

Consommation de protéines et régulation de la glycémie

Les recommandations nutritionnelles en vigueur à l'heure actuelle prônent un apport protéique de l'ordre de 0.8 g par kilogramme de poids corporel pour couvrir les besoins en acides aminés essentiels. La consommation en graisses, quant à elle, devrait être inférieure à 30 % de la quantité totale d'énergie consommée, les hydrates de carbones représentant 55 à 60 % de l'apport énergétique. Selon ces recommandations, les hydrates de carbones devraient provenir principalement de produits complets, ainsi que des fruits et légumes. L'intérêt marqué porté aux hydrates de carbone a contribué à ce que, au cours de la dernière décennie, les habitants de nombreux pays consomment de plus en plus d'hydrates de carbone raffinés sous forme de pain, pâtes et plats cuisinés, céréales au petit-déjeuner et boissons sucrées.

Divers experts soupçonnent à présent ces habitudes alimentaires d'être coresponsables de l'explosion des cas de surcharge pondérale au sein de la population des pays industrialisés. Les hydrates de carbones exercent en effet une influence déterminante sur la glycémie ainsi que sur l'insulinémie et, par ce biais, sur la régulation de la faim et la satiété.

Rapport hydrates de carbone-protéines

Les hydrates de carbone ne sont pas indispensables. L'organisme est capable de produire du glucose lui-même. Les besoins en glucose des tissus glucodépendants, c'est-à-dire du cerveau, du système nerveux central et des globules rouges, sont estimés à environ 100 g. On suppose également qu'un apport de 70 g de protéines, fournies par une alimentation variée, assure la couverture des besoins en acides aminés essentiels. De ces valeurs minimales, nécessaires au maintien des fonctions physiologiques normales de l'organisme, se dégage un rapport d'environ 1.5:1 entre les hydrates de carbone et les protéines. Or, selon les recommandations nutritionnelles en vigueur, ce rapport est d'environ 3.5:1. Actuellement, dans certains milieux scientifiques critiques, le débat porte sur la question suivante: ce rapport élevé peut-il entraîner des conséquences défavorables sur le métabolisme (1).

Digestion et métabolisme

La majeure partie des protéines fournies par la nourriture sont scindées en acides aminés dans un délai de 4 heures au niveau du tube digestif. Ces acides aminés sont ensuite achemi-



nés dans la circulation sanguine. La plupart d'entre eux seront utilisés dans le foie soit pour la synthèse protéique, soit comme fournisseurs d'énergie pour l'activité musculaire dans la voie de la néoglucogénèse.

La leucine, la valine et l'isoleucine, acides aminés à chaîne ramifiée (BCAA), font exception. Ces acides aminés ne sont pas utilisés pour la synthèse protéique dans le foie où ils passent sans être transformés, avant d'être acheminés dans les cellules musculaires et adipeuses. L'importance des apports en BCAA est donc directement corrélée avec le taux plasmatique de BCAA et leur concentration dans les tissus périphériques. [Le lait et les produits laitiers représentent les sources les plus riches en leucine, valine et isoleucine.](#) Les BCAA sont dégradés et métabolisés dans les cellules adipeuses et musculaires. Il en résulte entre autres de l'alanine et de la glutamine. L'alanine passe des cellules musculaires dans le sang avant d'être à nouveau assimilée par le foie où elle sera transformée en pyruvate utilisable dans la néoglucogénèse. Ce processus est également dénommé «cycle glucose-alanine» (1). Ceci montre que l'apport protéique a un effet déterminant sur la régulation de la glycémie.

En outre, il est désormais prouvé qu'un apport élevé en leucine stimule la synthèse des protéines musculaires, particulièrement en situation de métabolisme catabolique consécutif à une alimentation hypocalorique, ou lorsque le muscle est fortement sollicité. On peut en déduire que des quantités importantes de leucine contribuent à préserver la masse musculaire lors de restriction alimentaire volontaire ou non, par exemple au cours d'un régime restrictif (1).

