

# EAT WITH **RESPECT**

Guide des compléments alimentaires pour les entraîneurs  
de hockey sur glace

## Thèmes spéciaux :

- Le développement musculaire
- Les protéines
- Les boissons énergisantes



swiss olympic

**COOL & CLEAN**

... for the SPIRIT of SPORT

antidoping.ch

## Adaptations spécifiques aux spécialités sportives

- Besoins énergétiques (quantité de nourriture)
- Préparation aux compétitions et aux entraînements
- Alimentation pour les compétitions et les entraînements
- Mesures de récupération
- Contrôle du poids

## Compléments ciblés

- Pour des besoins spécifiques à une spécialité sportive
- Pour des besoins individuels spéciaux
- Pour des situations spéciales

## Alimentation de base

- Bonne santé à long terme et prévention des blessures
- Les directives nutritionnelles générales s'appliquent également au domaine sportif

### Pyramide des principes de l'alimentation sportive

Le fondement de l'alimentation sportive repose sur une alimentation normale et variée. A partir de cette base, il est ensuite possible de procéder à des adaptations spécifiques aux spécialités sportives. Enfin, l'alimentation sportive peut être complétée par quelques compléments alimentaires sélectionnés spécifiquement, qui ne doivent représenter que la pointe de la pyramide. Si la pyramide est très solide sans pointe, la pointe s'écroule sans base (modèle modifié selon l'Australian Institute of Sport).

## Compléments alimentaires : chances et risques

### Consommation de compléments alimentaires en hockey sur glace

Une bonne alimentation contribue à la réussite des entraînements et des compétitions. Les compléments alimentaires constituent une petite fraction de l'alimentation sportive et leur effet est souvent surestimé. Il convient de veiller à quelques points importants lors de la consommation de tels compléments.

### Performance et alimentation

Dans le sport, la réussite repose sur différents piliers : le talent physique, la volonté de s'entraîner durement et l'esprit de compétition sont des facteurs essentiels lorsqu'il s'agit de se montrer performant au moment décisif. L'alimentation est également l'un de ces piliers. Celle-ci permet de réaliser une performance physique maximale pendant un match et favorise la récupération, à condition de suivre un bon entraînement. Aucune mesure nutritionnelle et aucun complément alimentaire ne peut compenser un entraînement insuffisant.

### Alimentation et compléments

En hockey sur glace aussi, la base de l'alimentation sportive doit être une alimentation normale et variée. A partir de cette base, il est ensuite possible de procéder à des adaptations spécifiques aux spécialités sportives, notamment en tenant compte des besoins énergétiques, de la récupération ou du développement musculaire. Consommés au bon moment et avec parcimonie, les compléments, qu'on pourrait placer au haut de la fameuse pyramide alimentaire, viennent apporter une petite contribution supplémentaire (cf. pyramide). Sur le plan de la capacité de performance, les compléments ne représentent ainsi qu'une petite pierre de l'édifice de l'alimentation.

Les sportives et sportifs se concentrent trop souvent sur le sommet de la pyramide, oubliant par là même de se bâtir une base solide. Malheureusement, beaucoup de personnes souhaitent profiter de cette manne. Le marché regorge de produits chers, souvent inefficaces, voire nuisibles pour la santé des consommateurs



## Compléments alimentaires : pour qui ?

La consommation de compléments n'est judicieuse qu'en cas d'entraînement intense orienté vers la performance. Ainsi, ces substances s'avèrent généralement inutiles pour les juniors âgés de 10 à 14 ans qui s'entraînent entre deux et trois fois par semaine, sauf s'il s'agit de préparations prescrites par un médecin. Les principaux compléments recommandés dans le hockey sur glace sont les boissons sportives que les joueurs avancés boivent pour avoir de l'énergie pendant les entraînements intenses ou pendant un match. Dans l'élite, chaque sportive ou sportif peut se voir administrer d'autres compléments au cas par cas pour équilibrer ses apports énergétiques.

### Que sont les compléments ?

Les compléments sont des sources concentrées d'un élément nutritif ou d'une autre substance. Leur objectif est de compléter l'alimentation normale, en aucun cas de la remplacer. Les compléments sont vendus sous forme de pilules, de capsules ou de liquides.

Les produits énergétiques représentent une catégorie importante des compléments. On les appelle également souvent « aliments sportifs ». En font par exemple partie les boissons sportives, les gels glucidiques, les barres énergétiques ou les produits de récupération. Ils fournissent, sous forme compacte et très digeste, des glucides, des protéines et de l'énergie avant, pendant, et après les entraînements ou les matchs.

Il existe aussi des compléments qui ne servent pas de sources d'énergie mais qui promettent d'améliorer la performance ou la santé par le biais d'autres mécanismes (par ex. créatine ou vitamines).

Il n'est pas toujours évident de les différencier des aliments normaux. La plupart des gens qualifieraient probablement une boisson sportive en poudre achetée dans un magasin de sport de complément, tandis qu'une boisson sportive composée soi-même à base de thé à la menthe, de sucre et d'une pincée de sel serait plutôt considérée comme du thé sucré, et ce, bien que les boissons sportives préparées soi-même soient équivalentes à celles achetées dans le commerce.

### Chances et risques

La consommation de compléments devrait compléter l'alimentation de base de manière adaptée, sans qu'elle fasse prendre de risques inutiles. Pris au bon moment et correctement



dosés, un petit nombre de compléments peuvent effectivement favoriser la performance. A l'inverse, pris au mauvais moment et mal dosés, ces mêmes compléments peuvent avoir un effet contre-performant. Avant de consommer des compléments, il est par conséquent important de s'informer sur la bonne manière de les utiliser.

- Outre les rares produits ou substances dont l'effet a été scientifiquement prouvé (voir compléments A), le marché regorge malheureusement de produits pour lesquels il n'existe que des données insuffisantes qui ne permettent pas les attribuer aux catégories A, C ou D (compléments B), dont des effets négatifs ont déjà été prouvés (compléments C), ou qui figurent même sur la Liste des interdictions (compléments D).
- Sur le marché international des compléments, un nombre considérable de produits est contaminé par des substances dopantes ou d'autres substances nocives pour la santé en raison d'un manque de qualité lors de la production ou de mélanges intentionnels de substances dopantes, mélanges qui comportent des risques pour la santé. Ces produits peuvent rendre des analyses antidopages involontairement positives. Par conséquent, les sportives et sportifs devraient se procurer leurs produits uniquement auprès de producteurs suisses connus.

### Sources d'information

Aujourd'hui, il est très facile de trouver des sites Internet qui proposent des milliers de produits. La plupart de ces produits n'ont, dans le meilleur des cas, aucun effet, mais peuvent, dans le pire des cas, nuire à la performance ou à la santé. Nombre de suppléments vantent leurs vertus incroyables ou celles des substances qui composent les produits. Plus ces récits sont spectaculaires, moins ils sont crédibles. De plus, une stratégie marketing consiste actuellement à sponsoriser des sportives et sportifs ou des fédérations couronnés de succès, et à mettre en relation la réussite de ces derniers avec un produit.

Pour les sportives et sportifs de haut niveau, il est recommandé de demander un conseil individualisé, tel que le propose par exemple Swiss Olympic. Le *Guide des suppléments alimentaires* d'Antidoping Suisse ([www.antidoping.ch](http://www.antidoping.ch)) s'avère une source très utile pour obtenir des informations générales. Par ailleurs, Antidoping Suisse et Swiss Olympic peuvent recommander des spécialistes indépendants.



- ⇒ Règle 1 : il faut uniquement utiliser les compléments appartenant à la liste A du guide.
- ⇒ Règle 2 : la source d'information ou la personne qui renseigne sur un complément ou le recommande devrait être indépendante du complément ou de la vente de celui-ci. C'est l'un des seuls moyens de garantir que l'information ne sert pas plus la vente du produit que le bien de la sportive ou du sportif.
- ⇒ Règle 3 : il est vivement conseillé de prendre en considération les avertissements sur les compléments sur <http://www.antidoping.ch/fr/medicine/supplements/warnings/>.



**A propos du présent guide des compléments**

Le présent guide énumère les compléments disponibles sur le marché et les classe dans des catégories A à D en fonction des données scientifiques actuelles. Le guide fournit des informations plus détaillées sur la **créatine** et les **produits remplaçant les repas** (« regi-shakes »). De plus, les entraîneurs y reçoivent des informations supplémentaires sur le thème du **développement musculaire**. Les **protéines** constituent un autre thème spécial. Ces quatre thèmes principaux éveilleront sans doute l'intérêt de tout entraîneur de hockey sur glace responsable.

