

Nutrition du sportif

Veiller d'abord à l'application des règles de base de la nutrition et à la couverture des dépenses énergétiques

Tous les sportifs occasionnels, amateurs ou professionnels, ont maintenant pleinement conscience du rôle joué par la nutrition pour l'optimisation des performances. Il faut cependant rappeler que la nutrition ne constitue qu'un des nombreux déterminants de la performance, la qualité de l'entraînement primant largement. Le rôle déterminant joué par la nutrition repose sur deux objectifs complémentaires : assurer une parfaite couverture des besoins nutritionnels, et contribuer à l'optimisation des performances.

Couverture des besoins nutritionnels

Le principe de base de la nutrition est d'assurer un apport énergétique adapté et un apport qualitatif permettant de couvrir les besoins spécifiques en macro- et micronutriments. Le respect de règles de base applicables à la population générale est essentiel et incontournable ; il est illusoire de s'engager dans une démarche d'optimisation des performances par la nutrition si ces recommandations ne sont pas appliquées.

Équilibre énergétique du sportif

Un apport calorique adéquat, assurant l'équilibre énergétique, est un facteur essentiel pour le maintien du poids corporel, de sa composition (rapport masse grasse-masse maigre) et de la tolérance de l'entraînement.

L'exercice physique régulier se traduit par une importante augmentation des besoins en énergie. On peut estimer à 1 900-2 000 kcal la dépense énergétique quotidienne de repos de femmes adultes, et à 2 000-2 300 kcal celle des hommes. La pratique de l'exercice, suivant son intensité et sa durée, peut induire une augmentation de la dépense en énergie de 500 à 1 000 kcal/h. Des activités extrêmes comme un marathon peuvent engendrer une dépense de 750 à 1 500 kcal/h, suivant la vitesse de course, l'épreuve dans sa globalité se traduisant par une augmentation des dépenses de base de 2 500 à 3 000 kcal.¹

Chez les sportifs d'endurance, dès lors que l'entraînement tient une place importante dans la journée (plus de 90 min/j), on recommande des apports d'au minimum 50 à 55 kcal/kg/j (3 500-3 800 kcal).² Chez les sportives confirmées, l'apport énergétique recommandé est évalué à 2 600-3 300 kcal/j, en fonction de la discipline pratiquée, de son intensité et de sa fréquence, ce qui correspond à un apport quotidien de 45 à 50 kcal/kg. Les enquêtes nutritionnelles de terrain réalisées chez les femmes sportives sont assez alarmantes puisqu'il s'avère que pour la majorité d'entre elles les apports énergétiques sont inférieurs aux minima recommandés. Ce problème se pose avec une toute particulière acuité chez les jeunes femmes engagées dans des disciplines à composante esthétique (danseuses, gymnastes, nageuses synchronisées, etc.).

Les recommandations générales d'équilibre alimentaire et de nutrition pour la santé sont applicables pour les sportifs. On retrouve ainsi les recommandations de consommation de trois légumes et deux fruits par jour, de légumes secs deux fois par semaine, de produits céréaliers complets à chaque repas, de deux produits laitiers par jour, etc., telles qu'énoncées dans le cadre du Plan national nutrition et santé (PNNS).³ De plus, le dernier PNNS recommande aussi de diversifier les graisses en privilégiant les huiles riches en oméga 3, et de privilégier les fruits et légumes de saison produits localement.

Conseils nutritionnels aux sportifs d'endurance

Les recommandations d'apports nutritionnels peuvent être envisagées par grandes catégories de disciplines sportives (disciplines d'endurance vs disciplines de force et puissance). Chez les pratiquants de disciplines d'endurance, les glucides jouent un rôle tout particulier sur les performances.² Avec l'augmentation de l'intensité de l'exercice, l'oxydation du glucose devient de plus en plus importante, et le glucose devient le substrat unique pour

XAVIER BIGARD

Union cycliste internationale, Aigle, Confédération helvétique.

xavier.bigard@uci.ch

X. Bigard déclare n'avoir aucun lien d'intérêts.

SPORT AMATEUR, SPORT DE LOISIR ET SANTÉ

des exercices proches de la puissance maximale. C'est pourquoi le maintien d'une bonne disponibilité en glucose dès le début, et au cours de l'exercice, est une assurance d'optimisation des performances et de recul de la fatigue.

