

## Ingrédients pour une croissance et un maintien musculaires optimaux

On associe volontiers protéine et muscle avec le développement de la musculature, en particulier dans le sport. La conservation de celle-ci est cependant tout aussi importante, en particulier chez les seniors. Ce qui compte ici, c'est non seulement l'apport de protéines en soi, mais aussi leur quantité optimale par portion et la qualité de leur source. À ce point de vue, les protéines du lait sont idéales.\*



Au cours des 20 à 30 dernières années, la physiologie et la biochimie de la croissance musculaire ont été étudiées de manière approfondie, et nous comprenons bien aujourd'hui le métabolisme musculaire. La recherche a conduit à une approche plus différenciée du métabolisme des protéines et a identifié les divers aspects importants pour un développement et une conservation optimaux de la musculature.

Alors que jusque dans les années 1990, on recommandait en premier lieu, pour une masse musculaire optimale, d'ingérer d'énormes quantités de protéines, soit 3 g, voire 4 g/kg de masse musculaire (1), tout le monde désapprouve aujourd'hui ces valeurs.

Optimiser le développement et la conservation de la musculature ainsi que sa fonctionnalité suppose davantage qu'un apport idéal de substances nutritives et d'énergie. Sans une activité musculaire suffisante et la stimulation mécanique des cellules musculaires que celle-ci implique, le muscle ne peut pas rester au top de ses capacités fonctionnelles, et son potentiel diminue plus rapidement avec l'âge (2). L'importance cruciale de l'activité musculaire pour la synthèse de protéines musculaires (SPM) est rendue encore plus évidente par le fait qu'une activité sportive modérée de 30 minutes seulement avant l'apport de protéines alimentaires augmente déjà la SPM de 20 à 30 % par rapport à l'ingestion de la même quantité de protéines alimentaires, mais sans activité sportive (3). Le phénomène touche aussi bien les jeunes adultes que les adultes plus âgés.

Toute recommandation relative à une musculature idéale - quel que soit le but recherché - doit donc tenir compte aussi bien des aspects nutritifs que de l'activité physique.

\*Pour une meilleure lisibilité, le texte renonce à l'utilisation systématique de la forme féminine et de la forme masculine. Il sous-entend toujours les deux genres, sauf indication contraire expresse.



## Un peu plus de protéines, mais sans exagérer

Les 3 à 4 g de protéines par kilo de masse corporelle recommandés dans les années 1980 et 1990 dans l'espace germanophone proviennent de sources douteuses (4). L'auteur travaillait comme médecin du sport à l'institut de médecine sportive de Kreischa, en ex-RDA, et il était membre de la commission médicale qui a été dans une grande mesure responsable du développement du système de dopage en RDA (5). Une telle quantité de protéines, dépourvue alors de bases scientifiques, est jugée aujourd'hui beaucoup trop élevée. La recommandation pour le sport est actuellement d'environ 1,5 g/kg par jour (6), indépendamment du sport pratiqué, à savoir environ le double de l'apport de protéines recommandé en Europe pour l'ensemble de la population, qui est de 0,83 g/kg (7). Outre la quantité totale journalière de protéines, la quantité de protéines par prise, et en particulier de leucine, a une influence déterminante sur l'optimisation de la SPM.

## 20 et 30 grammes de protéines par portion

Une avancée majeure de la recherche récente est la détermination de la quantité idéale de protéines aboutissant à une SPM maximale dans les heures suivant la prise. Sur la base de diverses études menées avec des quantités de protéines différentes et des adultes d'âges différents, on a conclu qu'il faut pour cela aux plus jeunes environ 20 g (soit 0,24 g/kg de masse corporelle) de protéines de valeur, et aux plus âgés environ 30 g (soit 0,4 g/kg de masse corporelle) (8). La quantité supérieure chez les sujets plus âgés s'explique par ce qu'on appelle la résistance anabolique (9).