Alimentation et glycémie

Après que les hydrates de carbone digérés ont passé dans le sang sous forme de glucose, la sécrétion d'insuline règle l'assimilation de celui-ci dans les tissus périphériques. Il s'ensuit une chute de la glycémie au taux préprandial. Pratiquement, la concentration en insuline peut être plus élevée, ce qui, le cas échéant, abaisse la glycémie en dessous du niveau observé à jeun. Afin de neutraliser cet effet, le foie doit envoyer du glucose dans le circuit sanguin pendant cette phase. Celui-ci provient d'une part de la dégradation du glycogène, d'autre part de la néoglucogénèse.

Toute une série d'études récentes ont confirmé à quel point l'apport en protéines est essentiel à l'homéostasie de la glycémie. Au cours d'une activité physique prolongée par exemple, plus de 40 % du glucose endogène peut être produit par la néoglucogénèse. Après l'état de jeûne consécutif au repos nocturne, plus de 70 % du glucose éliminé par le foie est mis à disposition par la néoglucogénèse, les acides aminés représentant la source principale de carbone dans ce processus. Des études récentes ont confirmé que, lors d'un régime restrictif incluant une quantité de protéines relativement faible pendant une durée de 10 semaines, la glycémie matinale à jeun diminuait toujours davantage avec le temps, pour atteindre un taux inférieur de 30 % à la fin de l'étude, comparé au groupe témoin qui disposait d'un

apport protéique deux fois plus important et un pourcentage d'hydrates de carbone réduit de manière comparable (1).

Conclusion

Avec une alimentation axée sur les hydrates de carbone et relativement pauvre en protéines, la glycémie est contrôlée en priorité par l'insuline (et le glucagon). Ce moyen de régulation entraîne en principe plutôt une inhibition de la néoglucogénèse et favorise une hypoglycémie réactionnelle. A l'inverse, une diète riche en protéines et relativement pauvre en hydrates de carbone diminue le rôle de l'insuline dans l'homéostasie du glucose, et stimule la régulation de la glycémie par le biais de la néoglucogénèse hépatique. Ceci minimise le risque d'un taux de sucre sanguin trop bas et de fringales (1, 2). Cet effet bénéfique s'obtient surtout avec des aliments contenant une proportion élevée d'acides aminés à chaîne ramifiée. Dans ce sens, le lait et les produits laitiers constituent un très bon exemple.

Glycémie, faim et satiété

Le taux de glycémie exerce une influence déterminante sur les mécanismes régulant la faim et la satiété. Une concentration élevée induit la sensation de satiété, un faible taux la faim. Plus la glycémie s'abaisse, plus la faim est dévorante! Le besoin de manger se manifeste environ 12 minutes après une baisse du taux de glucose sanguin de 8 % au-dessous de la valeur normale (3). La faim mène inéluctablement à la recherche de nourriture et, dans les conditions de vie actuelles, très probablement à une prise alimentaire. Dans ces circonstances, ce sont le plus souvent des en-cas riches en hydrates de carbone qui sont consommés et vont provoquer une augmentation rapide de la glycémie, instaurant à nouveau le cycle décrit ci-dessus.

Des trois macro-nutriments, ce sont les protéines qui ont l'effet rassasiant le plus significatif, suivies par les hydrates de carbone et les graisses [(aperçu dans (4)]. La durée de la satiété semble également prolongée par un apport élevé en protéines (5, 6). Ceci pourrait être une des causes expliquant le fait que des régimes restrictifs riches en protéines données ad libitum engendrent des pertes de poids remarquables, et surtout plus importantes que celles obtenues avec une alimentation équilibrée du point de vue calorique, pauvre en graisses et riche en hydrates de carbone (5, 7).