Au cours d'un exercice prolongé, deux types de substrats sont oxydés, permettant la fourniture d'énergie, les acides gras et le pyruvate (dérivé du glucose). Les pourcentages respectifs d'oxydation de ces substrats dépendent entre autres de la puissance de l'exercice (ou de la vitesse de course) et de l'état d'entraînement. Dès le début d'un exercice physique de puissance sous-maximale, pour lequel glucose et acides gras sont utilisés, les besoins en glucose sont en grande partie couverts grâce aux réserves en glycogène musculaire (v. figure). Ensuite, la production hépatique de glucose (glycogénolyse et néoglucogenèse) est le seul moyen d'approvisionner le sang en glucose et de maintenir la glycémie. Mais, lorsque l'exercice dure plus de 90 min, la production hépatique de glucose ne permet plus de fournir le glucose nécessaire au travail musculaire, et un apport exogène devient nécessaire.

L'optimisation des performances en endurance dépend de trois facteurs :

– la charge glycogénique en amont de l'épreuve. Chez des sportifs très entraînés, une alimentation hyperglucidique apportant de 700 à 800 g/j de glucides pendant 3 jours permet d'augmenter d'environ 90 % les réserves de glycogène musculaire ; dans ces conditions, les glucides devront représenter 60-65 % de l'apport énergétique quotidien. On ne recommande plus le traditionnel régime dissocié scandinave, sachant que la majeure partie de la surcompensation glycogénique peut être obtenue avec seulement 3 jours d'un régime comprenant 60-65 % de glucides.² Cette phase de régime hyperglucidique se termine par la traditionnelle « spaghetti party » le soir précédant l'épreuve, avec la consommation de 150 à 200 g de pâtes alimentaires (mais en évitant scrupuleusement les sauces relevées). Pour des exercices d'une durée de 100 à 160 min, au cours desquels on enregistre un effondrement des réserves musculaires en glycogène, la surcharge initiale en glycogène permet d'améliorer les performances, ce qui n'est pas le cas pour des exercices plus courts, inférieurs à 90 min.⁴ On note aussi un effet favorable de régimes riches en glucides lors d'épreuves caractérisées par la répétition d'exercices intermittents, tels que lors de la pratique de sports collectifs ;

– l'apport glucidique à l'approche de la compétition. Il pour but de maintenir une parfaite disponibilité en glucose jusqu'au départ de l'épreuve. Trois heures avant le départ de l'épreuve, on conseille la consommation d'un petit déjeuner à la française, accompagné de céréales, apportant 200 kcal. On a souvent évoqué le fait que l'ingestion de glucose (ou d'aliments à indice glycémique élevé, contenant des glucides simples) dans l'heure précédant l'exercice était suivie d'une hyperglycémie, d'une réponse insulinaire, et d'une hypoglycémie réactionnelle

dès le début de l'épreuve, responsable alors d'une diminution des performances. C'est pourquoi la prise d'aliments à faible indice glycémique avant l'exercice permet de maintenir les réserves glycogéniques sans pour autant affecter le maintien de la glycémie en début d'épreuve. La consommation d'une boisson d'attente à 20-30 g/L de polymères de glucose jusqu'au moment du départ permet de maintenir les réserves glycogéniques, un bon niveau d'hydratation, et sans inconfort digestif ;

– l'apport glucidique pendant l'exercice. Au-delà de 90 min d'exercice, il devient nécessaire d'apporter des glucides par voie exogène. Au cours de l'exercice, le moyen le plus pratique d'apporter des glucides est d'utiliser l'eau comme un vecteur. On en arrive ainsi à la notion que les boissons d'exercice sont utiles non seulement pour apporter l'énergie nécessaire mais aussi pour maintenir l'équilibre hydrominéral. La disponibilité dans le plasma des glucides apportés par les boissons dépend de la vitesse de vidange gastrique, elle-même conditionnée par le volume ingéré, la concentration en glucides de la boisson, et son osmolarité. Pour des épreuves de moyenne durée du type courses cyclistes sur des distances inférieures à 150 km, les courses sur route jusqu'au marathons et les triathlons courte distance, on préconise des boissons glucidiques permettant d'apporter 60-80 g/h de glucides au moyen de boissons contenant 5-6 % de glucides (50-60 g/L). Il est cependant impératif d'adapter la dilution des boissons aux besoins hydriques ou énergétiques déterminés par l'ambiance climatique ; plus il fait chaud, plus les boissons sont diluées jusqu'à 20-30 g/L de glucides.

