

Zutaten für optimales Muskelwachstum und -erhalt

Protein und Muskeln assoziieren viele mit Muskelwachstum, insbesondere im Sport. Genauso wichtig wie der Aufbau ist aber auch der Erhalt der Muskulatur, insbesondere beim Älterwerden. Entscheidend dafür ist nicht nur die Zufuhr von Protein an sich, sondern auch, dass die Menge an Protein pro Portion optimiert und die Proteinquelle hochwertig ist. Milchproteine sind diesbezüglich top.



Die mit dem Muskelaufbau in Verbindung stehenden physiologischen und biochemischen Prozesse wurden in den letzten 20 bis 30 Jahren intensiv erforscht, und wir haben heute ein gutes Verständnis des Muskelstoffwechsels. Diese Forschung führte zu einer differenzierteren Betrachtung des Proteinstoffwechsels und identifizierte die verschiedenen Aspekte, die für die Optimierung von Muskelaufbau und -erhalt von Bedeutung sind. Während bis in die 1990er

Jahre hinein in erster Linie riesige Mengen an Protein von bis zu 3 oder gar 4 g/kg Körpermasse für eine Optimierung der Muskelmasse empfohlen wurden (1), verursacht diese Empfehlung heute nur noch Kopfschütteln.

Optimales Wachstum und Erhalt der Muskulatur wie auch ihre optimale Funktionalität bedingen mehr als eine ideale Zufuhr an Nährstoffen und Energie. Ohne ausreichende Muskelaktivität mit dem entsprechenden mechanischen Reiz auf die Muskelzellen ist ein maximaler Erhalt der funktionellen Muskelkapazität nicht möglich und verursacht einen schnelleren Verlust der Muskelfunktion beim Älterwerden (2). Die zentrale Bedeutung der Muskeltätigkeit für die Muskelproteinsynthese (MPS) wird dadurch verdeutlicht, dass bereits eine moderate sportliche Aktivität von nur 30 Minuten Dauer vor der Zufuhr von Nahrungsprotein zu einer um 20 bis 30 Prozent höheren MPS führt, verglichen mit der gleichen Menge an Nahrungsprotein, aber ohne begleitende sportliche Aktivität (3). Dies trifft sowohl für junge als auch ältere Erwachsene zu.

Jede Empfehlung für eine ideale Muskulatur – egal welches Ziel dabei verfolgt wird – muss somit nutritive Aspekte wie auch Aspekte der körperlichen Aktivität berücksichtigen.

Der besseren Lesbarkeit wegen wird auf die konsequente Verwendung sowohl der weiblichen als auch der männlichen Form verzichtet. Gemeint sind, wenn nicht ausdrücklich anders angegeben, stets beide Geschlechter.



Etwas mehr Protein, aber nicht übertrieben viel

Die im deutschsprachigen Raum in den 1980er und 1990er Jahren empfohlenen Proteinmengen von 3 bis 4 g/kg Körpermasse stammen aus dubioser Quelle (4). Der Verfasser war als Sportmediziner am Sportmedizinischen Institut in Kreischa in der ehemaligen DDR tätig und Mitglied der Ärztekommision, die für die Entwicklung des Dopingsystems in der DDR massgeblich verantwortlich war (5). Eine solch hohe Menge an Protein war damals nicht evidenzbasiert und gilt heute als viel zu hoch. Die Empfehlung für den Sport liegt um die 1.5 g/kg pro Tag (6) – unabhängig von der ausgeübten Sportart – und ist somit etwa doppelt so hoch wie die aktuell empfohlene Proteinzufuhr für die allgemeine Bevölkerung von 0.83 g/kg in Europa (7). Neben der täglichen Gesamtmenge an Protein haben aber auch die Menge an Protein und insbesondere die Menge an Leucin, die aufs Mal eingenommen werden, einen zentralen Einfluss auf die Optimierung der MPS.

20 und 30 Gramm Protein pro Portion

Eine wesentliche Erkenntnis aus der jüngeren Forschung ist die Identifikation der idealen Menge an Protein, die in den Stunden nach der Proteinzufuhr zu einer maximalen MPS führt. Aus diversen Untersuchungen mit verschiedenen Proteinmengen und Erwachsenen unterschiedlichen Alters wurde hergeleitet, dass rund 20 Gramm (bzw. 0.24 g/kg Körpermasse) hochwertiges Protein bei den Jüngeren und rund 30 Gramm (bzw. 0.4 g/kg Körpermasse) bei den Älteren hierfür notwendig sind (8). Der Grund für die höhere Menge bei den Älteren ist die sogenannte anabole Resistenz im Alter (9).

Enthält eine Portion eine geringere als die ideale Menge an Protein, so läuft die Proteinsynthese zwar immer noch ab, aber nicht im optimalen Ausmass. Daher verteilt man die Proteinportionen idealerweise nicht zu stark über den Tag, um nicht (zu viele) Portionen mit suboptimaler Proteinmenge zu verursachen. 100 Gramm Käse oder 200 Gramm Hüttenkäse als einzelne Portion sind daher empfehlenswerter als diese in zwei oder drei Portionen über den Tag verteilt.