**A**

un effet positif sur la performance est possible

**B**

données insuffisantes

**C**

effets favorables improbables

**D**

effet nocif sur la performance ou la santé ou présence dans la Liste des interdictions

Les explications sur les différentes substances proviennent d'Antidoping Suisse. Le site Internet d'Antidoping ([www.antidoping.ch/fr](http://www.antidoping.ch/fr)) contient des notices encore plus détaillées sur nombre de compléments mentionnés dans ce guide. Le site Internet est aussi plus acutél que ce guide (imprimé : Octobre 2012) Samuel Mettler du Swiss Forum for Sport Nutrition ([www.sfsn.ch](http://www.sfsn.ch)) est l'auteur des paragraphes consacrés au développement musculaire et aux protéines.



# Contenu

## Compléments A

1. Gels .....	1
2. Produits de récupération .....	1
3. Barres.....	3
4. Boissons sportives .....	4
5. Créatine .....	4
6. Caféine.....	9
7. Bicarbonate de sodium, citrate de sodium .....	10
8. Produits multivitaminés et électrolytiques.....	10

## Compléments B

9. L-Carnitine .....	13
10. HMB.....	13
11. Colostrum .....	14
12. Carnosine et bêta-alanine.....	14

## Compléments C

13. BCAA .....	15
14. Arginine .....	15
15. Magnésium .....	15
16. Chrome .....	16
17. Ribose .....	16

**Compléments D..... Pages 17-19**

## Thèmes spéciaux

Thème spécial : le développement musculaire .....	20
Thème spécial : les protéines .....	23
Thème spécial : les boissons énergisantes .....	26



# Compléments A

*Les résultats d'études scientifiques sur des sujets en bonne santé et bien entraînés indiquent que, moyennant un dosage adéquat, il est possible d'influencer favorablement la performance, soit directement (entrée en action rapide), soit indirectement (action différée). Aucun complément de la liste A ne convient à toutes les situations, à tous les athlètes, ni à toutes les spécialités sportives. Un dosage inadéquat ou une utilisation inappropriée peut compromettre la performance.*

## 1. Gels

Les gels constituent une source d'hydrates de carbone fortement concentrés (env. 65-70 g d'HC par 100 g). Certains gels contiennent, en plus des hydrates de carbone, du sodium et de la caféine. L'avantage des gels est qu'ils permettent des apports de sucres simples (hydrates de carbone à un ou deux chaînons de glucide) rapidement assimilables. La forme compacte des gels rend en outre leur utilisation très simple et très flexible en pratique quotidienne. Les gels conviennent en particulier lorsqu'il faut fournir de grandes quantités d'hydrates de carbone dans un minimum de temps. On peut par ex. compléter la prise de boissons sportives par des gels. Des solutions à forte concentration d'hydrates de carbone, comme les gels, peuvent toutefois occasionner des troubles gastro-intestinaux. Il est donc préférable de combiner les gels avec des apports suffisants de liquide, comme le recommande d'ailleurs la plupart des fabricants. La tolérance et le mode d'utilisation précis doivent faire l'objet de tests individuels en grandeur réelle, au cours de l'entraînement, avant leur utilisation dans les conditions de la compétition.

## 2. Produits de récupération, snacks remplaçant les repas

Les produits de régénération contiennent des hydrates de carbone, ainsi que des protéines. Celles-ci favorisent la récupération et la synthèse du muscle et d'autres structures cellulaires, notamment après les entraînements intensifs et les compétitions.

Les produits de régénération sont le plus souvent disponibles sous forme de poudres à diluer dans de l'eau ou du lait à l'aide d'un shaker. Ils fournissent en général des hydrates de carbone et des protéines dans un rapport de l'ordre de 5:1 (hydrates de carbone prédominants) à 1:1 (forte teneur en protéines).



Les hydrates de carbone servent à remplir les réserves de glucides épuisées durant l'effort physique. Ils inhibent également la production des hormones de stress et la dégradation (catabolisme) des protéines musculaires. Les protéines stimulent la synthèse protéique (anabolisme) (par ex. protéines musculaires, structures cellulaires, mitochondries). Les produits de régénération liquides (boissons réhydratantes) servent à rétablir l'équilibre hydrique. Les principales fonctions / avantages des différents produits de régénération sont leur grande disponibilité et leur bonne tolérance, ce qui permet de démarrer la régénération très rapidement après la fin de l'effort avec des aliments légers et digestes.

### **Produits de récupération sont utiles...**

- ... après des unités d'entraînement ou des compétitions intenses, si un repas « normal » ne suit pas dans les 30 à 60 minutes. Pour favoriser une récupération optimale, il est conseillé de consommer le produit de récupération aussi vite que possible après l'effort. Si les produits de récupération sont consommés plus tard, peu avant le repas suivant, les effets influençant la récupération ne sont pas aussi efficaces et la sportive ou le sportif aura moins d'appétit pendant le repas.
- ... lorsque les sportives et sportifs ont peu de temps de récupération (< 4 h) entre des unités d'entraînement ou des compétitions et qu'ils ont besoin d'énergie, de glucides, de protéines, de substances nutritives ou de liquides très digestes.
- ... lorsque les aliments normaux sont difficiles à obtenir (en voyage, lors de compétitions à l'étranger, par ex.) ou lorsque qu'il n'est pas possible de manger suffisamment en raison de l'intensité de l'entraînement ou de la compétition ou encore lorsque les aliments ne sont pas suffisamment digestes.

### **Effets indésirables possibles**

- Les produits de récupération fournissent de l'énergie et peuvent entraîner une prise de poids non souhaitée (masse musculaire et graisseuse) s'ils ne sont pas dosés en fonction de la charge d'entraînement. Bien que la prise de poids se traduise le plus souvent par une augmentation de la masse musculaire, un surplus de masse peut devenir un inconvénient dans le cas de certaines spécialités sportives.
- Il n'est pas conseillé de prendre des produits de récupération après des entraînements peu intenses ou pendant des phases d'entraînement moins chargées. La problématique n'est pas



uniquement de savoir s'il faut ou non prendre des produits de récupération, mais aussi de réussir à adapter leur consommation au volume et à l'intensité de l'entraînement et de les concilier avec l'alimentation courante.

- Les sportives et sportifs en surpoids devraient davantage limiter leur consommation de produits de récupération que celles et ceux qui doivent ou veulent prendre du poids.

### Remarques finales

En principe, les produits de récupération ne doivent pas remplacer les repas normaux mais combler le temps jusqu'à ce qu'il soit possible de manger des aliments « normaux » ou que ceux-ci soient disponibles.

Les produits de récupération peuvent souvent être remplacés par des aliments « normaux ». Un frappé aux fruits préparé soi-même (enrichi en sucre ou en maltodextrine selon les besoins en glucides) ou un lait chocolaté ont une composition et des effets physiologiques semblables à des produits de récupération onéreux. Il faut pour cela bien tolérer le lait.

Au moment de choisir vers quel produit se tourner, il est beaucoup plus important de se poser la question de savoir lequel est le plus pratique, le plus apprécié ou le mieux supporté. Il convient également de prendre en considération l'attitude et le contexte situationnel de la sportive ou du sportif en rapport avec son alimentation. Certains produits de récupération (frappés, barres, gels) présentent des avantages pratiques par rapport à la consommation d'aliments de base et sont plus digestes, ce qui les rend utiles dans différentes situations d'entraînement ou de compétition.

---

3

## 3. Barres

Les barres sont une forme solide de nutriments fournisseurs d'énergie, en particulier des hydrates de carbone et des protéines. Contrairement aux boissons et aux gels, les barres contiennent un certain pourcentage de graisses pour des raisons d'arôme et de technique de fabrication. Les barres peuvent contenir essentiellement des hydrates de carbone avec des proportions relativement faibles de protéines et de graisses (jusqu'à env. 35 g de protéines par 100 g). L'effet sur la performance sportive repose sur l'apport énergétique, notamment sous la forme d'hydrates de carbone et de protéines avant, pendant et après l'entraînement et la compétition.



Beaucoup de barres sont par ailleurs enrichies en vitamines et en minéraux à des dosages variables. Jusqu'à présent, aucune étude n'a prouvé que ces produits amélioraient la performance. Cet enrichissement contribue simplement à l'apport général en vitamines et en minéraux. Lorsque les barres ou les aliments sportifs contiennent de grandes quantités de vitamines ou de minéraux, il s'avère souvent difficile de consommer les unes (les barres, par ex.) ou les autres (les vitamines, par ex.) de manière ciblée. Si une sportive ou un sportif consomme relativement beaucoup de barres ou d'autres aliments sportifs, il peut arriver qu'il ou elle ait un apport quotidien en vitamines et en minéraux trop élevé.

Outre des protéines, certaines barres contiennent des acides aminés sélectionnés ; la glutamine et les acides aminés branchés (BCAA) valine, leucine et isoleucine étant particulièrement connus. Jusqu'à présent, aucune étude ne prouve cependant que ces acides aminés apportent un plus par rapport à la prise de protéines complètes ou partiellement hydrolysées.