Apport en protéines et masse maigre

Une série d'études portant sur des régimes restrictifs a montré qu'avec une alimentation riche en protéines, une perte de masse maigre peut être considérablement, voire totalement, évitée (8-10). Dans les études les plus récentes toutefois, cet effet est observable chez les femmes uniquement (11). Les régimes restrictifs usuels, riches en hydrates de carbone et comprenant une quantité «normale» de protéines, sont au contraire associés à une perte significative de masse maigre ce qui, premièrement, a des répercussions défavorables sur le métabolisme de

base et, deuxièmement, est lié à une augmentation de la mortalité consécutive à la perte de poids (12).

Conclusion

Les recommandations en vigueur depuis des années concernant la prévention et le traitement de l'excédent pondéral, prônant de diminuer les apports lipidiques tout en augmentant au maximum ceux en hydrates de carbone, ne sont basées sur aucune preuve scientifique. Au contraire, les indices se multiplient, selon lesquels un apport important en hydrates de carbone, spécialement ceux à indice glycémique élevé, exerce des effets négatifs sur la glycémie et l'insulinémie, qui altèrent le mécanisme de régulation de la faim et de la satiété, favorisant ainsi un bilan énergétique positif.

A l'inverse, toujours plus d'études démontrent qu'une alimentation réduite en hydrates de carbone et riche en protéines (comportant 20 à 30 % de protéines), contribue à stabiliser la glycémie et équilibrer ainsi le mécanisme de régulation de la faim et de la satiété. En outre, une alimentation de ce type contribue nettement à induire la satiété, suivie d'une satiété de longue durée, ce qui permet d'éviter un bilan énergétique positif, respectivement d'obtenir plus facilement un bilan énergétique négatif lors du traitement de la surcharge pondérale.

Science et nouveautés: une étude récente

Afin d'examiner les effets d'un régime restrictif riche en protéines, 24 sujets de sexe féminin présentant un excédent pondéral (IMC > 26) ont été répartis au hasard dans deux groupes. L'un des groupes reçut pendant 10 semaines une alimentation restrictive classique comprenant une faible teneur en protéines (68 g/j) ainsi que 239 g/j d'hydrates de carbone, ce qui équivaut à un rapport hydrates de carbone/protéines de 3,5 :1. L'autre groupe reçut une diète riche en protéines mais réduite en hydrates de carbone (125 g de protéines et 171 g d'hydrates de carbone par jour), correspondant à un rapport hydrates de carbone/protéines de 1,4:1. L'apport élevé de protéines provenait principalement de produits laitiers, viande et volaille. La consommation en graisses était identique dans les deux groupes et l'apport calorique fixé à 1700 kcal par jour. La dépense énergétique due à l'activité physique a également été contrôlée dans les deux groupes afin de garantir qu'aucune différence ne survienne.

Résultats

À la fin du régime, après 10 semaines, le groupe avec une diète riche en hydrates de carbone (groupe HC) avait perdu 7 kg, contre 7.5 kg pour le groupe-protéines (groupe P). La perte de graisse pure s'élevait à 4.7 kg dans le groupe HC et à 5.6 kg dans le groupe P. A l'inverse, la perte de masse maigre atteignait 1.2 kg dans le groupe HC et 0.9 kg dans le groupe P. Le rapport entre perte graisseuse et perte de masse maigre était significativement plus favorable dans le groupe P (6,3 versus 3,8).

Dans les deux groupes, le taux de cholestérol total avait baissé de manière significative (-10 % dans les deux groupes), alors que le taux de triglycérides n'avait significativement diminué (-21 %) que dans le groupe P, tout comme le rapport entre triglycérides et HDL-cholestérol (-23 %). Ce dernier sert d'indicateur de résistance à l'insuline.

A la fin de l'étude, on a encore examiné de quelle façon la glycémie et l'insulinémie réagissaient après l'ingestion d'un repas test standardisé. Il est apparu que le groupe HC avait une sécrétion d'insuline postprandiale plus importante que le groupe P et accusait, après deux heures, un taux de glycémie correspondant à une hypoglycémie (3.8 mmol/l). Pour sa part, le niveau de satiété du groupe P était plus élevé.

