

Protéine

Dans le sport, on juge encore souvent les protéines de manière erronée. On pense encore, comme dans les années 1880, que l'énergie nécessaire à la performance sportive provient des protéines ou que les sportifs ont besoin d'énormes quantités de protéines.

Sauf indication contraire, les informations proviennent du rapport scientifique de l'EFSA sur les niveaux de référence de l'apport en protéines¹.

Que sont les protéines?

Le terme "protéines" désigne de nombreuses substances différentes ayant une structure similaire. Elles sont composées d'éléments de construction reliés entre eux à la manière d'une chaîne, les acides aminés, et sont appelées "protéines" dans le langage courant. Vingt acides aminés sont importants pour les protéines du corps humain. Leur juxtaposition, qui peut être combinée à volonté, permet théoriquement de former un nombre infini de protéines. Mais le patrimoine génétique de l'homme ne contient "que" des plans de construction pour la formation d'environ 30'000 protéines différentes. Rien qu'à partir de ce nombre important, on peut deviner que les protéines exercent de très nombreuses fonctions dans le corps. Avec 17 kJ/g (4 kcal/g), la teneur énergétique des protéines correspond à celle des glucides. Mais contrairement aux glucides, leur fonction principale n'est pas de fournir de l'énergie.

Présence dans les aliments

Les sources de protéines d'origine animale sont la viande, le poisson, le lait et les produits laitiers ainsi que les œufs. Les sources végétales comprennent les céréales et les produits à base de soja, les légumineuses et les noix (tableau 1).

Tableau 1. Aliments sélectionnés, triés selon leur teneur en protéines. Les données proviennent de différentes sources et servent d'ordre de grandeur. La qualité nutritionnelle varie quelque peu, notamment en fonction de la production, de la préparation ou de la marque.

Pro 100 g	G	L	P
Concentré de protéines	0	0	92
Viande séchée	1	5	39
Emmental	0	30	29
Poitrine de poulet, crue	0	1	26
Arachide	19	49	26
Salami	0	35	25
Saumon fumé	0	8	23
Viande hachée, bœuf	0	7	22
Jambon	0	4	20
Bâtonnet de poisson	26	1	16
Noisette	35	60	15
Tofu	3	7	15
Pâtes, cru	75	1	13
Oeuf	1	10	12
Séré maigre, nature	4	1	11
Pain bis	49	1	9
Pois, vert, cru	18	1	6
Yaourt nature	5	3	4
Lait entier	5	4	4
Pomme de terre	17	0	2
Banane	23	<1	1
Eau	0	0	0

Les acides aminés

Les acides aminés sont les éléments constitutifs des protéines. Dès que les acides aminés sont liés entre eux, on parle de peptides (p. ex. dipeptide de 2 acides aminés). Les protéines alimentaires et corporelles sont composées de nombreux acides aminés liés entre eux et forment ainsi des chaînes pouvant compter plusieurs centaines d'acides aminés. Les acides aminés sont divisés en acides aminés essentiels, partiellement essentiels (= essentiels dans certaines situations) et non essentiels (tableau 2).

Acides aminés essentiels

Le corps a besoin de 20 acides aminés différents pour produire des protéines corporelles. Mais il ne peut en produire qu'une partie, les acides aminés non essentiels. Les acides aminés qu'il ne peut pas produire lui-même en quantité suffisante sont appelés acides aminés essentiels. Il existe en tout 8 acides aminés essentiels, dont les trois à chaîne ramifiée, qui sont souvent mentionnés dans la commercialisation des préparations correspondantes sous leur désignation anglaise BCAA (Branched-chain amino acids).

Acides aminés essentiels

Isoleucine*	Méthionine	Tryptophane
Leucine*	Phénylalanine	Valine*
Lysine	Thréonine	

Acides aminés partiellement essentiels

Histidine (essentiel pour le nourrisson seulement)
Cystéine (la méthionine est nécessaire à la synthèse)
Tyrosine (la phénylalanine est nécessaire à la synthèse)

Acides aminés non essentiels

Alanine	Acide aspartique	Glycine
Arginine	Glutamine	Proline
Asparagine	Acide glutamique	Sérine

Tableau 2 : Les 20 acides aminés présents dans les protéines corporelles et alimentaires. * Acides aminés à chaîne ramifiée

Apport recommandé

Les besoins en protéines dépendent de l'âge et du poids corporel. Pour les adultes en bonne santé ayant une activité physique normale, l'apport quotidien recommandé est de 0,8 g de protéines par kg de masse corporelle. Cela correspond à environ 9-11 % de l'apport énergétique quotidien (E%).

Un régime alimentaire occidental équilibré contient en moyenne environ 15 E% de protéines, ce qui se traduit par un apport en protéines d'environ 1,2 à 1,5 g par kg de masse corporelle pour la population peu active. Cet apport plus élevé que l'apport recommandé ne pose toutefois aucun problème. Les enfants et les adolescents en pleine croissance ont des besoins légèrement plus élevés. L'apport en protéines devrait également être augmenté chez les femmes enceintes et allaitantes (environ 10 g supplémentaires par jour).

Les recommandations pour les athlètes sont de 1,2 à 2,0 g par kg, à la fois dans le secteur des sports de force et d'endu-

rance². Une discussion plus détaillée sur les besoins en protéines dans le sport peut être trouvée dans le *Hot Topic Protéines - Combien avez-vous besoin?*

Macronutriment	Apport recommandé (% de l'apport énergétique)			
	DACH	EFSA	DRI	Alternative
Hydr, de carbone	> 50 %	45-60 %	45-65 %	Env. 40 %?
Lipides	≤ 30 %	20-35 %	20-35 %	Env. 40 %?
Protéines	9-11 %	9-12 %	10-35 %	Env. 20 %?