Pour des exercices de très longue durée (triathlon longue distance, course à pied de 100 km, ultra-trail, etc.), on répartit l'apport glucidique en parts égales sous forme solide et liquide, pour des raisons de rapidité et de confort digestif. On peut alors recommander un apport de glucides sous forme mixte glucose-fructose (80-100 g/h d'exercice, avec un rapport glucose/fructose égal à 2/1 sur 3/1), en ajustant la dilution des boissons de manière à couvrir les besoins hydriques et à ne pas générer d'intolérance digestive.² Dans ces situations de besoins très importants en glucose, la présence de fructose dans les boissons permet d'augmenter la pénétration des glucides au travers de la barrière intestinale, en utilisant un autre transporteur que celui du glucose.

Que penser de l'entraînement à jeun ?

Des données expérimentales démontrent qu'à l'entraînement la réduction programmée de la disponibilité en glucose, par exemple une séance réalisée à jeun, permet de majorer les réponses biologiques à l'exercice, ce qui permet à terme d'améliorer les performances.⁵

De faibles réserves en glycogène au début d'un exercice majorent les capacités oxydatives des fibres musculaires et leur capacité à oxyder les acides gras. Dans le cadre de la préparation aux compétitions, ce peut être une stratégie nutritionnelle intéressante, mais qui doit cependant être réservée à des objectifs sportifs, chez

SPORT AMATEUR, SPORT DE LOISIR ET SANTÉ

des personnes régulièrement entraînées, et ayant une bonne tolérance générale à l'hypoglycémie. Les phases programmées d'entraînement avec une faible disponibilité en glucose ne doivent pas être associées à une augmentation de la charge de travail physique; on peut conseiller un rinçage de la bouche avec une boisson glucosée afin d'améliorer la tolérance des exercices, et les apports protéiques, notamment en récupération des séances d'entraînement, doivent être contrôlés afin de prévenir la fonte de la masse musculaire. Enfin, les séances d'entraînement à faible charge glucidique doivent être envisagées en parallèle de séances à forte charge glucidique avant l'exercice.

Il faut enfin bien différencier la périodisation des apports glucidiques à l'entraînement (séances ponctuelles pratiquées avec de faibles réserves en glycogène), de l'adoption en toutes circonstances d'un régime pauvre en glucides. De tels régimes d'exclusion ne sont pas compatibles avec l'entraînement et la compétition de haut niveau.

Conseils nutritionnels aux sportifs de force et puissance

Pour ces sportifs, les recommandations nutritionnelles reposent principalement sur les apports en protéines mais aussi sur l'optimisation des réserves musculaires en glycogène et sur le maintien de l'équilibre hydrominéral.

Apports en protéines et masse musculaire

Les pratiquants réguliers des sports de force et puissance (sports de combat, arts martiaux, culturisme, haltérophilie, etc.) ont pour habitude de consommer d'importantes quantités de composés azotés (protéines totales, hydrolysats de protéines, mélanges d'acides aminés).

L'entraînement en musculation augmente les besoins en protéines, et la couverture de ces besoins nécessite des apports d'au moins 1,33 g/kg/j.² Cependant, ces recommandations doivent être envisagées en fonction des objectifs sportifs. Dans le contexte général d'un simple maintien de la masse musculaire, les apports protéiques doivent être compris entre 1,3 et 1,5 g/kg/j.⁶ Chez les sportifs cherchant à développer leur masse musculaire, on peut augmenter les apports protéiques jusqu'à 1,6, voire 1,8 g/kg/j. Ces valeurs correspondent à un apport optimal pour assurer le développement du muscle.⁶ Dans la très grande majorité des cas, l'apport protéique doit reposer sur des aliments et non sur des compléments alimentaires.

À l'évidence, tous les sportifs qui souhaitent développer leur masse musculaire (haltérophiles, culturistes) consomment régulièrement des quantités de protéines très supérieures à celles recommandées. Il n'y a donc pas de problème de couverture des besoins en protéines. Les apports excessifs en protéines ne sont pas justifiés par des besoins nutritionnels; on peut craindre que, sur du long terme, des apports excessifs en protéines affectent la fonction rénale, l'équilibre hydrominéral et/ou la santé osseuse.