## 4. Boissons sportives

Les boissons sportives fournissent essentiellement deux nutriments importants : de l'eau et des hydrates de carbone, ainsi que parfois des électrolytes (sels minéraux) et de la caféine. Dans le domaine de l'endurance, les boissons sportives constituent, lorsqu'elles sont consommées de façon judicieuse, les compléments ayant le plus grand potentiel en matière d'optimisation des performances.

L'apport d'eau a pour objectif de remplacer le liquide perdu par sudation. L'apport des hydrates de carbone permet d'améliorer les performances dont la durée excède env. 45 minutes. Les sprints, les sauts et les disciplines de force ne sont pas directement influençables par la prise de boissons sportives. Celles-ci peuvent néanmoins servir de fournisseurs d'eau et d'énergie lors d'entraînements, de compétition ou de tournois de longue durée. Dans les sports de balle, il est bien démontré que l'apport de volume liquidien et d'hydrates de carbone par les boissons sportives favorise non seulement la performance d'endurance physique, mais aussi les performances cognitives et la coordination (par ex. dribbling ou performance au tir).

## 5. Créatine

La créatine est un fournisseur d'énergie endogène pour les efforts très intenses de courte durée. L'énergie est mise à disposition sous forme de créatine-phosphate. La créatine peut être synthétisée par l'organisme ou fournie par l'alimentation.



Une supplémentation permet d'augmenter la teneur en créatine dans les muscles. Elle améliore ainsi les performances lors d'efforts répétés de courte durée et de haute intensité et stimule en outre la synthèse musculaire.

L'action de la créatine est individuelle. Env. 1/3 des athlètes ne répondent pas ou très peu à l'apport de créatine. D'autres athlètes y réagissent en revanche de façon marquée. La prudence est de mise lorsqu'une prise de masse musculaire et/ou de poids n'est pas souhaitable. On ne peut pas non plus exclure des problèmes musculaires et tendineux. **La créatine est déconseillée chez les enfants et les adolescents.**

### Effets spécifiques sur la capacité de performance

En plus de l'augmentation de la concentration de créatine dans les muscles, il est possible d'obtenir deux effets influençant la performance indépendamment l'un de l'autre :

a) Production d'énergie : la disponibilité accrue de créatine (créatine-phosphate) dans les cellules musculaires augmente la production d'énergie anaérobie alactique (production d'ATP). Ce phénomène explique les possibles améliorations de performance lors d'efforts brefs et intenses (de force ou de sprint), notamment en cas d'efforts répétés entrecoupés de brèves pauses de récupération. L'effet sur les efforts individuels est moins évident. Cet effet se manifeste dès que les réserves de créatine augmentent (après une phase de charge) et il se maintient tant que ces réserves restent élevées.

b) Développement des muscles et de la force : la créatine peut favoriser le développement de la masse musculaire. Pour obtenir cet effet, il faut consommer de la créatine pendant plusieurs semaines (pendant une phase d'entraînement de la force, par ex.). Certaines sportives et certains sportifs gagnent également de la masse musculaire lorsqu'ils consomment de la créatine pendant l'entraînement normal et gardent cette masse musculaire supplémentaire même après avoir arrêté de prendre de la créatine.

Il n'est pas sûr que la créatine favorise les performances d'endurance. Les études n'excluent pas totalement qu'il puisse y avoir des effets positifs pour des efforts très intensifs de quelques minutes à environ 20 minutes. Dans les spécialités sportives d'endurance classiques avec des efforts de plus de 20 minutes, les sportives et sportifs ne doivent toutefois pas s'attendre à améliorer leur performance grâce à la créatine. Des baisses de performances sont même possibles en raison d'une éventuelle prise de poids.



Une étude, lors de laquelle des personnes peu entraînées ont pris de la créatine (environ 20 g de créatine par jour) combinée à des glucides, montre que cette combinaison peut influencer favorablement le stockage de glycogène dans la musculature. Toutefois, il n'a pas été possible d'obtenir des valeurs de glycogène plus élevées qu'avec un « carboloading » (ou stockage des glucides) normal, et d'autres études ont révélé plus tard des résultats contradictoires. Ainsi, la créatine n'est pas recommandée pour stocker du glycogène.

En concertation avec un spécialiste, la créatine peut également être utilisée pour la rééducation, d'une part, pour réduire la perte de masse musculaire pendant une immobilisation (fracture, par ex.) et, d'autre part, pour favoriser le développement de la masse musculaire pendant la rééducation.

Les végétariens dont l'alimentation ne contient presque pas de créatine ne présentent pas de carences, mais leurs réserves de créatine sont 10 % inférieures à celles des consommateurs réguliers de viande et de poisson. En prenant des compléments, les végétariens peuvent davantage augmenter leur masse musculaire (environ 20 à 30 %) que les non végétariens (environ 10 à 20 %).

6

### **Effets indésirables possibles**

Pendant la phase de charge, la créatine peut entraîner une prise de poids de 0,5 à 1 kg en raison de son effet osmotique qui « attire » l'eau dans les cellules et stocke ainsi brièvement de l'eau dans les cellules musculaires.

Selon les réactions de chacun, une autre prise de poids non désirée est possible à long terme (plusieurs mois, voire plusieurs années après la consommation de créatine). Bien qu'il s'agisse essentiellement d'une prise de masse musculaire, celle-ci peut nuire à la performance selon la spécialité sportive. La plupart des études relatives aux effets de la créatine sur la capacité de performance (sprints répétitifs, par ex.) ont soit choisi des tests pour lesquels le poids corporel ne jouait aucun rôle (vélo ergométrique, Wingate), soit procédé à une prise en charge rapide (fast load) pendant une semaine. Durant cette période, la prise de poids la plus marquée sera de 0,5 à 1 kg et découlera de la rétention d'eau. Si une plus longue prise de créatine entraîne toutefois une autre prise de poids non désirée, cela peut (mais ne doit pas forcément) nuire à la performance.

Des consommateurs de créatine se sont parfois plaints de crampes et de claquages, de problèmes de tendons ou d'intolérance, mais aucune étude scientifique ne confirme



l'existence de ces effets indésirables. La plupart des rares études sur le sujet n'ont pas été initiées par des sportifs de haut niveau. Toutefois, des expériences pratiques de différents sportifs semblent démontrer qu'il y a un lien entre la créatine et ces effets indésirables.

Il est déconseillé aux personnes souffrant d'une maladie rénale (diabète, hypertension, par ex.) ou ayant un risque élevé d'en contracter une de consommer de la créatine. Les connaissances scientifiques actuelles laissent supposer que la créatine n'endommage pas la fonction rénale des personnes en bonne santé.

Malgré la fabrication et la présence dans l'urine de produits de désassimilation pouvant endommager les cellules (méthylamine, formaldéhyde) suite à la prise de créatine, aucune étude n'a pour l'heure constaté un risque élevé de contracter des maladies rénales ou des cancers. Il n'est pas non plus encore possible d'affirmer qu'une exposition faiblement dosée et à long terme à de la méthylamine et à du formaldéhyde suite à la prise de créatine puisse avoir un effet potentiellement nuisible pour les cellules. Des produits dérivés potentiellement toxiques peuvent apparaître lors de la fabrication de la créatine, notamment du dicyandiamide et de la trihydrotriazine. La créatine peut également être contaminée par des métaux lourds. Cela peut représenter un risque, notamment pour les commandes effectuées de façon hasardeuse sur Internet auprès de fabricants inconnus.

---

7

### **Utilisation et dosage**

En principe, on distingue deux protocoles de charge : le « fast load » (charge rapide) permet d'atteindre plus rapidement les valeurs de créatine maximale dans le muscle que le « slow load » (charge lente). La valeur de créatine maximale est cependant identique pour les deux utilisations.

Prendre de la créatine après l'effort peut améliorer l'assimilation du complément par le muscle. Combinée à des glucides, la créatine est également mieux absorbée dans les cellules musculaires, car les glucides stimulent la sécrétion d'insuline, qui favorise l'absorption de la créatine dans le muscle. Il est donc recommandé de combiner la créatine à des glucides. Toutefois, la plupart du temps, il n'est pas utile d'utiliser des glucides sous forme de compléments. Idéalement, il faudrait combiner la créatine avec des repas normaux pour que les glucides contenus dans ceux-ci déclenchent la sécrétion d'insuline souhaitée. Le mieux est de prendre la créatine directement dans les trente minutes précédant un repas afin que le taux d'insuline maximal coïncide avec la concentration de créatine maximale dans le sang. Il est possible que la créatine interagisse défavorablement avec la caféine. Une étude a révélé



que 5 mg de caféine par kg de poids corporel annulaient l'effet dopant de la créatine sur la performance bien que le taux de créatine trouvé dans la musculature soit resté inchangé. Mais aucune étude actuelle ne prouve la nécessité de limiter sa consommation de café, la caféine n'influençant pas l'effet sur le développement musculaire. Seul l'effet sur la capacité de performance en sprint pourrait peut-être être amoindri.

