

Les sources énergétiques par Pierrette Bergeron

En décembre, au camp d'entraînement, l'atelier de nutrition a porté principalement sur les sources énergétiques.

## Substrats énergétiques

Lors d'exercice, l'organisme dispose de cinq mécanismes principaux pour obtenir l'énergie nécessaire :

- utilisation de créatine-phosphate [anaérobie];
- utilisation de glycogène avec production d'acide lactique [anaérobie];
- oxydation du glucose [aérobie];
- oxydation du glycogène [aérobie];
- oxydation des triglycérides [aérobie].

Les réserves de créatine-phosphate ne durent que quelques secondes. À  $= 100\%$   $VO_2\text{max}$ , l'utilisation du glycogène musculaire augmente et l'utilisation du glucose sanguin diminue. Le glycogène est épuisé, du moins dans certaines fibres, après 2 à 3 heures à 60-80 %  $VO_2\text{max}$  ou après 15 à 30 minutes d'intervalle de 1 à 5 minutes à 90-130 %  $VO_2\text{max}$ . À 70-75 %  $VO_2\text{max}$ , 50 % de l'énergie est dérivée des glucides et 50 % des lipides. Les protéines peuvent être impliquées dans la production d'énergie.

Les réserves de triglycérides [graisses] sont presque illimitées, même si on est mince, tandis que celles de glycogène sont limitées, même si on s'entraîne bien et qu'on mange beaucoup de glucides.

Seulement quatre éléments nutritifs donnent de l'énergie :

- glucides — 4 kcal/g
- lipides — 9 kcal/g
- protéines — 4 kcal/g
- alcool — 7 kcal/g

Les muscles ne peuvent utiliser directement l'alcool comme source d'énergie; la conversion en glucose, par le foie seulement, est très lente.

Les réserves de glycogène étant un facteur déterminant de la performance, les recommandations nutritionnelles pour les sportifs stipulent que :

- les glucides fournissent = 60 % de l'énergie [calories];
- les lipides fournissent = 25 % de l'énergie;
- les protéines fournissent ~ 15 % de l'énergie;
- l'alcool ne fournit pas plus de 5 % de l'énergie.

## Sources alimentaires

Pour répondre aux recommandations énergétiques, la consommation de glucides doit être de 7 à 10 g par kg de poids. Ainsi, une femme pesant 60 kg [132 lbs] devrait consommer de 420 à 600 g de glucides par jour.

Il semble qu'on n'atteint pas encore les objectifs. Des études indiquent que les sportifs et athlètes pratiquant des activités de longue durée à caractère aérobique consomment en moyenne 6,5 g/kg de glucides, pour 57 % de l'énergie; chez les femmes, la consommation n'est que de 4 à 5 g/kg. Il n'y a que les cyclistes du Tour de France qui dépassent les 10 g/kg, avec une moyenne de 11,7 g/kg.

On retrouve les glucides dans les produits céréaliers, les fruits et légumes, les légumineuses, les noix et les graines, les produits laitiers et les sucreries. Depuis quelques années, on qualifie les glucides selon leur indice glycémique, c'est-à-dire selon leur effet sur le glucose sanguin. On les classifie en trois catégories : indice élevé, moyen, faible [voir liste ci-après].

### Indice glycémique élevé

- pain bagel
- riz Corn Flakes
- craquelins Graham blé filamenté
- maïs Weetabix
- pomme de terre raisins secs
- banane miel
- sucre confitures
- chocolat [**sucrose, glucose**] mélasse
- boissons avec sucrose/glucose/maltodextrines/sirop de maïs

### Indice glycémique moyen

- spaghetti/macaroni
- gruau
- biscuits à l'avoine
- gâteau éponge
- patate sucrée
- croustilles
- raisin vert, bleu
- orange

## **Indice glycémique faible**

- pomme pois chiches
- cerises lentilles rouges
- dattes fructose
- figues crème glacée
- pêche lait
- prune yogourt
- haricots jaunes soupe aux tomates
- fèves blanches

### ***Durant l'exercice***

Si l'exercice dure plus de 90 minutes, il est recommandé d'ingérer 30 à 60 g de glucides à indice glycémique élevé par heure. Il faut également tenir compte de la digestion, prendre de petites quantités à la fois et éviter les matières grasses.

Les boissons trop concentrées sont absorbées plus lentement et peuvent causer de l'inconfort gastro-intestinal. Les concentrations appropriées de glucides varient de 6 g par 100 ml pour le sucrose [= sucre] et le glucose à 10 g par 100 ml pour les maltodextrines et polymères de glucose.

### ***Avant l'exercice***

Si c'est une heure avant le début, choisir des glucides à indice glycémique faible/moyen contenant peu de matières grasses.

### ***Après l'exercice***

Si l'exercice a été long ou intense, il est important de refaire les réserves de glycogène. C'est plus rapide si on commence à manger moins de 15 minutes après l'exercice. Il est recommandé de consommer 50 g de glucides par heure durant 5 à 6 heures, de préférence à indice glycémique élevé. Des exemples d'aliments fournissant 50 g de glucides sont indiqués ci-dessous.

# Aliment Quantité

- sucre  $\frac{1}{4}$  tasse
- miel  $\frac{1}{4}$  tasse
- confiture  $\frac{1}{4}$  tasse
- boisson gazeuse 500 ml
- jus de fruit 600 ml
- lait écrémé 1 litre
- pain 4 tranches
- bagel 1  $\frac{1}{2}$
- riz 1 tasse
- pâtes alimentaires 1  $\frac{1}{2}$  tasse
- crème glacée 1  $\frac{1}{2}$  tasse
- sorbet  $\frac{3}{4}$  tasse
- yogourt 250 g
- pommes de terre 2
- carottes 7
- pois chiches 1 tasse
- tomates 10
- bananes 2
- dattes  $\frac{1}{2}$  tasse
- figues séchées 4
- fraises fraîches 5 tasses
- pommes 2 grosses
- raisins secs 60 g [ $\frac{1}{3}$  tasse]
- craquelins Graham 10 carrés
- Corn Flakes 2  $\frac{1}{2}$  tasses
- gaufres 2
- carré aux dattes 1 [ $\sim$ 100 g]
- tablette de chocolat 75 g

## Surcompensation glucidique

Chez certaines personnes, la surcompensation glucidique permet d'augmenter les réserves de glycogène. Les glucides doivent alors fournir 70 % de l'énergie ou 9 à 10 g/kg.

Pour arriver à ces quantités, les athlètes et sportifs ont souvent recours aux boissons énergétiques.

Le marché des produits pour sportifs se développe de plus en plus. Il devient peut-être plus difficile de s'y retrouver. Les étiquettes des produits constituent une source de renseignements utiles. La liste des ingrédients y figure obligatoirement par ordre décroissant et les quantités d'éléments nutritifs [ex. glucides] sont généralement indiquées.

Prenons l'exemple d'une bouteille de » Gatorade « . Ingrédients : eau, sucre liquide, ... Glucides : 26 g par portion de 400 ml.

Cette boisson est appropriée durant l'exercice [se référer à la section plus haut] :

- le sucre [qui est l'ingrédient en plus grande quantité après l'eau] a un indice glycémique élevé;
- la concentration en glucides est de 6,5 g/100 ml.