Si une portion contient une quantité inférieure à la quantité idéale de protéines, la protéosynthèse continue d'avoir lieu, mais n'est pas d'ampleur optimale. C'est pourquoi, idéalement, une trop forte répartition des portions de protéines sur la journée est à éviter, afin de ne pas engendrer (trop) de portions de taille sous-optimale. Ainsi, il vaut mieux ingérer 100 g de fromage ou 200 g de cottage cheese en une seule fois qu'en deux ou trois portions réparties sur la journée.

## Atouts des protéines animales, et en particulier des protéines du lait

Les 20 g et 30 g recommandés par portion valent pour des protéines de haute qualité nutritionnelle. À part une forte teneur en tous les acides aminés essentiels, la teneur en leucine est une condition élémentaire en ce sens que celle-ci active le complexe mTOR dans les cellules musculaires, ce qui conditionne le lancement de la SPM (10, 11). C'est pourquoi les protéines animales sont plus efficaces pour la SPM que les protéines végétales, et pourquoi il faut moins de protéines animales pour obtenir le même effet qu'avec des protéines végétales (12). Les protéines du lait sont particulièrement bien placées à cet égard et induisent même une SPM légèrement supérieure à celle de la viande hachée maigre (12, 13).

La protéine lactosérique est souvent mieux classée que la caséine en ce qui concerne la SPM, mais certaines études ne révèlent pas de différence entre les deux fractions protéiques du lait (14). Les résultats différents proviennent vraisemblablement du type de caséine concerné. En

effet, la caséine est plus ou moins rapidement absorbée selon que le mode de fabrication conserve ou détruit sa structure micellaire. Avec des caséinates de calcium, où la structure micellaire d'origine a été fortement attaquée ou complètement détruite au cours de la fabrication, l'absorption de la caséine et, partant, son efficacité sont similaires à celles de la protéine lactosérique (14).

Les aspects susmentionnés sont d'importance capitale pour l'évaluation globale des protéines alimentaires. Si l'on compare les protéines sur la base de leur teneur en tous les acides aminés essentiels ou en leucine, la protéine du lactosérum vient en tête. Il faudrait pratiquement deux fois plus de protéine de chanvre, actuellement à la mode, pour obtenir la même quantité d'acides aminés essentiels ou de leucine qu'avec la protéine lactosérique, et 60 % de plus de protéine de soja (12) (tableau 1).

Équivalence avec la protéine lactosérique, en g de protéine

protéine	leucine	acides aminés essentiels
Avoine	47	51
Lupin	52	50
Blé	45	49
Chanvre	54	48
Micro-algues	48	48
Soja	40	40
Riz brun	37	39
Pois	38	37
Maïs	20	34
Pomme de terre	33	30
<b>Protéine lactosérique</b>	<b>25</b>	<b>25</b>
Lait	31	28
Caséinates	30	28
Caséine	34	32
Oeufs	39	34

Tableau 1: Quantité de protéine fournissant autant de leucine (2,7 g) ou d'acides aminés essentiels (10,9 g) que 25 g de protéine lactosérique (12).

## Résumé

En plus d'être plus riches en acides aminés essentiels et en leucine, les protéines d'origine animale ont l'avantage d'être plus digestes et par là mieux absorbées que les protéines végétales. Le taux d'absorption de la protéine lactosérique, par exemple, est de 8 à 10 g/h, contre moins de 4 g/h pour la protéine de pois ou de soja (15). Cela fait de la protéine lactosérique, mais aussi du mélange original de caséine et de protéine lactosérique dans le lait et les produits laitiers, des sources de protéines à tous points de vue judicieuses.