Principe	Phase de charge	Phase de maintien	Phase d'interruption
<i>Fast load</i>	0,3 g / kg de poids corporel par jour réparti en env. 4 à 5 doses individuelles	env. 3 g par jour	après chaque cycle de charge/maintien
	Durée : 5 jours	Durée : 4 à 12 semaines	Durée : env. 4 semaines ou plus
<i>Slow load</i>	3 à 5 g au total par jour, répartis sur 1 à 3 doses individuelles	env. 3 g par jour	après chaque cycle de charge/maintien
	Durée : env. 4 semaines	Durée : 4 à 12 semaines	Durée : env. 4 semaines ou plus

## Formes de créatine

Jusqu'à aujourd'hui, la créatine-monohydrate est le complément à base de créatine le plus connu. Bien qu'il existe d'autres compléments à base de créatine sur le marché, aucune étude ne conseille de privilégier ces derniers à la créatine-monohydrate. La créatine-citrate et la créatine-pyruvate sont apparemment physiologiquement presque identiques à la créatine-monohydrate, mais elles sont beaucoup plus chères. Remarque : 3 g de créatine-monohydrate en poudre correspondent à la teneur en créatine de 4,0 g de créatine-citrate en poudre ou à 4,4 g de créatine-pyruvate en poudre. Il a été prouvé que d'autres produits, comme la créatine-ethyl-ester ou la créatine-alcaine, étaient moins efficaces et ne devaient pas être utilisés pour des raisons de sécurité, à cause de leur origine souvent douteuse.

## Autres aspects liés à l'utilisation de créatine

- La concertation entre entraîneur et sportif est très importante. Quand et pourquoi la créatine est-elle utilisée ? Qui veille à quels aspects positifs et négatifs relatifs à la capacité de performance, à la récupération et aux problèmes musculo-tendineux ?
- **Une supplémentation en créatine est en principe déconseillée chez les adolescents.** Aucune étude ne garantit de manière suffisante la sécurité de la créatine chez les adolescents, des répercussions sur l'équilibre hormonal étant possibles. L'effet de la créatine sur la croissance



musculaire peut entraîner une surcharge des structures passives à croissance lente, comme les tendons.

- En cas d'utilisation régulière de créatine, en accord avec le médecin traitant, il est nécessaire de faire surveiller une fois par an certains paramètres, comme les enzymes hépatiques (sang), l'urée (urine), la créatinine (urine) et l'albumine (urine).

### Remarques finales

Il est surtout intéressant de recourir à une supplémentation en créatine lorsque la force absolue (sans l'influence du poids corporel) ou la force brute est le facteur qui détermine la performance (lancer, haltérophilie, bob, bodybuilding, par ex.). Dans les spécialités sportives où le poids corporel joue un rôle important (sprint, saut, sport d'équipe, par ex.), il est possible (mais pas certain) que des prises de poids non souhaitées nuisent également à la performance à long terme, même si la prise de poids concerne presque exclusivement de la masse musculaire. Le sportif doit en effet bouger cette masse supplémentaire. La question critique est de savoir quelle quantité de masse musculaire supplémentaire est souhaitée ?

En raison des éventuels effets positifs mais également négatifs sur la capacité de performance, il est impératif que sportif et entraîneur se concertent et prennent en compte la situation initiale et la réaction du sportif à la créatine. Tous les sportifs ne réagissent pas de manière identique à une supplémentation en créatine ; près de 30 % d'entre eux ne peuvent ni augmenter la teneur en créatine dans leurs muscles, ni améliorer leur performance. Certains réagissent peu et d'autres beaucoup à la créatine (prise de masse musculaire ou performance). Un sportif qui souhaite ou doit prendre du poids aura tendance à profiter davantage de la créatine qu'un sportif qui a déjà atteint sa limite de poids maximale.

## 6. Caféine

La caféine est un composant naturel contenu dans la fève de café, la noix de cola, la feuille de maté, les baies du guarana, la fève de cacao et le plant de thé (thé noir et thé vert). La caféine a une action stimulante générale et peut influencer positivement les performances dans différentes spécialités sportives. Des améliorations ont notamment été observées dans le domaine de l'endurance, mais aussi lors d'efforts très intenses de quelques minutes ou encore dans des activités de type stop and go (jeux de balle). Son effet est moins évident dans le sprint et les sports de force. La caféine peut être consommée avant ou pendant la compétition. Des effets indésirables tels qu'une augmentation de la fréquence cardiaque, des



palpitations, des tremblements (perturbation de la motricité fine), des troubles du sommeil ou encore des maux de tête ont été observés chez les personnes non habituées à la caféine.

La caféine **ne figure plus** dans la Liste des interdictions depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2004.

## 7. Bicarbonate de sodium, citrate de sodium

Le bicarbonate de sodium est la principale substance tampon du sang. Les tampons servent à neutraliser les acides ou les bases produits dans le cadre du métabolisme et sont chargés de maintenir l'équilibre acido-basique. Une forte accumulation d'acides, par exemple lors d'efforts très intenses, de type anaérobie lactique, freine en effet la fourniture d'énergie et entraîne une chute rapide de la capacité de performance.

Une supplémentation en bicarbonate de sodium peut légèrement augmenter, à court terme, la teneur naturelle du sang en bicarbonate. Ceci peut améliorer les performances lors d'efforts en anaérobie lactique d'une durée de l'ordre de 1 à 8 minutes. Le citrate de sodium peut aussi augmenter indirectement la teneur en bicarbonate du sang. Le citrate semble cependant moins efficace que le bicarbonate.

Le bicarbonate de sodium et le citrate de sodium peuvent entraîner des effets indésirables conséquents. Les problèmes gastro-intestinaux (nausées, diarrhées profuses) sont en effet fréquents.

## 8. Produits multivitaminés et électrolytiques

Les multivitamines et les sels minéraux sont nécessaires à de nombreux processus métaboliques dans l'organisme. Comme ils ne peuvent pas être fabriqués par le corps, ils doivent être prélevés dans l'alimentation. Une alimentation équilibrée couvre l'ensemble des besoins en vitamines et en sels minéraux. Les compléments multivitaminés et électrolytiques (sels minéraux) ne sont à priori pas nécessaires dans le cadre de la pratique du sport. Ils ne sauraient de plus pas remplacer une alimentation équilibrée. Les préparations à base de vitamines et de sels minéraux peuvent en revanche prévenir des carences éventuelles et éviter leurs effets négatifs.

**Attention :** les préparations multivitaminées et électrolytiques ne répondent pas entièrement aux critères de la définition des compléments A. Pour que les vitamines et les sels minéraux aient une influence positive sur la performance, il faut que l'on soit en présence d'une carence correspondante. A défaut, leur consommation n'apporte aucun avantage en termes de



capacité de performance. La classification A se justifie par le fait que des DOSES FAIBLES de multivitamines et de sels minéraux pourraient être occasionnellement utiles pour prévenir une carence dans le sport de haut niveau.

### **Monosubstances**

Il vaut mieux renoncer aux monosubstances (une seule vitamine ou un seul sel minéral). La supplémentation en une vitamine isolée ou un sel minéral unique n'est indiquée qu'en cas de carence médicalement avérée, traitable par un apport spécifique de cet élément ou lorsque son utilisation a un intérêt préventif dans certaines situations.

La **vitamine C** (acide ascorbique) est une vitamine hydrosoluble, possédant des propriétés antioxydantes, mais elle joue aussi un rôle essentiel dans certains processus du métabolisme. La plupart des animaux sont capables de synthétiser la vitamine C. L'homme et quelques espèces animales seulement ont perdu cette faculté et dépendent de la vitamine C contenue dans l'alimentation.

La **vitamine D** comprend une série de substances liposolubles (solubles dans les graisses). Les formes les plus importantes sont l'ergocalciférol (vit. D2) et le cholécalciférol (vit. D3). La vitamine D intervient dans la résorption intestinale du calcium et la synthèse de l'os, mais a encore une série d'autres fonctions très importante, notamment au niveau du muscle et du système immunitaire. La vitamine D se trouve surtout dans les produits animaux, mais peut aussi être synthétisée au niveau de la peau à partir du cholestérol sous l'effet des rayons du soleil.

---

11

On trouve **le fer** dans la viande, la volaille, le poisson, mais aussi dans les céréales, les légumineuses et les légumes. Le fer est l'un des sels minéraux les plus importants dans le sport : l'hémoglobine qui fonctionne comme transporteur d'oxygène dans le sang, la myoglobine qui transporte l'oxygène dans la cellule musculaire, et de nombreuses enzymes intervenant dans la fourniture d'oxygène en vue de la production d'énergie nécessitent du fer. Les effets d'un apport supplémentaire de fer dépendent fortement de l'approvisionnement préalable en fer des athlètes. Les athlètes jeunes sont davantage exposés à un risque de carence en fer.