Vorteil tierisches, insbesondere Milchprotein

Die genannten 20 bzw. 30 Gramm Protein pro Portion bedingen eine hohe Proteinqualität. Neben einer hohen Menge aller essenziellen Aminosäuren ist der Gehalt an Leucin elementar. Leucin aktiviert den mTOR-Komplex in den Muskelzellen, was die Voraussetzung für die Lancierung der MPS darstellt (10, 11). Aus diesem Grund sind für die MPS Proteine tierischer Herkunft effektiver als pflanzliche Proteine, und weniger tierisches Protein ist erforderlich, um den gleichen Effekt wie mit pflanzlichem Protein zu erzielen (12). Milchproteine sind dabei besonders effektiv und erzielen sogar eine etwas höhere MPS als mageres Hackfleisch (12, 13).

Molkenprotein wird hinsichtlich MPS oft besser eingestuft als Casein, aber in einigen Studien sieht man bezüglich MPS keinen Unterschied zwischen den beiden Milchproteinfraktionen (14). Der Grund für die unterschiedlichen Ergebnisse liegt wohl in der Art des eingesetzten Caseins. Je nach Herstellungsprozess und entsprechendem Erhalt oder Zerstörung der Mizellenstruktur des Caseins wird Casein unterschiedlich schnell absorbiert. Kommt Calciumcaseinat zum Einsatz, bei dem die ursprüngliche Mizellenstruktur während des Herstellungsprozesses stark angegrif-



Schweiz. Natürlich.



www.swissmilk.ch

fen oder gänzlich zerstört wurde, erfolgt eine ähnliche Absorption und daher Wirkung wie beim Molkenprotein (14).

Für die generelle Beurteilung von Nahrungsprotein sind die erwähnten Aspekte von zentraler Bedeutung. Vergleicht man nun Proteine hinsichtlich der Menge an allen essenziellen Aminosäuren oder an Leucin, so schneidet Molkenprotein am besten ab. Beim aktuell trendigen Hanfprotein bräuchte es rund die doppelte Menge an Protein, um die gleiche Menge an essenziellen Aminosäuren bzw. Leucin wie bei Molkenprotein zu erzielen, beim Sojaprotein sind es immer noch 60 Prozent mehr (12) (Tabelle 1).

Äquivalenz zu Molkenprotein in g Protein bezogen auf

Protein	Leucin	essenzielle Aminosäuren
Hafer	47	51
Lupine	52	50
Weizen	45	49
Hanf	54	48
Mikroalge	48	48
Soja	40	40
Brauner Reis	37	39
Erbse	38	37
Mais	20	34
Kartoffel	33	30
Molkenprotein	25	25
Milch	31	28
Kaseinat	30	28
Kasein	34	32
Ei	39	34

Tabelle 1: Menge an Protein, welche gleich viel Leucin (2,7 g) oder essenzielle Aminosäuren (10,9 g) liefert wie 25 g Molkenprotein (12).

Fazit

Neben der höheren Menge an essenziellen Aminosäuren sowie an Leucin ist auch die Verdaulichkeit und damit einhergehend die Absorptionsrate bei den Proteinen tierischer Herkunft im Vergleich zu den Pflanzenproteinen höher. Diejenige von Molkenprotein liegt beispielsweise bei 8 bis 10 g/h, während beim Erbsen- oder Sojaprotein es weniger als 4 g/h sind (15). Dies macht Molkenprotein, aber auch der ursprüngliche Mix an Kasein und Molkenprotein in Milch bzw. Milchprodukten zu generell sinnvollen Proteinquellen.

Die Muskelproteine befinden sich wie jedes andere Körperprotein in einem steten Ab- und Aufbau mit einem täglichen Umsatz von etwa 1 bis 2 Prozent (16). Dies bedeutet, es besteht tagtäglich die Möglichkeit, die MPS positiv zu beeinflussen. Mit jeder zusätzlichen idealen Portion an hochwertigem Protein wie dem Molkenprotein kommt man somit einer optimalen MPS näher. Auch wenn nicht immer die ideale Menge von 20 Gramm Protein pro Portion bei den jungen und von 30 Gramm bei den älteren Erwachsenen erreicht wird, so bleibt auch bei geringeren Mengen die bessere Effizienz der tierischen Proteine im Vergleich zu den Proteinen



Schweiz. Natürlich.



www.swissmilk.ch

pflanzlicher Herkunft bestehen. Daher macht es durchaus Sinn, die täglichen Proteinportionen durch Milch bzw. Milchprodukte abzudecken und dabei durchaus das eine oder andere Mal die täglichen drei Portionen an Milch und Milchprodukten zu «verdichten» und zwei von ihnen gleichzeitig einzunehmen. Natürlich darf die entsprechende physische Aktivität, idealerweise vor der Einnahme der Proteinportion, nicht fehlen. Die MPS wird darüber dankbar sein und sich über eine bessere Muskelfunktion im höheren Alter bemerkbar machen.

Literatur

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>. Zugriff: 26. Jan. 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.

Autor

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

Newsletter für Ernährungsfachleute Februar 2019



Schweiz. Natürlich.



www.swissmilk.ch