Comme toute autre protéine corporelle, les protéines musculaires sont soumises à de constants processus cataboliques et anaboliques, à raison d'un taux de renouvellement quotidien de 1 à

2 % (16). Cela signifie qu'il est possible d'influer positivement sur la SPM au quotidien. Chaque portion idéale supplémentaire de protéine de valeur telle que la protéine de lactosérum permet de se rapprocher d'une SPM optimale. Même si la quantité idéale de 20 g de protéines par portion chez les sujets jeunes et de 30 g chez les sujets plus âgés n'est pas toujours atteinte, les protéines animales restent en plus petites quantités plus efficaces que les protéines végétales. C'est pourquoi il est tout à fait indiqué d'ingérer les trois portions journalières de protéines sous forme de lait et de produits laitiers, sans hésiter de temps à autre à les «densifier» et à prendre deux portions à la fois. L'activité physique adéquate, idéalement avant la prise de la portion de protéines, ne doit naturellement pas être oubliée. Elle aura des répercussions favorables sur la SPM et, à un âge avancé, la fonction musculaire s'en trouvera renforcée.

## Bibliographie

1. Konopka P. *Sporternährung*. München: BLV Sportwissen 1985.
2. Manini TM, Pahor M: Physical activity and maintaining physical function in older adults. *Br J Sports Med* 2009; 43: 28–31.
3. Pennings B, Koopman R, Beelen M et al.: Exercising before protein intake allows for greater use of dietary protein-derived amino acids for de novo muscle protein synthesis in both young and elderly men. *Am J Clin Nutr* 2011; 93: 322–331.
4. Donath R, Strauzenberg SE: Fragen zu Ernährung im Sport. *Medizin und Sport* 1975; 15: 140.
5. Bundesstiftung zur Aufarbeitung der SED-Diktatur: Biographische Datenbanken: Donath, Rolf [Online], Berlin. <https://www.bundesstiftung-aufarbeitung.de/wer-war-wer-in-der-ddr-%2363%3B-1424.html?ID=5502>. Accès: 26 janv. 2019.
6. Phillips SM, van Loon LJC: Dietary protein for athletes: From requirements to optimum adaptation. *J Sports Sci* 2011; 29: S29-S38.
7. EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies (NDA): Scientific opinion on dietary reference values for protein. *EFSA J.* 2012; 10: 2557.
8. Stokes T, Hector AJ, Morton RW et al.: Recent perspectives regarding the role of dietary protein for the promotion of muscle hypertrophy with resistance exercise training. *Nutrients* 2018; 10.
9. Brook MS, Wilkinson DJ, Phillips BE et al.: Skeletal muscle homeostasis and plasticity in youth and ageing: impact of nutrition and exercise. *Acta Physiol* 2016; 216: 15–41.
10. Dyachok J, Earnest S, Iturraran EN et al.: Amino acids regulate mTORC1 by an obligate two-step mechanism. *J Biol Chem.* 2016; 291: 22414–22426.
11. Kennedy BK, Lamming DW: The mechanistic target of rapamycin: The grand conductor of metabolism and aging. *Cell Metab.* 2016; 23: 990–1003.
12. Gorissen SHM, Crombag JJR, Senden JMG et al.: Protein content and amino acid composition of commercially available plant-based protein isolates. *Amino Acids* 2018; 50: 1685–1695.

13. Gorissen SHM, Rémond D, van Loon, Luc J C: The muscle protein synthetic response to food ingestion. Meat Science 2015; 109: 96–100.
14. Witard O, Wardle S, Macnaughton L et al.: Protein considerations for optimising skeletal muscle mass in healthy young and older adults. Nutrients 2016; 8: 181.
15. Bilsborough S, Mann N: A review of issues of dietary protein intake in humans. Int J Sport Nutr Exerc Metab 2006; 16: 129–152.
16. Atherton PJ, Smith K: Muscle protein synthesis in response to nutrition and exercise. J Physiol 2012; 590: 1049–1057.

## Auteur

Dr Paolo Colombani, nutritionniste  
Consulting Colombani GmbH, 3076 Worb  
consulting@colombani.ch

Newsletter pour les professionnel·les de la nutrition, février 2019



Suisse. Naturellement.

[www.swissmilk.ch](http://www.swissmilk.ch)