Bien que **le calcium** joue un rôle essentiel dans le métabolisme énergétique et dans la contraction musculaire, les compléments en calcium n'influencent selon toute vraisemblance pas la performance en présence d'apports alimentaires adéquats. 99 % du calcium présent



dans l'organisme se situe dans l'os, qui constitue par conséquent un réservoir largement suffisant. On mesure cependant des taux d'excrétion de calcium augmentés chez les athlètes d'endurance. Une insuffisance des apports n'est donc pas exclue lorsqu'il s'ajoute à cela une alimentation trop pauvre en calcium, par ex. chez des femmes qui pratiquent une discipline privilégiant un faible poids de corps ou encore plus volontiers chez les femmes développant ce qu'on appelle une « Female Athlete Triad ». <sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> La triade de l'athlète féminine décrit un syndrome composé de trois risques : le trouble du comportement alimentaire, l'aménorrhée (absence de menstruations) et l'ostéoporose (fragilité osseuse).



# Compléments B

*Compléments ayant suscité un certain intérêt dans le sport. Les études publiées jusqu'ici ne permettent cependant pas de les classer dans l'une des catégories A, C ou D. Ils ne devraient être pris qu'à des fins de recherche et / ou après consultation d'un/e spécialiste indépendant/e.*

## 9. L-Carnitine

La L-carnitine est utilisée par les cellules du corps pour la combustion des graisses. Les aliments d'origine animale, tels que la viande et les produits laitiers sont les principaux fournisseurs de carnitine. La carnitine est également fabriquée par notre organisme dans le foie et le rein.

La L-carnitine est un complément populaire depuis de nombreuses années. Ce n'est cependant que récemment qu'on a pu montrer comment la L-carnitine doit être donnée pour être simplement captée par les cellules musculaires – une condition nécessaire pour qu'elle exerce une quelconque action sur les processus métaboliques. La question de savoir si la L-carnitine est véritablement en mesure d'influencer la performance dans les conditions réelles de la compétition reste en revanche en suspens.

La L-carnitine aurait également des propriétés antioxydantes et serait associée à des lésions musculaires et à des courbatures. Là aussi, il faudra encore attendre d'autres essais pour tirer des conclusions définitives.

## 10. HMB

L'HMB (bêta-hydroxy-bêta-méthylbutyrate) est synthétisé à partir de leucine, un acide aminé branché essentiel. Environ 5 % de la leucine sont transformés en HMB par l'intermédiaire de céto-iso-caproate (CIC). La production endogène d'HMB est d'environ 0.2 - 0.4 g par jour. Le CIC et l'HMB pourraient théoriquement diminuer les processus cataboliques (dégradation) dans la cellule musculaire. Le mécanisme précis n'est cependant toujours pas clairement établi.

L'HMB a notamment été mise en rapport avec une amélioration des performances de force et une prise de masse musculaire. Les résultats des études chez des athlètes entraînés sont toutefois contradictoires et peu convaincants. Il n'y a donc actuellement guère d'arguments



pour proposer des compléments d’HMB dans le sport. Il faudra encore attendre des études bien contrôlées et de bonne qualité chez les athlètes pour répondre à quelques questions encore ouvertes à ce propos.

## 11. Colostrum

Le terme de colostrum décrit le lait maternel des premiers jours après le vêlage de la vache. Le colostrum est riche en protéines et contient de fortes concentrations de divers facteurs de croissance, d’immunoglobulines et d’hormones, qui jouent un rôle dans le développement du nouveau-né, notamment du tractus gastro-intestinal et du système immunitaire. Différents effets ont été attribués au colostrum: optimisation de la composition corporelle et des performances de force, amélioration de l’endurance et des performances anaérobies, renforcement de la fonction immunitaire et amélioration de la fonction digestive.

Certaines études suggèrent l’existence d’effets positifs du colostrum dans différents domaines. Les données sont cependant contradictoires sur de nombreux points et il est très difficile de juger quand et comment le colostrum pourrait influencer favorablement et de manière ciblée la force, la masse musculaire ou d’autres paramètres de la performance. Les mécanismes d’action éventuels sont peu clairs. Avec les quantités de colostrum utilisées dans la plupart des études, le « traitement » s’avère en outre très cher (> Frs. 1’000.- par cure de supplémentation). C’est d’ailleurs la raison pour laquelle de nombreux compléments de colostrum sont trop faiblement dosés.

## 12. Carnosine et bêta-alanine

La carnosine se trouve essentiellement dans le muscle. La carnosine est constituée des deux acides aminés bêta-alanine et histidine. Comme la bêta-alanine est le facteur limitant dans la synthèse de la carnosine, une supplémentation en bêta-alanine pourrait augmenter la teneur en carnosine de la musculature. La carnosine peut neutraliser les acides et pourrait donc avoir des effets positifs lors d’efforts très intenses, reposant sur un métabolisme anaérobie lactique (sprint), ou lors d’efforts par intervalles (par ex. hockey sur glace).

Les effets indésirables d’une supplémentation incluent des symptômes de type paresthésique (troubles de la sensibilité, fourmillements, bouffées de chaleur) et une étude a rapporté une diminution de la VO<sub>2</sub>max après supplémentation en bêta-alanine, raison pour laquelle la prudence est de mise dans les sports d’endurance, jusqu’à ce qu’il soit possible de porter un jugement plus fondé.



# Compléments C

---

*Cette liste englobe la plupart des compléments pris par les athlètes. Les données des travaux effectués chez des individus en bonne santé et bien entraînés laissent entendre qu'un effet favorable sur la performance est improbable et que des effets nocifs ne sont pas exclus.*

## 13. BCAA

Les acides aminés branchés (en anglais BCAA pour Branched Chain Amino Acids) comprennent la valine, la leucine et l'isoleucine. Ils appartiennent au groupe des acides aminés essentiels, soit les acides aminés qui ne peuvent pas être synthétisés par notre organisme et qui doivent donc être fournis par l'alimentation. On les trouve dans tous les aliments protéiques.

## 14. Arginine

L'arginine est un acide aminé semi-essentiel, puisque les enfants (et les adultes dans certaines situations particulières de stress) ne sont pas en mesure de la fabriquer en quantités suffisantes. Dans le sport, l'arginine est utilisée comme précurseur de l'oxyde d'azote, un puissant vasodilatateur. On n'a cependant jamais pu démontrer jusqu'ici un effet positif sur la performance.

15

## 15. Magnésium

Le magnésium est principalement présent dans les produits à base de céréales complètes, les eaux minérales, les noix et les légumes. On ne peut pas affirmer avec certitude si le magnésium permet d'atténuer les crampes liées à l'activité sportive. Les déséquilibres d'autres électrolytes, une déshydratation ou une hyperhydratation, ainsi qu'une insuffisance veineuse jouent probablement un rôle bien plus important. L'insuffisance de la base de données relative aux effets du magnésium ne permet pas, à l'heure actuelle, de tirer des conclusions définitives sur les effets du magnésium sur la performance sportive. Lorsque les apports de magnésium sont adéquats, un effet ergogénique (favorisant la performance) semble cependant très improbable.



## 16. Chrome

Le chrome est un oligoélément vital, largement distribué dans l'alimentation. Il améliore la captation du glucose et des acides aminés par la cellule musculaire. Les études effectuées à ce jour ne sont toutefois pas parvenues à démontrer que des compléments de chrome pourraient favoriser la croissance musculaire. Les promotions du chrome en tant qu'« anabolisant légal » sont par conséquent sans fondement scientifique. Il est probable qu'une supplémentation en chrome ne présente un avantage que chez des sujets carencés en chrome, par ex. des personnes âgées, des diabétiques, des femmes enceintes ou certains athlètes dans des circonstances particulières.

## 17. Ribose

Le ribose est un sucre à cinq atomes de carbone (pentose), présent dans différents aliments. Le ribose est une molécule importante dans le matériel génétique des êtres vivants, autrement dit l'ADN, et il est également présent dans le fournisseur d'énergie ATP. Dans le corps humain, le ribose peut aussi être formé à partir d'autres sucres.

On a attribué au ribose des vertus de stimulation des performances dans le sprint et les disciplines de force. Les études sur le ribose n'ont cependant pas donné de résultats particulièrement prometteurs et aucune des nouvelles études réalisées ces dernières années ne laisse entendre autre chose. Le coût élevé de la supplémentation de ribose implique donc un rapport coût-bénéfice particulièrement peu satisfaisant.



# Compléments D

*Compléments figurant sur la Liste des interdictions ou fortement suspects d'avoir des effets nocifs sur la capacité de performance ou la santé.*

**Liste des interdictions** ([www.antidoping.ch/fr](http://www.antidoping.ch/fr))

La Liste des interdictions reprend les substances et les méthodes interdites dans le sport. En règle générale, elle est renouvelée tous les ans et entre en vigueur le 1<sup>er</sup> janvier de chaque année.

