la boisson soit appréciée par l'athlète pour qu'il s'hydrate convenablement [11]. Il est recommandé aux athlètes de boire au minimum 200 à 250 ml de liquide contenant approximativement 30 à 60 g d'hydrates de carbone par litre de solution toutes les 15 à 20 minutes dès le départ de l'épreuve afin de bénéficier pleinement des avantages liés à l'utilisation d'une boisson pendant l'effort [12]. Quelle que soit la nature de l'activité sportive pratiquée, tous les moyens visant à assurer une hydratation adéquate de l'athlète durant le déroulement d'une épreuve compétitive doivent être mis en œuvre.

._ Besoins glucidiques des athlètes

Les hydrates de carbone sont considérés comme le type de macronutriment le plus important dans l'alimentation des athlètes car ils constituent l'unique source d'énergie pouvant soutenir une activité musculaire intense sur une période relativement prolongée. Le fait de privilégier un apport adéquat en hydrates de carbone est basé sur la constatation que les réserves de glycogène musculaire et hépatique sont faibles comparativement aux réserves de triglycérides. Il est admis que les réserves de glycogène musculaire sont épuisées après 2 à 3 heures d'un exercice continu effectué à une intensité de l'ordre de 60 à 80% de la VO₂ max. Il faut cependant souligner que la répétition d'une activité intensive de courte durée peut épuiser les réserves de glycogène en l'espace de 15 à 30 minutes seulement. Compte tenu de l'activité physique considérable effectuée quotidiennement par de nombreux athlètes, ces derniers sont fréquemment sous alimentés en hydrates de carbone, avec comme conséquence majeure, des difficultés dans l'accomplissement de leur entraînement et dans l'obtention de performances [13].

._ Besoins lipidiques des athlètes

Parmi les graisses alimentaires et sur la base de leurs structures chimiques, on distingue principalement les graisses saturées et les graisses insaturées. Les graisses saturées se subdivisent en deux sous classes distinctes, les acides gras saturés à longues chaînes et les acides gras saturés à chaînes moyennes. Parmi les graisses dites insaturées, on distingue également deux sous classes, les acides gras monoinsaturés, dont le chef de file est l'acide oléique, et les acides gras polyinsaturés. Ces derniers se divisent en acides gras polyinsaturés oméga 6, dont le chef de file est l'acide linoléique, et en acides gras polyinsaturés oméga 3 dont le chef de file est l'acide alpha linoléique.

._ Besoins protidiques des athlètes

Les protéines sont essentielles à la vie. Elles exercent les mêmes fonctions dans l'alimentation des athlètes que dans celle des individus sédentaires. Elles sont nécessaires au maintien du squelette, au transport d'autres nutriments, à la formation des hormones, des anticorps, des cytokines, des récepteurs membranaires cellulaires ainsi qu'au maintien de la pression oncotique essentielle à l'homéostasie des compartiments liquidien. Elles représentent environ 15% du poids de corps humain et sont principalement localisées au niveau des muscles. De plus, elles peuvent contribuer à fournir de l'énergie dans certaines situations. Bien qu'il existe beaucoup de protéines différentes, chacune d'elles est constituée d'acides aminés. Notre organisme peut synthétiser des protéines à partir d'acides aminés, cependant il n'est pas capable de synthétiser tous les acides aminés. Ceux qui ne peuvent pas l'être sont qualifiés d'acides aminés nutritionnellement indispensables ou essentiels et nécessitent donc un apport alimentaire. Seuls les aliments issus du règne animal contiennent des protéines dont la séquence en acides aminés indispensables est complète. Les aliments provenant du règne végétal, à l'exception du soja, doivent être associés afin de remplir cette condition. En conséquence, les végétariens doivent soigneusement prendre

