

Protein im Sport

Die Proteine spielen in der Sporternährung nicht nur beim Aufbau von Muskelmasse im Kraftsport eine grosse Rolle. Auch im Ausdauersport ist der Proteinbedarf erhöht. Die Proteinportionen müssen zudem clever über den ganzen Tag verteilt werden. Zu diesen und anderen Aspekten gibt das vorliegende Hot Topic Auskunft.

Die Basics

Im Infoblatt Protein der Swiss Sports Nutrition die grundlegenden Informationen zum Protein dargestellt¹. Sie liefern die Basis für das Verständnis dieses Hot Topics. Über die spezifische Wirkung von Proteinpräparaten gibt das entsprechende Faktenblatt im Supplementguide².

Sind Proteine relevante Energiequellen?

Vor etwas mehr als 150 Jahren galten die Proteine als die wesentliche Energiequelle bei körperlicher Belastung³. Bereits Ende 1860 entdeckte man aber, dass dies unmöglich der Fall sein kann⁴. Die Energie für die Muskelarbeit stammt von Kohlenhydraten und Fetten. Der Anteil der Proteine bzw. der Aminosäuren an der Energiebereitstellung liegt bei 3-6 %⁵. Eine Proteinzufuhr während des Sports führt aber zu keiner Verbesserung der Leistungsfähigkeit⁶ (siehe auch Hot Topic Protein während des Sports⁷).

Wie hoch ist der Proteinbedarf im Sport?

In älteren Büchern zur Sporternährung findet man häufig eine Aufteilung des Proteinbedarfs in Abhängigkeit der Sportart. Dabei kursierten Werte von bis zu 4.0 g pro Kilogramm Körpergewicht für den Kraftsport⁸. Solch enorme Mengen basierten nie auf Forschungserkenntnissen und werden heute zum Glück praktisch nirgendwo mehr empfohlen.

Auch eine Auftrennung nach Sportart ist nicht sinnvoll. Es geht vielmehr darum, bestimmte Trainingsphasen zu unterstützen. Entsprechend gibt es heute eine einheitliche Empfehlung für die Proteinzufuhr im Sport, die unabhängig von der Sportart ist. Diese liegt für Erwachsene bei täglich 1.3 bis 1.8 g pro Kilogramm Körpergewicht⁹. Ist die Energiezufuhr niedrig, wie zum Beispiel bei einer Gewichtsreduktion, werden etwas höhere Mengen von 1.8 bis 2.7 g/kg Körpergewicht empfohlen¹⁰.

Braucht es im Sport mehr Protein?

In einer üblichen Ernährung kann der Proteinanteil beträchtlich schwanken. So liegt die durchschnittliche Proteinzufuhr in den europäischen Ländern bei den Erwachsenen bei 12 bis 20 % der gesamten Energiezufuhr, was rund 0.8 bis 1.3 g/kg Körpergewicht pro Tag entspricht¹¹. Da die Empfehlung für eine angemessene Zufuhr an Protein bei 0.8 g/kg liegt, nehmen die meisten Erwachsenen in Europa bereits mehr bis viel mehr Protein ein als empfohlen¹¹. Die Frage, ob nun im Sport mehr Protein nötig ist, muss vor diesem Hintergrund beantwortet werden.

Beginnt jemand mit regelmässigem Sporttreiben und hat schon zuvor eine hohe Proteinzufuhr, so braucht er oder sie mengenmässig kein weiteres Protein. Zu beachten sind aber dennoch die Qualität der Proteine und die sogenannte «Proteinportion» (s. unten). Wenn ein Sportneuling aber zuvor eher weniger Protein konsumierte, dann ist eine Erhöhung der Proteinzufuhr angebracht. Dies bedeutet aber nicht automatisch, dass bewusst

auf zusätzliches Protein wie beispielsweise über Proteinpräparate zu achten ist. Denn mit dem grösseren Energieverbrauch durch den Sport sollte man ja etwas mehr Essen und in der Regel enthält dieses zusätzliche Essen auch Protein.

Wieso mehr Protein im Ausdauersport?

Ausdauertraining führt neben dem Verbrauch der Energiereserven auch zu einem verstärkten Abbau von Muskel- aber auch anderen Körperproteinen¹². Der tägliche Wiederaufbau dieser Proteine führt dazu, dass die empfohlene Zufuhr an Protein wie bei allen anderen Sportarten mit intensiven Trainings auch im Ausdauersport erhöht ist.