## Androstènedione et androsènediol

L'androstènedione est une hormone sexuelle dont la structure ressemble à celle de la testostérone. Il est transformé dans l'organisme en testostérone, raison pour laquelle on pensait qu'une supplémentation en androstènedione stimulerait la synthèse de testostérone. Plusieurs études ont toutefois manqué de montrer une augmentation durable des taux de testostérone et des effets favorables sur la performance. On pense même qu'une supplémentation en androstènedione pourrait diminuer à terme la production de testostérone.

17

## Norandrostènedione

La norandrostènedione figure dans la Liste des interdictions au chapitre des anabolisants. Le corps peut fabriquer de la nortestostérone à partir de l'hormone norandrostènedione. Parmi les dérivés de la nortestostérone, on trouve entre autres des stéroïdes anabolisants/ androgènes, tels que la nandrolone et la trenbolone. La norandrostènedione est librement disponible en grandes quantités depuis 1998/99 et elle est commercialisée comme complément alimentaire et non comme médicament aux Etats-Unis et dans d'autres pays. Il n'existe aucune donnée scientifique à ce jour sur l'efficacité de cette prohormone. Les dérivés de la nortestostérone inhibent, en raison de leur action progestative, le rétablissement de la production de testostérone endogène.

## Déhydroépiandrostérone (DHEA), prastérone

La DHEA figure dans la Liste des interdictions au chapitre des anabolisants. La DHEA est un précurseur (prohormone) des hormones sexuelles testostérone et œstrogène. Elle est



synthétisée dans l'organisme à partir du cholestérol et a la réputation d'être une hormone anti-âge. Dans le sport, on espérait obtenir d'une supplémentation de DHEA une action testostérone-like. L'action anabolisante de la DHEA, autrement dit une stimulation de la synthèse musculaire et de la prise de force, est cependant controversée et n'a encore jamais été démontrée scientifiquement. On a également trouvé des compléments de DHEA contaminés avec d'autres prohormones ou même de la testostérone.

### **Gamma-hydroxybutyrate (GHB), « gouttes KO »**

La GHB est également connue sous les noms de Liquid Ecstasy, Liquid E, Liquid X, G, Fantasy etc. Elle ne présente aucune similitude chimique avec l'Ecstasy (MDMA) et ne ressemble d'ailleurs pas non plus à ce dernier au plan des effets. La GHB et des substances apparentées font de plus en plus souvent la une des médias sous l'appellation de « gouttes KO ». Lorsqu'elles sont versées dans des boissons à l'occasion de fêtes, à l'insu des victimes, elles rendent ces dernières facilement manipulables et peuvent entraîner des pertes de connaissance. Dans le sport, elles stimuleraient la synthèse musculaire par l'intermédiaire d'une augmentation de la production des hormones de croissance.

18

En Suisse, la GHB est soumise depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2002 à la Loi sur les stupéfiants.

### **Ephédra (« ma huang », « thé mexicain »)**

L'éphédrine et d'autres substances apparentées, telles que la méthyléphédrine et la cathine, figurent dans la Liste des interdictions en tant que produits stimulants interdits en compétition. L'éphédra contient un principe végétal stimulant. Des indices en faveur d'un effet ergogénique ont été documentés dans un petit nombre d'essais ayant surtout porté sur des combinaisons éphédrine plus caféine. Comme l'éphédra et l'éphédrine peuvent donner lieu à de nombreux effets indésirables, on déconseille plutôt leur utilisation dans les compléments.

L'autorité de contrôle américaine (FDA) a interdit en 2004 les compléments alimentaires contenant de l'éphédrine. En Suisse, les médicaments contenant des principes actifs issus de l'éphédra sont uniquement remis sur ordonnance médicale. Les athlètes devraient absolument éviter de commander des produits amaigrissants ou stimulants sur Internet. Diverses études effectuées sur des thés et des capsules soi-disant exemptes d'éphédrine, ont en effet montré malgré tout la présence d'extraits d'éphédra ou d'éphédrine pure dans les produits en question. La consommation de ceux-ci peut entraîner un résultat positif dans un éventuel test antidopage.



## Méthylhexanamine

Il s'agit d'un stimulant proche du tuaminoheptane du point de vue de sa structure chimique et figurant depuis 2010 dans la liste des produit dopants de la WADA (interdit en compétition).

La méthylhexanamine possède la même action stimulante que l'éphédrine et était utilisée autrefois dans les sprays décongestionnants pour la muqueuse nasale. Aujourd'hui, elle n'est certes plus utilisée pharmacologiquement en Europe, mais serait une composante « naturelle » de certaines drogues. On la trouve en outre de plus en plus dans des compléments alimentaires (principalement sur le marché américain), dans lesquels elle remplace l'éphédrine, interdite entre-temps dans ces produits, et joue le rôle de stimulant et d'anorexigène.

La méthylhexanamine est présente à l'état naturel dans les extraits de racine de géranium, raison pour laquelle elle peut devenir un problème pour les sportifs: les emballages de certains compléments alimentaires ne portent en effet que la mention « Geranium root extract » ou « Geranium oil extract ».

La substance est parfois désignée par d'autres noms : diméthylamylamine ; diméthylpentylamine ; DMAA ; forthane ; floradrène ; 2-amino-4-méthylhexane ; 4-méthyl-2-hexylamine

19

## Oxilofrine

L'oxilofrine figure dans la Liste des interdictions en tant que stimulant « spécifique » interdit en compétition.

L'oxilofrine (nom commercial : Carnigen) est une substance de la classe des sympathicomimétiques, qui s'utilise en cas d'hypotension artérielle. Elle a une structure chimique ressemblant à celle de l'éphédrine et elle est interdite en compétition. En Suisse, il n'existe aucun médicament approuvé contenant de l'oxilofrine.



## Thème spécial : le développement musculaire

La plupart des sportifs veulent développer leur musculature pour améliorer leur force et leur capacité de performance. Les avis étant multiples quant à la manière d'augmenter sa masse musculaire et d'améliorer sa capacité de performance, le thème du « développement musculaire » est décrypté étape par étape.

### 1<sup>re</sup> étape : commencer par un programme d'entraînement judicieux

Certes, les muscles des enfants et des adolescents se développent d'eux-mêmes durant la période de croissance, mais ils ont besoin d'être entraînés pour être renforcés et développés de manière ciblée. Il faut pour cela un programme d'entraînement adapté au niveau de chaque sportif, qui, en plus d'être suffisamment motivant, ne surmène pas les jeunes.

### 2<sup>e</sup> étape : fixer des objectifs réalistes

Chacun est pressé de voir des résultats. Dans la pratique, les muscles ont pourtant besoin de temps pour se développer. De plus, chacun dispose de conditions préalables différentes pour consolider sa masse musculaire. Il convient donc de choisir des objectifs réalistes adaptés à chaque sportif et il faut accepter le fait que tous ne réagiront pas à la même vitesse à un entraînement de force. Chez les jeunes sportifs en particulier, la croissance musculaire dépend très fortement de l'état de développement corporel et peut être très variable chez des adolescents du même âge. Ceux qui ne sont pas encore suffisamment développés ne peuvent pas faire accélérer les choses en changeant d'alimentation ou en prenant des compléments.

Une prise de masse musculaire est souvent associée à l'objectif de perdre de la graisse corporelle. Mais cela est difficile car une réduction de la graisse est le résultat d'un bilan énergétique négatif (le sportif mange moins que ce qu'il dépense), alors qu'un bilan énergétique positif (le sportif mange plus que ce qu'il dépense) favorise l'efficacité de la croissance musculaire. Il est certes possible d'atteindre ces deux objectifs simultanément, mais la prise de masse musculaire et la perte de graisse doivent être relativement lentes. Ainsi, il est important d'être conscient des priorités concernant la composition corporelle.

### 3<sup>e</sup> étape : accompagner son entraînement avec une alimentation adéquate

Pour développer ses muscles, il est absolument nécessaire de manger en quantité suffisante. Durant les phases d'entraînement intensives notamment, un sportif a vite fait de manquer d'énergie (de calories). *Il est très important de s'alimenter rapidement après les entraînements afin de mettre à disposition l'énergie et les substances nutritives nécessaires au*



développement musculaire. Après l'effort, le corps a surtout besoin de glucides et de protéines pour stimuler la récupération et le développement musculaire. Exemples d'aliments à privilégier pour les repas de récupération :

- Boissons à base de lait (lait chocolaté, par ex.)
- Sandwichs au jambon ou au fromage
- Frappés favorisant la récupération (voir page 1)

Le repas de récupération sert notamment à combler le temps jusqu'au prochain repas normal. L'objectif n'est pas de remplacer les repas normaux par des repas de récupération.

Bien qu'il soit nécessaire de manger suffisamment pendant les phases intenses de l'entraînement de hockey sur glace, ce besoin ne doit pas pour autant servir d'excuse pour s'autoriser trop d'excès.