garde à ces considérations afin de s'assurer d'un apport protidique adéquat [15]. L'énorme intérêt suscité par les protéines chez les athlètes provient de la croyance traditionnelle que l'ingestion de viande augmente la masse musculaire et par conséquent la performance. Les deux questions les plus souvent débattues sont: 1) de déterminer si un apport élevé en protéines est bénéfique pour la performance physique en général et 2) si cet apport supplémentaire peut contribuer à favoriser le développement de la masse musculaire, l'augmentation de la force et de la puissance. Il est reconnu que dans la phase terminale de l'accomplissement de l'effort d'endurance, les protéines contribuent à fournir de l'énergie. Cependant, la quantité de protéines utilisées dans cette situation est limitée à 5–10% de l'énergie totale requise [16]. Ce pourcentage peut doubler lorsque l'apport d'énergie ou d'hydrates de carbone de l'athlète est inadéquat. Dans ce cas, le catabolisme protidique et l'oxydation d'acides aminés ainsi que la néoglucogenèse sont augmentés [14, 17, 18]. En situation normale, les protéines constituent une source d'énergie mineure pour les muscles en activité. A l'heure actuelle, les recherches sont encore insuffisantes pour déterminer si un apport protidique élevé est bénéfique à la performance d'endurance. Cependant, certaines études indiquent que les athlètes pratiquant ce type de disciplines sportives auraient des besoins protidiques plus élevés que ceux impliqués dans des sports de résistance [19, 20]. Les résultats obtenus suggèrent que les besoins en protéines sont 50% – 100% plus élevés que les apports protidiques journaliers recommandés (AJR) [45, 46], qui sont de l'ordre de 0.8 –1.2 g par kilo de poids de corps par jour. Ces AJR en provenance de différents pays émanent d'un certain nombre de comités d'experts en nutrition qui se basent principalement sur l'équilibre azoté (apport d'azote soustrait de l'excrétion d'azote) d'individus essentiellement sédentaires. Il est donc recommandé aux athlètes d'endurance de consommer approximativement 1.2 –1.5 g de protéines par kilo de poids de corps par jour afin de maintenir un métabolisme azoté positif. L'énorme quantité d'énergie dépensée et les dommages musculaires répétés par la pratique de ce type d'activité physique expliqueraient les besoins protidiques élevés de ces athlètes comparativement aux AJR [23, 24]. Les athlètes engagés dans des sports à haute intensité et courte durée (weightlifting, bodybuilding, lancer, sprint...) ont souvent une alimentation axée sur l'apport en protéines. La principale raison expliquant cette pratique diététique est la recherche d'une hypertrophie musculaire, dont le but est d'augmenter la force et la puissance, clef du succès dans ce genre de sport. En dépit du fait que plusieurs études ont été entreprises pour démontrer une association positive entre la force ou le développement musculaire et un apport protidique élevé, les résultats obtenus sont conflictuels [25, 26].

- Consensus et conclusion

En se basant sur les évidences scientifiques, il est certain que la nutrition influence significativement la performance athlétique. Une alimentation adéquate, tant sur le plan qualitatif que quantitatif, avant, pendant et après un effort, contribue à favoriser la performance physique. L'apport énergétique total doit être approprié afin de couvrir la dépense énergétique occasionnée par l'entraînement. Le maintien de l'équilibre énergétique peut être suivi par le contrôle du poids de corps de l'athlète, par une estimation de sa composition corporelle et de son apport en nourriture. Dans la situation où il est nécessaire de diminuer ou d'augmenter le poids de corps de l'athlète, ce processus devrait s'effectuer graduellement et non pas immédiatement avant une compétition. Un apport hydrique adéquat est essentiel afin d'éviter la déshydratation et peut contribuer à améliorer la performance durant des efforts de longues durées, spécialement dans des situations de Nutrition appliquée à la performance sportive 99 où l'athlète transpire abondamment. La solution utilisée pendant l'effort peut contenir des hydrates de carbone, cependant la concentration de ces derniers sera dictée en fonction des conditions climatiques, de l'intensité et de la durée de l'effort. Dans le but d'optimiser l'alimentation des athlètes engagés dans différentes disciplines sportives, les hydrates de carbone sont incontestablement le macronutriment le plus important en relation avec la récupération et l'augmentation de la performance sportive et devraient constituer les 55 à 65% de l'apport total en énergie. Dans les événements sportifs de haute intensité et de courte durée, ainsi que dans ceux d'intensité plus modérée mais de plus longue durée, la performance est généralement limitée par la disponibilité des hydrates de carbone. Une alimentation riche en hydrates de carbone contribuera à optimiser les réserves en glycogène et à améliorer la performance sportive. La