L'une des questions importantes est celle de l'optimisation des apports protéiques, démarche qui permet de limiter les apports en composés azotés tout en maintenant leurs effets favorables sur la masse musculaire. En dehors des repas, le moment le plus opportun pour apporter des protéines est la phase de récupération rapide des exercices de musculation. Les types de protéines à privilégier sont les protéines d'origine animale, riches en acides aminés essentiels, et en particulier en leucine (protéines du lait, de l'œuf), ou les protéines de soja. Les protéines du lactosérum sont des protéines dites «rapides», qui assurent une bonne disponibilité en acides aminés essentiels 15-20 min seulement après leur ingestion, et ce pendant 2h30 à 3h. Un apport de 20 à 25 g de protéines paraît suffisant pour maximiser les synthèses en protéines musculaires chez l'adulte de 70 à 80 kg. Afin de bénéficier de la phase d'anabolisme musculaire post-exercice, les protéines alimentaires sont apportées dans les 30 min qui suivent la fin de l'exercice.⁷

Apports en glucides et maintien de l'équilibre hydrique

La ration alimentaire quotidienne des sportifs de force doit comporter une quantité optimale de glucides (au minimum 50-55 % de l'apport énergétique global). Cet apport est nécessaire au quotidien, afin de parfaire les réserves glycolytiques musculaires, la glycolyse étant la voie métabolique principale sollicitée pendant les exercices de force. Par ailleurs, l'entraînement en musculation est pratiqué le plus souvent en salle, sans pertes de chaleur par convection, ce qui majore les pertes hydrominérales. Comme pour les disciplines d'endurance, une surveillance de l'état d'hydratation est nécessaire chez ces sportifs.

Récupération nutritionnelle

Le retour à l'état de base de l'organisme justifie des apports nutritionnels qui répondent à trois objectifs complémentaires: la restauration des pertes hydrominérales, des réserves de l'organisme en glucose et le maintien d'une parfaite disponibilité en acides aminés afin d'assurer les synthèses protéiques musculaires.

La restauration des pertes hydrominérales nécessite la consommation de boissons qui permettent d'apporter de l'eau et des sels minéraux, notamment du sodium (sous forme de citrate ou de chlorure), le minéral principalement perdu par l'excrétion sudorale. Les pertes sodées sont le plus souvent facilement couvertes par le sel apporté au cours du repas du soir. Le volume de boisson nécessaire afin de compenser les pertes peut être facilement évalué par la double pesée, le volume à consommer correspondant à celui de la perte de poids majorée de 40 à 50 %.²

La resynthèse de glycogène est rendue possible grâce à des boissons et aliments riches en glucides. On conseille des apports en glucides variant de 60 à 80 g dans les 30 premières minutes de récupération, et de 130 à 140 g pendant