Sur la base de leurs résultats, les auteurs tirent la conclusion suivante : une alimentation pauvre en hydrates de carbone et riche en protéines a des répercussions favorables sur la glycémie et l'insulinémie, ainsi que sur la satiété, la composition corporelle et les lipides sanguins. Par conséquent, elle est préférable aux régimes restrictifs classiques.

Bibliographie

Layman DK, Boileau RA, Erickson DJ, et al. A Reduced Ratio of Dietary Carbohydrate to Protein Improves Body Composition and Blood Lipid Profiles during Weight Loss in Adult Women. *J Nutr* 2003;133:411-7.

1. Layman DK. The Role of Leucine in Weight Loss, Diets and Glucose Homeostasis. *J Nutr* 2003;133:261S-267S.
2. Layman DK. Role of leucine in protein metabolism during exercise and recovery. *Can J Appl Physiol* 2002;27:646-63.
3. Himaya A, Fantino M, Antoine J-M, Brondel L, Louis- Sylvestre J. Satiety power of dietary fat: a new appraisal. *American Journal of Clinical Nutrition* 1997;65:1410-1418.
4. Franz MJ. Protein and diabetes: much advice, little research. *Curr Diab Rep* 2002;2:457-64.
5. Skov AR, Toubro S, Ronn B, Holm L, Astrup A. Randomized trial on protein vs carbohydrate in ad libitum fat reduced diet for the treatment of obesity. *Int J Obes Relat Metab Disord* 1999;23:528-36.
6. Baba NH, Sawaya S, Torbay N, Habbal Z, Azar S, Hashim SA. High protein vs high carbohydrate hypoenergetic diet for the treatment of obese hyperinsulinemic subjects *Int J Obes Relat Metab Disord* 1999;23:1202-6.

7. Brehm BJ, Seeley RJ, Daniels SR, D'Alessio DA. A randomized trial comparing a very low carbohydrate diet and a calorie-restricted low fat diet on body weight and cardiovascular risk factors in healthy women. *J Clin Endocrinol Metab* 2003;88:1617-23.
8. Piatti PM, Monti F, Fermo I, et al. Hypocaloric highprotein diet improves glucose oxidation and spares lean body mass: comparison to hypocaloric highcarbohydrate diet. *Metabolism* 1994;43:1481-7.
9. Hoffer LJ, Bistrian BR, Young VR, Blackburn GL, Matthews DE. Metabolic effects of very low calorie weight reduction diets. *J Clin Invest* 1984;73:750-8.
10. Layman DK, Boileau RA, Erickson DJ, et al. A Reduced Ratio of Dietary Carbohydrate to Protein Improves Body Composition and Blood Lipid Profiles during Weight Loss in Adult Women. *J Nutr* 2003;133:411-7.
11. Farnsworth E, Luscombe ND, Noakes M, Wittert G, Argyiou E, Clifton PM. Effect of a high-protein, energy-restricted diet on body composition, glycemic control, and lipid concentrations in overweight and obese hyperinsulinemic men and women. *Am J Clin Nutr* 2003;78:31-9.
12. Allison DB, Zannolli R, Faith MS, et al. Weight loss increases and fat loss decreases all-cause mortality rate: results from two independent cohort studies. *Int J Obes Relat Metab Disord* 1999;23:603-11.

Pour de plus amples informations

Fédération des Producteurs Suisses de Lait PSL
Swissmilk
Relations publiques /Centre de compétences « lait »
Regula Thut Borner
Diététicienne diplômée ES
Weststrasse 10
3000 Berne 6

Téléphone 031 359 57 58
factsandnews@swissmilk.ch
www.swissmilk.ch



Suisse. Naturellement.

www.swissmilk.ch