quantité en hydrates de carbone à absorber variera en fonction de la nature et de la durée de l'activité physique. D'un point de vue quotidien, l'apport en hydrates de carbone devrait être établi en fonction des besoins énergétiques de l'athlète et non pas seulement sur la base d'une quantité fixée en g par kilo de poids de corps par jour. La consommation en graisses totales ne devrait théoriquement pas être supérieure à 30% de l'apport énergétique total, car l'organisme est capable de mobiliser ses larges réserves de triglycérides, et ce, d'autant plus efficacement que l'athlète est adapté à l'effort qu'il effectue. Cependant, si un athlète ne rencontre aucun problème au niveau de la récupération, de la composition corporelle, du maintien du poids de corps et de la performance physique, et ce, même si son apport en graisses est supérieur à 30% de l'apport énergétique total, il n'y a pas de raison majeure de lui imposer une alimentation plus riche en hydrates de carbone, car cet athlète oxyde probablement ces graisses lors de l'accomplissement quotidien de son activité physique. Les besoins en protéines sont plus élevés chez les athlètes pratiquant des activités physiques que chez des individus sédentaires. Cependant, la plupart des athlètes ayant un mode d'alimentation mixte consomment déjà une quantité protidique adéquate car leurs apports en énergie sont augmentés en fonction de leur activité physique. Par conséquent, à l'exception de certaines situations (période d'amaigrissement, apport calorique inadéquat, athlète strictement végétarien...) une supplémentation protidique n'est généralement et probablement pas nécessaire. L'apport protidique devrait se situer à approximativement 15% de l'apport énergétique total et ne devrait pas dépasser une quantité de l'ordre de 2 g par kilo de poids de corps par jour. Au moment où le monde du sport est secoué par les scandales liés à l'utilisation de substances prohibées par le C.I.O, il est navrant de constater que d'autres domaines en relation avec la performance sportive sont souvent négligés, et même parfois ignorés, par les athlètes et leur entourage (entraîneurs, etc.). Il est urgent que ces derniers aient la possibilité de suivre une formation adéquate qui tienne compte de tous les domaines en relation avec la performance, dont la nutrition fait incontestablement partie.