SPORT AMATEUR, SPORT DE LOISIR ET SANTÉ

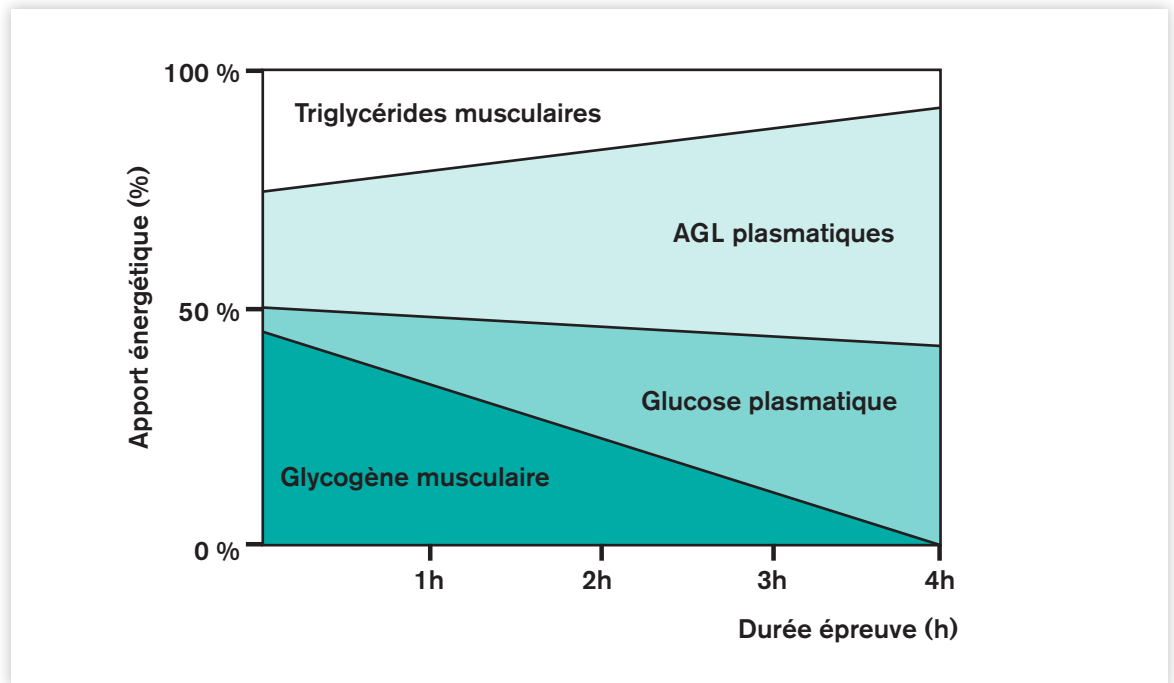


Figure. Sources de l'apport énergétique au cours d'un exercice de 50 à 55 % de puissance maximale.

Dès le début de l'exercice, l'apport en énergie est fourni pour moitié par les substrats lipidiques (acides gras libres [AGL], partie supérieure du schéma) et pour moitié par les substrats glucidiques (partie inférieure du schéma). Pour chaque grand type de substrat, l'origine est précisée, locale (musculaire), ou systémique (plasmatique). La disponibilité en glucose plasmatique est assurée par la production hépatique de glucose, puis au-delà de 90 min par l'apport exogène.

les 2 premières heures pour un sportif de 80 kg.⁸ La présence de fructose dans la boisson permet d'augmenter le débit maximal d'absorption des glucides au travers de la barrière intestinale et accélère la vitesse de resynthèse du glycogène dans l'organisme.²

Le troisième pilier de la récupération nutritionnelle concerne les apports en protéines, justifiés par la nécessité d'avoir une bonne disponibilité en acides aminés afin d'assurer la resynthèse des protéines musculaires fortement diminuée par la pratique de l'exercice. Cet apport protéique est de grande importance, aussi bien dans les suites d'exercices d'endurance que d'exercices de force et de puissance. Les recommandations d'apport sont similaires à celles rappelées ci-dessus dans les suites d'exercice de force et de puissance.

Compléments alimentaires

La place prise actuellement par les compléments alimentaires dans la préparation physique des sportifs est très éloignée de toute réalité scientifique. La plupart des effets allégués sur les performances physiques ou mentales restent très discutés et souvent sans aucune validation scientifique. En revanche, les abus de leur consommation amènent à se poser de nombreuses questions sur leurs effets sur la santé.

Les compléments alimentaires sont classés comme denrées alimentaires, mais se présentant sous des formes non alimentaires. Leur but est de compléter le régime alimentaire normal (constituant ainsi une source concentrée de nutriments spécifiques) ou d'avoir un effet physiologique. Selon cette définition, les compléments alimentaires peuvent être indiqués soit pour couvrir des besoins nutritionnels non couverts par l'apport alimentaire classique, soit pour améliorer des performances, ce qui correspond à la notion d'« effets physiologiques » de leur définition. On constate cependant que la grande majorité des compléments alimentaires pour sportifs allèguent uniquement des effets favorables sur les performances.

Il existe des compléments alimentaires destinés à couvrir des besoins nutritionnels non couverts par l'alimentation (gels concentrés en glucides, protéines riches en acides aminés essentiels, fer, calcium, vitamines antioxydantes, etc.); ces compléments ne présentent pas d'effets indésirables majeurs même si leur indication n'est pas toujours justifiée. D'autres types de compléments allèguent une amélioration des performances physiques, sans aucune démonstration scientifique (acides aminés à chaîne ramifiée, carnitine, HMB [bêta-hydroxy-bêta méthylbutyrate], choline, etc.), mais sans effets indésirables importants; ces compléments sont à éviter. Une

SPORT AMATEUR, SPORT DE LOISIR ET SANTÉ


troisième catégorie regroupe des compléments alimentaires qui améliorent les performances sportives, mais qui contiennent pour la majorité d'entre eux des substances dopantes (sibutramine, méthylhexanamine, androstène-dione, etc.); ils sont associés à des effets indésirables sévères. Ces compléments alimentaires qui fleurissent sur des sites internet sont absolument à proscrire chez les sportifs, quel que soit leur niveau de pratique.