#### **4<sup>e</sup> étape : s'organiser**

Manger en quantité suffisante et à des heures optimales demande de l'engagement et de l'organisation. Il faut repenser la manière de faire les courses et de cuisiner afin d'être sûr de disposer des aliments (et éventuellement des compléments) adéquats ou des en-cas appropriés tout au long de la journée et d'éviter de devoir y renoncer ou se rabattre sur des alternatives peu recommandées.

#### **5<sup>e</sup> étape : manger et boire régulièrement**

Pendant les phases de besoins énergétiques très élevés (dans le camp d'entraînement, par ex.), il est plus efficace pour assurer un apport accru en nourriture et en énergie d'augmenter le nombre de repas plutôt que la quantité de nourriture par repas. Ingurgiter beaucoup de nourriture en seulement trois repas peut engendrer des problèmes de digestion, alors que des en-cas compacts apportent de l'énergie supplémentaire entre les repas. Les frappés, les produits laitiers (comme les yaourts), les produits liquides remplaçant les repas, les fruits (frais ou secs), les barres de céréales ou énergétiques sont de bonnes variantes. Mais attention : un sportif qui ne s'entraîne pas vraiment dur ne devrait pas trop manger !

#### **6<sup>e</sup> étape : adéquation entre les repas et les en-cas**

Consommés directement après l'entraînement, les produits de récupération favorisent la croissance musculaire. Le repas de récupération doit être pris aussi rapidement que possible après la fin de l'entraînement. Si le prochain repas normal est proche (moins d'une heure



environ), il est possible de renoncer aux produits de récupération. Chez les sportives et sportifs adultes et chez les juniors avancés, le repas de récupération devrait fournir environ 20 g de protéines ainsi que 0,5 à 1,0 g de glucides par kg de poids corporel selon l'effort fourni pendant l'entraînement. Les enfants n'ont pas besoin d'une alimentation de récupération spéciale.

Il peut être judicieux de prendre un en-cas avant l'entraînement de force si la sportive ou le sportif s'entraîne en fin d'après-midi ou le soir et que le repas de midi remonte à plus de quatre ou cinq heures.

Le tableau suivant contient une liste d'en-cas adaptés.

Sportives/sportifs (60 kg)	Sportives/sportifs (80 kg)
200 g de yaourt aux fruits + 1 barre de céréales	200 g de yaourt aux fruits + 2 barres de céréales
200 g de yaourt aux fruits + 250 ml de jus de fruits	200 g de yaourt aux fruits + 1 barre de céréales + 400 ml d'une boisson sportive
200 g de yaourt aux fruits + 1 banane	200 g de yaourt aux fruits + 1 barre de céréales + 250 ml de jus de fruits
50 g de protéines et de glucides en poudre avec 250 ml d'eau + 1 barre de céréales	200 g de yaourt aux fruits + 1 barre de céréales + 1 banane
30 g de protéines et de glucides en poudre avec 250 ml de lait + 1 barre de céréales	75 g de protéines et de glucides en poudre avec 250 ml d'eau + 1 barre de céréales
200 ml de lait aux fruits + 1 barre de céréales	60 g de protéines et de glucides en poudre avec 250 ml de lait + 1 barre de céréales
200 ml de lait aux fruits + 200 g de yaourt aux fruits	200 ml de lait aux fruits + 2 barres de céréales
200 ml de lait aux fruits + 1 banane	200 ml de lait aux fruits + 1 barre de céréales + 200 g de yaourt aux fruits
	200 ml de lait aux fruits + 1 barre de céréales + 1 banane

## 7<sup>e</sup> étape : être patient et faire preuve de constance

Les muscles ne se développent pas en une nuit. Il est important de s'entraîner et de s'alimenter de manière cohérente et résolue. Si certains sportifs échouent, c'est parce qu'ils s'entraînent et mangent bien certains jours, avant de se relâcher pendant plusieurs jours. Mais ceux qui font du forçing, à l'entraînement ou à table, ne feront aussi que peu de progrès. La patience est ici la recette miracle.



**8<sup>e</sup> étape : demander conseil à un spécialiste avant de prendre des compléments**

L'utilisation de compléments devrait toujours être encadrée par un spécialiste indépendant, qui peut donner des renseignements sans préjugés sur l'efficacité, la sécurité et la légalité du produit concerné. Le *Guide des suppléments alimentaires* d'Antidoping Suisse ([www.antidoping.ch/fr](http://www.antidoping.ch/fr)) s'avère une source très utile pour obtenir des informations générales. Par ailleurs, Antidoping Suisse et Swiss Olympic peuvent vous recommander des spécialistes indépendants.

- ⇒ Règle 1 : il ne faut utiliser que les compléments appartenant à la liste A du guide.
- ⇒ Règle 2 : la source d'information ou la personne qui renseigne sur un complément ou le recommande devrait être indépendante du complément ou de la vente de celui-ci. C'est l'un des seuls moyens de garantir que l'information ne sert pas plus la vente du produit que le bien de la sportive ou du sportif.
- ⇒ Règle 3 : il est vivement conseillé de prendre en considération les avertissements sur les compléments sur <http://www.antidoping.ch/fr/medicine/supplements/warnings/>.

**Thème spécial : les protéines****Pourquoi les protéines sont-elles importantes ?**

Pour bien fonctionner, le corps a besoin de puiser des protéines dans la nourriture. Pendant la digestion, les protéines alimentaires sont décomposées en acides aminés à partir desquels le corps fabrique de nouvelles protéines qui lui sont propres. Ces dernières ont alors une tâche structurelle ou fonctionnelle. Les protéines structurelles forment le tissu conjonctif, les membranes cellulaires ou les cellules musculaires, tandis que les protéines fonctionnelles agissent comme des enzymes ou des hormones et contrôlent les réactions du métabolisme ou servent de moyens de transport. Mais les protéines et les acides aminés exercent aussi d'autres fonctions, notamment dans le système immunitaire.

**Les sportifs ont-ils un plus grand besoin de protéines ?**

Oui. Les sportifs d'endurance ont besoin de plus de protéines pendant les entraînements difficiles car celles-ci mettent à disposition une petite part de l'énergie nécessaire et favorisent la réparation et les processus de récupération après l'entraînement. Pour développer leur



musculature, les sportifs de force ont surtout besoin de plus de protéines durant les premières phases d'un cycle d'entraînement intense. Avec le temps, le corps s'habitue toutefois à l'effort, ce qui explique pourquoi les sportifs bien entraînés n'ont des besoins en protéines que légèrement supérieurs à ceux de la population ayant une activité moyenne.

Mais l'apport standard de protéines de la population « normale » étant déjà généralement important, les besoins supplémentaires des sportifs ne sont donc pas particulièrement élevés. Les quantités nécessaires à un sportif dépendent de sa masse corporelle, qui peut fortement varier d'une personne à l'autre. Il est donc conseillé aux sportifs de consommer environ 1,2 à 2 g de protéines par kg de masse corporelle. Les adolescents en pleine croissance ont également des besoins en protéines plus importants. De même, un sportif qui suit un régime pour perdre du poids ou qui débute une phase d'entraînement particulièrement difficile aura besoin de plus de protéines.

### **Le timing joue-t-il un rôle ?**

Jusqu'à il y a quelques années, l'attention était portée sur l'apport total de protéines pendant une journée. Mais de nouvelles recherches ont montré que la répartition de l'apport de protéines sur une journée et une bonne alimentation pendant ou directement après l'entraînement étaient plus importantes afin de favoriser de manière optimale la formation de protéines dans le corps ainsi que le développement musculaire. Une prise unique d'environ 20 g de protéines (par tranche de quatre heures environ) permet d'atteindre l'effet maximal sur le développement musculaire (10 g ayant déjà un très bon effet). L'apport d'une plus grande quantité de protéines en une fois ne permet pas de consolider davantage les muscles, au contraire : le corps élimine aussitôt le surplus de protéines qu'il ne peut pas stocker. Il est donc plus judicieux d'ingérer à nouveau des protéines quelques heures plus tard. En outre, il est possible d'améliorer l'efficacité des protéines alimentaires sur le développement musculaire en consommant également des glucides. Cela permet de réduire l'élimination des protéines dans le corps de manière à améliorer le rapport production/élimination en faveur de la production. En résumé : il est important de consommer suffisamment de protéines, mais en consommer plus que nécessaire n'apporte rien.

### **Les compléments à base de protéines sont-ils utiles ?**

Parfois utiles, ils sont le plus souvent superflus. Les sportifs peuvent couvrir leurs besoins en protéines grâce à une alimentation équilibrée même si celle-ci n'est pas protéinée.



⇒ Les sportifs ont certes besoin de plus de protéines, mais ce besoin supplémentaire est essentiellement couvert par une plus grande quantité de nourriture.