Références

1. Anderson D.E., Sharp R.L.: Effects of muscle glycogen depletion on protein catabolism during exercise. *Med. Sci. Sports Exerc.*, 22: 59, 1990.
2. Ekblom B : Applied physiology of soccer. *Sports Med.*, 3: 50, 1986.
3. Pate R.R., Branch J.D. : Training for endurance sport. *Med. Sci. Sports Exerc.*, 24: 340, 1992.
4. Medicine A.C.o.S.: Position stand: weight loss in wrestlers. *Med. Sci. Sports Exerc.*, 28, 1996.
5. Williams M.H.: Nutritional Aspects of Human Physical and Athletic Performance. 399, 1985.
6. Noakes T. D., Adams B. A., Myburgh K.H., Greeff C., Lotz T., Nathan M : The danger of an inadequate water intake during prolonged exercise. A novel concept revisited. *Eur. J. Appl. Physiol.*, 57: 210, 1988.
7. Walsh R. M., Noakes T.D., Hawley J.A., Dennis S.C.: Impaired high intensity cycling performance time at low levels of dehydration. *Int. J. Sports Med.*, 15 : 392, 1994.
8. Medicine A.C.o.S.: Position stand on exercise and fluid replacement. *Med. Sci. Sports Exerc.*, 28, 1996.
9. Armstrong L.E., Costill D.L., Fink W.J.: Influence of diuretic induced dehydration on competitive running performance. *Med. Sci. Sports Exerc.*, 17: 456, 1985.
10. Murray R., Paul G.L., Seifert J.G., Eddy D.E., Halaby G.A.: The effects of glucose, fructose, and sucrose ingestion during exercise. *Med. Sci. Sports Exerc.*, 21: 275, 1989.
11. Maughan R.J.: Fluid and electrolyte loss and replacement in exercise, in *Food, Nutrition and Sports Performance*, C. Williams, J.T. Devlin Eds., E. and F.N. Spon, London, 147, 1992.
12. Coyle E. F.: Timing and method of increased carbohydrate intake to cope with heavy training, competition and recovery, in *Food, Nutrition and Sports Performance*, C. Williams and J.T. Devlin Eds., E. and F.N. Spon, London, 34, 1992.
13. Folli S.: Hydrates de carbone et performance sportive. *Schweizerische Zeitschrift für «Sportmedizin und Sporttraumatologie»*, 44: 63, 1996.
14. Sherman W.M, Leenders N: Fat loading: the next magic Bullet? *Int. J. Sports Nutr.*, 1995.
15. Lemon P.W.R.: Effect of exercise on protein requirements, in *Food, Nutrition and Sports Performance*, C. Williams and J. T. Devlin Eds., E. and F.N. Spon, London, 64, 1992.
16. Lemon P.W., Mullin J.P.: Effect of initial muscle glycogen levels on protein catabolism during exercise. *J. Appl. Physiol.*, 48: 624, 1980.
17. Felig P.: Amino acid metabolism in exercise. *Ann. N. Y. Acad. Sci.*, 301: 56, 1977.
18. Knapik J, Meredith C, Jones B, Fielding R., Young V., Evans W: Leucine metabolism during fasting and exercise. *J.*

Appl. Physiol., 70: 43, 1991.

19. Tarnopolsky M.A., MacDougall J.D., Atkinson S.A.: Influence of protein intake and training status on nitrogen balance and lean body mass. *J. Appl. Physiol.*, 64: 187, 1988.
20. Friedman J.E., Lemon P.W.: Effect of chronic endurance exercise on retention of dietary protein. *Int. J. Sports Med.*, 10: 118, 1989.
21. Lemon P.W., Proctor D.N.: Protein intake and athletic performance. *Sports Med.*, 12: 313, 1991. 22 Dohm G.L.: Protein nutrition for the athlete. *Clin. Sports Med.*, 3: 595, 1985.
22. Fielding R.A., Meredith C.N., O'Reilly K.P., Frontera W.R., Cannon J.G., Evans W.J.: Enhanced protein breakdown after eccentric exercise in young and older men. *J. Appl. Physiol.*, 71: 674, 1991.
23. Evans W.J., Meredith C.N., Cannon J.G., Dinarello C.A., Frontera W.R., Hughes V.A., Jones B.H., Knuttgen H.G.: Metabolic changes following eccentric exercise in trained and untrained men. *J. Appl. Physiol.*, 61: 1864, 1986.
24. Frontera W.R., Meredith C.N., O'Reilly K.P., Knuttgen H.G., Evans W.J.: Strength conditioning in older men: skeletal muscle hypertrophy and improved function. *J. Appl. Physiol.*, 64: 1038, 1988.
25. Lemon P.W., Tarnopolsky M.A., MacDougall J.D., Atkinson S.A.: Protein requirements and muscle mass/strength changes during intensive training in novice bodybuilders. *J. Appl. Physiol.*, 73: 767, 1992.