Afin de mieux connaître les effets sanitaires des compléments alimentaires, l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (Anses) a créé un dispositif dit de «nutrivi-gilance»* qui permet aux professionnels de santé de déclarer des signes cliniques susceptibles d'être imputables à des compléments alimentaires. Une telle démarche qui permet de recueillir de multiples informations médicales est importante afin d'améliorer notre connaissance des effets indésirables de ces compléments. La sécurité de consommation de ces produits impose des procédures de fabrication optimales, et de connaître leur exacte composition. Il existe en France une norme référente qui guide les industriels pour de bonnes pratiques professionnelles de fabrication des compléments, visant l'absence de substances dopantes (NF V 94-001). La consommation de compléments alimentaires pour sportifs devrait reposer sur des attentes scientifiquement établies, ne concerner que des produits disponibles sur le marché officiel (et non sur internet), et fabriqués en accord avec cette norme.

DES RÈGLES NUTRITIONNELLES SIMPLES

Les données scientifiques les plus récentes ne font que renforcer le rôle joué par la nutrition sur les performances sportives. L'application de règles nutritionnelles simples de préparation à court et moyen termes à la compétition sont un gage de réussite sportive. La programmation raisonnable de périodes courtes d'entraînement à faible disponibilité en glucides permet de maximiser les réponses à l'entraînement en endurance.

Les avancées de connaissances les plus marquantes de ces dernières années ont concerné les stratégies nutritionnelles de récupération qui sont indispensables afin d'assurer une récupération optimale de chaque séance programmée. Des apports calibrés en glucides, protéines, en eau et minéraux jouent un rôle fondamental pour la récupération de séances d'entraînement (ou de compétition), d'endurance comme de force et de puissance.

La consommation de compléments alimentaires pour sportifs ne doit reposer que sur des bases scientifiques solides, et ne concerner que des produits fabriqués conformément à des procédures de sécurité, comme celles définies dans la norme NF V 94-001. 

* Nutrivigilance.
<https://pro.anses.fr/nutrivigilance/>

MOTS-CLÉS

glucides, glycogène, protéines, récupération, compléments alimentaires.

KEYWORDS

carbohydrate, glycogen, proteins, recovery, nutritional supplements.

RÉSUMÉ NUTRITION DU SPORTIF

Envisager des recommandations d'apports nutritionnels chez les sportifs, quel que soit leur niveau, nécessite d'abord de veiller à la couverture des dépenses énergétiques et à l'application des règles de nutrition pour la santé. Pour les sportifs d'endurance, les apports glucidiques avant et pendant l'exercice jouent un rôle déterminant sur la disponibilité en glucose et les performances. Chez les sportifs de force et de puissance, les apports protéiques sont importants pour optimiser les réponses à l'entraînement. Pour tous ces sportifs, la

ration de récupération permet la bonne tolérance des programmes d'entraînement. Les compléments alimentaires ne sont justifiés que sur la base d'éléments scientifiquement établis, et ne concernent que des produits disponibles sur le marché officiel et fabriqués conformément à des procédures de qualité.

SUMMARY NUTRITION IN SPORTS

Recommendations for nutritional intake by athletes, whatever their sports level, first requires ensuring that daily energy expenditure is covered and that nutrition

recommendations for health are applied. For endurance athletes, carbohydrate intake before and during exercise plays a decisive role in glucose availability and performance. In strength/power athletes, protein intake is important for optimizing the training responses. For all these athletes, nutritional intakes during recovery ensure good tolerance of training programs. Nutritional supplements are only justified on the basis of scientific evidence, and relate only to products available on the official market and produced in accordance with quality procedures.

RÉFÉRENCES

1. Poortmans JR, Boisseau N. Biochimie des activités physiques. Bruxelles : De Boeck Université, 2002.
2. Bigard X, Guezennec CY. Nutrition du sportif. Paris : Masson, coll. « Sport », 2017.
3. Santé publique France. Recommandations relatives à l'alimentation, à l'activité physique et à la sédentarité pour les adultes. Rapport SpF, 2019. <https://bit.ly/2VoEcC9>
4. Hawley JA, Schabert EJ, Noakes TD, Denis S. Carbohydrate loading and exercise performance. Sports Med 1997;24:73-81.
5. Bigard X. L'entraînement physique à faible disponibilité en glucides. Prat Nutr 2019;57:25-9.
6. Lemon PWR. Effects of exercise on dietary protein requirements. Int J Sport Nutr 1998;8:426-47.
7. Levenhagen DK, Gresham JD, Carlson MG, et al. Postexercise nutrient intake timing in humans is critical to recovery of leg glucose and protein homeostasis. Am J Physiol 2001;280:E982-93.
8. Jentjens R, Jeukendrup A. Determinants of post-exercise glycogen synthesis during short-term recovery. Sports Med 2003;33:117-44.