L'utilisation de compléments à base de protéines est cependant une solution pratique, en particulier lorsque la disponibilité de denrées alimentaires « normales » est limitée. Etant très digestes, ces produits favorisent de plus une bonne récupération lorsqu'ils sont pris directement avant, pendant ou après l'entraînement. Toutefois, tant que les aliments « normaux » sont bien tolérés, il est possible de renoncer aux compléments protéiniques ou à d'autres aliments sportifs, d'autant que les compléments protéiniques sont chers en raison des sommes investies dans leur commercialisation. Les produits les plus adaptés pour le hockey sur glace sont ceux qui fournissent aussi bien des protéines que des glucides (souvent vendus comme « produits de récupération » ou « produits remplaçant les repas »). La plupart de ceux-ci se préparent uniquement avec de l'eau, ce qui s'avère utiles du point de vue pratique : les sportifs doivent prendre ces produits immédiatement après l'entraînement et il est souvent plus facile de trouver de l'eau (fraîche) que du lait dans les installations sportives.

**Quels sont les aliments les plus adaptés comme fournisseurs de protéines ?**

Chacun des aliments suivants fournit environ 10 g de protéines :

Aliments d'origine animale	Aliments d'origine végétale
1 gros œuf	3 tranches (120 g) de pain complet
30 g de fromage	~90 g de produits céréaliers complets
70 g de fromage cottage	~80 g de pâtes (crues)
1 tasse (300 ml) de lait	~140 g de riz (cru)
100 g de fromage frais allégé	~150 g de lentilles ou de haricots
35 g de volaille maigre cuite	120 g de haricots blancs
40 g de poisson grillé	70 g de tofu
40 g de thon ou de saumon en conserve	70 ml d'une boisson au soja
250 g de yaourt demi-écrémé	70 g de noix ou de graines
Un petit sandwich au poulet ou au fromage	1 tasse (250 ml) de lait au soja
35 g de viande maigre de bœuf, d'agneau ou de porc	



## Thème spécial : les boissons énergisantes

Les boissons énergisantes sont disponibles sur le marché suisse depuis 1995 et remportent un franc succès. Les adolescents et les jeunes adultes, notamment, consomment ces boissons pour remplacer le café, avant de faire du sport ou le soir, lorsqu'ils sont de sortie. Mais les boissons énergisantes sont également très populaires auprès des sportifs. Pour promouvoir leurs produits, les fabricants de boissons énergisantes font d'ailleurs appel à des sportifs ou parrainent des événements sportifs.

Les boissons se composent principalement d'eau, de sucre, de caféine (voir le paragraphe « Caféine »), de taurine, de glucuronolactone, d'inositol, d'extrait de guarana et de diverses vitamines. Le sucre (environ 25 à 30 g par 250 ml de boisson, ce qui correspond à sept ou huit morceaux de sucre) est le seul fournisseur d'énergie, la caféine permettant de lutter contre la sensation de fatigue et ainsi d'augmenter la concentration. A proprement parler, les boissons énergisantes sans sucre ne sont pas des pourvoyeuses d'énergie puisqu'elles n'apportent pas d'énergie au corps.

La taurine est un autre composant principal des boissons et shots énergisantes. L'acide aminosulfonique (à ne pas confondre avec les acides aminés !) est un produit de désassimilation des acides aminés soufrés, comme la cystéine et la méthionine, qui se trouve notamment chez les mammifères et les animaux marins, mais qui est quasiment absente chez les plantes. Naturellement présente dans le corps humain, la taurine ne participe pas à la synthèse des protéines.

C'est en Asie que la taurine a été rajoutée pour la première fois aux aliments dans les années 1930 pour son effet supposé bénéfique sur la santé. Ces dernières années, la substance a fait son entrée en Occident où elle est également de plus en plus appréciée. La taurine peut être fabriquée de manière synthétique, les plus importants producteurs de taurine se trouvant en Chine.

### Effet spécifique sur la capacité de performance sportive

En principe, les boissons énergisantes peuvent avoir des effets positifs sur la capacité de performance sportive, notamment dans le domaine de l'endurance, comme l'ont prouvé différentes études. Cet effet est notamment le fait du sucre fourni par les boissons énergisantes et de la caféine. Les shots énergisantes peuvent être utilisés principalement comme des sources de caféine. Toutefois, presque aucune étude ne prouve actuellement que



les boissons énergisantes ont un meilleur effet que si les glucides (le sucre) et/ou la caféine étaient ingérés sous forme de boissons sportives, de gels ou de tout autre produit sportif. Selon l'état des connaissances actuelles, les autres composants, comme la taurine ou le glucuronolactone, n'ont aucun effet supplémentaire.

Les boissons énergisantes ne sont fondamentalement pas de bonnes boissons sportives. Elles ne sont pas conçues pour fournir des glucides et des liquides de manière optimale. De plus, il arrive souvent que les boissons énergisantes ne soient pas utilisées comme des sources d'énergie pour les performances sportives, mais qu'elles soient consommées dans nombre d'autres situations du quotidien (trajet pour aller à l'école ou au travail, temps libre, soirées).

Utilisée de manière ciblée, une boisson (ou un shot) énergisante pourrait être intégrée dans l'alimentation adaptée à la compétition. Toutefois, le risque d'effets indésirables pour les sportives et sportifs est plus élevé qu'avec des boissons sportives « normales » en raison de la composition peu optimale des boissons énergisantes.

### Effets indésirables possibles

- Une importante consommation de caféine (avec des boissons énergétiques, par ex.) peut entraîner des troubles du sommeil, de la nervosité, des maux de tête, des tremblements, une augmentation de la pression artérielle et du rythme cardiaque. Ces effets indésirables peuvent se répercuter de manière négative sur la récupération.
- Une consommation importante, non ciblée et régulière de sucre et de caféine par le biais de boissons énergisantes peut entraîner une certaine dépendance et le développement d'une tolérance. En fin de compte, la consommation pourrait plus servir à éviter des symptômes de sevrage qu'à obtenir les éventuels effets positifs ciblés.
- Une consommation régulière de boissons énergisantes peut entraîner une prise de graisse corporelle et de poids en raison de l'apport important en sucre.
- Malgré leur goût sucré, les boissons énergisantes présentent une acidité élevée qui attaque les dents et peut engendrer des lésions dentaires (caries).
- Dans le monde, on dénombre plus d'une douzaine de décès liés à des boissons énergisantes bien qu'aucune étude n'ait jamais prouvé un lien réel. L'alcool était souvent en cause, et parfois une activité sportive. La combinaison boisson énergisantes et alcool réduit la perception des symptômes de ce dernier, ce qui



renforce les risques liés à la consommation d'alcool. De plus, cette combinaison peut ralentir la normalisation du pouls après une activité sportive, ce qui fait augmenter le risque d'irrégularité du rythme cardiaque (arythmies), qui s'accompagne d'un risque accru de mort subite. Les consommateurs de boissons énergisantes présentent des taux de caféine plus élevés dans le sang. S'ils buvaient en même temps de l'alcool, il serait possible que l'alcool renforce l'effet de la caféine.

Les données scientifiques actuelles ne sont toutefois pas suffisantes pour pouvoir évaluer précisément les risques pour la santé. Certaines écoles suisses ont proscrit la consommation de boissons énergisantes en raison de la nervosité des élèves qui ne pouvaient apparemment plus se concentrer.

### Utilisation et dosage

Les experts supposent qu'une consommation modérée de boissons énergisantes est sans danger pour les personnes en bonne santé. Les shots énergétiques ne devraient pas non plus représenter un risque pour la santé s'ils sont consommés dans les quantités recommandées, soit un shot par jour. Si l'on devait recommander un dosage, ce serait, par exemple, environ 3 à 5 dl d'une boisson énergisante utilisée comme un produit sportif contenant de la caféine pendant un entraînement. Pour que la boisson énergisante ne présente pas une osmolalité trop élevée (hypertonie), il faut la diluer avec de l'eau (boisson énergisante : eau, de 2:1 à 1:1 environ). Toutefois, les boissons sportives (contenant de la caféine) sont mieux adaptées que les boissons énergisantes pendant les entraînements, ces dernières n'ayant été conçues ni pour un apport optimal en glucides, ni pour l'hydratation ou la réhydratation après un entraînement ou une compétition.

### Remarque finale

Les boissons énergisantes posent principalement problème lorsqu'elles sont consommées de façon non ciblée tout au long de la journée, indépendamment du sport. Une telle consommation peut en effet entraîner différents effets indésirables. De plus, quelques questions relatives à la sécurité restent ouvertes, notamment concernant les adolescents. Toutefois, les boissons énergisantes utilisées de manière ciblée peuvent servir de sources de glucides et de caféine, mais elles ne sont pas conçues pour un apport optimal en glucides et en liquides, et s'avèrent donc moins adaptées aux sportifs que des boissons sportives ou d'autres produits sportifs. C'est pourquoi elles sont classées dans la catégorie B.