Tableau 3. Recommandation actuelle sur la distribution des macronutriments pour les adultes en bonne santé ayant une faible activité physique.

DACH: Valeurs de référence des pays germanophones³

EFSA: Valeurs de référence de l'Autorité européenne de sécurité des aliments⁴

DRI: Valeurs de référence américaines⁵

Digestion et absorption

La digestion des protéines commence dans l'environnement acide de l'estomac par des enzymes formées par la paroi de l'estomac (= catalyseurs endogènes qui contrôlent les réactions biochimiques). Ces enzymes aident à décomposer les chaînes d'acides aminés en chaînes plus courtes. Dans l'intestin grêle, les enzymes du pancréas décomposent presque complètement les chaînes d'acides aminés déjà raccourcies en briques d'acides aminés individuels. Quelques pour cent des protéines ne sont dégradées que jusqu'à l'obtention de peptides très courts (di- et éventuellement tripeptides).

La dernière étape de la digestion implique l'absorption d'acides aminés et de dipeptides dans les cellules intestinales à l'aide de transporteurs dans la paroi intestinale. Après cela, ils passent dans le sang et atteignent le foie, les muscles et d'autres organes, où ils peuvent être construits en protéines corporelles.

Présence dans le corps

Les protéines sont présentes dans chaque cellule du corps en tant que substances actives, de transport ou régulatrices. La plus grande quantité d'entre elles se trouve dans les muscles squelettiques en tant que protéines structurelles. Cependant, cela ne signifie pas que la construction des muscles est leur seule fonction. Les éléments constitutifs des protéines, les acides aminés libres, ne sont présents qu'en petite quantité dans le sang et dans les cellules.

Fonction dans le corps

Environ 30'000 protéines se forment dans le corps humain. Leurs fonctions sont donc diverses. De nombreuses hormones, enzymes et substances du métabolisme immunitaire sont des protéines. En outre, les protéines se présentent sous forme d'éléments structurels tels que le collagène dans les tendons et les os ou l'actine et la myosine dans les muscles. De plus, diverses protéines assurent une fonction de transport pour d'autres substances dans le sang, à l'intérieur des cellules ou font pénétrer des substances dans les cellules.

Littérature

1. EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies (NDA). Scientific opinion on dietary reference values for protein. EFSA J. 2012; 10:2557.
2. Thomas DT, Erdman KA, Burke LM. Position of the Academy of Nutrition and Dietetics, Dietitians of Canada, and the American College of Sports Medicine: Nutrition and athletic performance. J.Acad.Nutr.Diet. 2016; 116:501-28; doi:10.1016/j.jand.2015.12.006.

Dégradation des protéines

Les protéines propres au corps sont soumises à un processus constant de formation et de dégradation. Les protéines musculaires, par exemple, sont entièrement renouvelées tous les 120 jours. Si l'apport en protéines est trop élevé, tous les acides aminés libérés ne peuvent pas être utilisés et doivent donc être entièrement dégradés. La dégradation des acides aminés excédentaires produit de l'ammoniac, qui est toxique pour le corps et doit donc être éliminé. L'ammoniac produit est transformé en urée en dépensant beaucoup d'énergie et quitte le corps via les reins avec l'urine. L'organisme se permet de gaspiller le cycle de l'urée parce que, comparée à l'ammoniaque, l'urée est relativement non toxique et très soluble dans l'eau.

En cas d'apport élevé en protéines, il se forme donc plus d'urée et, en raison de son élimination accrue par l'urine, on perd alors plus de liquide par les reins. Une alimentation riche en protéines et un faible apport en liquide mettent les reins à rude épreuve. C'est pourquoi les patients souffrant de problèmes rénaux ne devraient pas manger trop de protéines. Pour des reins sains, des quantités de protéines situées dans la fourchette supérieure des recommandations ne devraient pas poser de problème.

Le taux d'urée dans l'urine est parfois utilisé comme indicateur d'un entraînement intensif. Mais cela n'a pas de sens, car la teneur en protéines de l'alimentation varie généralement et entraîne donc des taux d'urée fluctuants indépendamment de l'entraînement.

Valeur biologique

La valeur biologique est une mesure de la qualité d'une protéine contenue dans un aliment. Malheureusement, il existe de nombreux types de valeurs biologiques différentes et aucune n'est incontestable. Mais cela n'est pas très important, car la valeur biologique n'a d'importance que si l'apport en protéines est faible. Les concepts de valeur biologique sont donc liés à la malnutrition et leur signification pour un apport optimal en protéines est très discutable.

Les protéines animales sont généralement de meilleure qualité que les protéines végétales, car leur profil en acides aminés correspond un peu plus aux besoins de l'homme et leur digestibilité est généralement meilleure (voir aussi Hot Topic "Protéines végétales").

En principe, il faudrait définir les besoins des différents acides aminés au lieu de la valeur biologique. Même si de tels besoins sont en partie connus, il est très difficile de les traduire en recommandations générales. La composition exacte des acides aminés n'est pas encore connue pour tous les aliments et les besoins effectifs dans différentes situations ne sont pas plus déterminés partout.

Auteur : Dr. Paolo Colombani

Date : Décembre 21, version 2. 3

Validité : jusqu'en décembre 2024

3. DGE, ÖGE, SGE. D-A-CH-Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr, 2. Auflage. Neustadt an der Weinstraße: Neuer Umschau Buchverl., 2015.
4. EFSA. Dietary Reference Values for nutrients Summary report. EFSA Supporting Publications. 2017; 14:1133
5. Food and Nutrition Board, Institute of Medicine. Dietary reference intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein, and amino acids. Washington, DC: National Academy Press, 2002. <http://books.nap.edu/books/0309085373/html/index.html>.