Gibt es eine Maximalmenge für Protein?

Für alle Nährstoffe gibt es naturgemäss eine Höchstmenge, die nicht zu überschreiten ist. Dies gilt auch für beispielsweise Vitamine oder eben das Protein. Die Gründe dafür sind jeweils spezifisch und von Nährstoff zu Nährstoff unterschiedlich.

Bei einer hohen Proteinzufuhr gibt es immer wieder Diskussionen über eine mögliche Überbelastung der Niere. Ein solcher Zusammenhang ist aber bei gesunden Erwachsenen nicht beschrieben worden¹³. Gleiches gilt für Bedenken bezüglich des Knochenstoffwechsels. Es gibt keine Belege dafür, dass eine hohe Proteinzufuhr den Knochenabbau fördert. Im Gegenteil. Knochen bestehen aus einem guten Anteil aus Protein.

Inwiefern die Darmgesundheit bei einer hohen Proteinzufuhr über eine verstärkte Vergärung von Proteinen im Dickdarm beeinflusst wird, ist zurzeit nicht klar¹⁴. Heute geht man davon aus, dass bei Mengen bis 2 g/kg Körpergewicht pro Tag auch längerfristig keine gesundheitlichen Probleme auftreten. Die etwas höheren Mengen von bis zu 2.7 g/kg bei einer Gewichtsreduktion sollten auch nicht problematisch sein, da diese ja nur über einen kurzen Zeitraum einzunehmen sind.

Muskeln sind plastisch!

Unsere Muskeln sind sehr anpassungsfähig. Dieses Phänomen wird Plastizität genannt und ist die Voraussetzung dafür, dass wir durch intensives Training die Muskeln überhaupt zu einer Stärkung oder gar zum Wachstum anregen können.

Die Muskelproteine werden jeden Tag etwas abgebaut und im gleichen Umfang wiederaufgebaut. Nach rund 2 bis 3 Monaten ist ein Muskel komplett ersetzt¹⁵. Intensives Training und die Zufuhr von Nahrungsprotein können aber den täglichen Aufbau von Muskelprotein ganz leicht erhöhen. Die Kombination der beiden Aspekte, Training plus Protein, führt zum höchsten bekannten Muskelproteinaufbau¹⁶.

Die Proteinportion

Die optimale Wirkung des Proteins hinsichtlich maximalem Muskelproteinaufbau hängt auch von der Menge an Protein, welche in einem Essens- oder Trinkvorgang eingenommen wird. Man spricht im englischen dabei vom «Protein serving», was sich als «Proteinportion» übersetzen lässt. Bei qualitativ hochwertigen Proteinen, d.h. Proteine mit einem hohen Gehalt aller essenziellen Aminosäuren, inkl. einem hohen Gehalt an Leucin wie z.B. beim Molkenprotein, galt lange der Konsens, dass bei rund 20 g Protein in einer Portion ein maximaler Muskelproteinaufbau erfolgt¹⁶. Diese absolute Menge wurde dann

in eine relative und Körpermasse bezogene Menge übersetzt, resultierend in 0.24 g Protein pro Kilogramm Körpermasse pro Portion¹⁶. Neuere und umfassendere Auswertungen der gesamten Datenlage legen aber nahe, dass die relative Proteinportion für die Maximierung des Muskelproteinaufbaus eher bei 0.31 g/kg Körpermasse liegt¹⁷ (z.B. 25 g für einen 80 kg Mann oder 20 g für eine 65 kg Frau). Dies gilt aber nur für qualitativ hochwertige Proteine (s. unten) und für «jüngere» Erwachsene. Für ältere Erwachsene ist eine grössere Menge von 0.4 g/kg erforderlich¹⁸, da die Wirksamkeit des Nahrungsproteins im Alter nachlässt und höhere Mengen für den gleichen Effekt nötig werden. Noch nicht genau definiert ist, ab welchem konkreten Alter ein Erwachsener als «älter» zu betrachten ist. Jedenfalls ist seit langem bekannt, dass üblicherweise eine altersbedingte Abnahme der Muskelmasse ab etwa einem Alter von 40 Jahren einsetzt¹⁹.

Das Timing der Proteinzufuhr beachten

Die beste Gesamtwirkung auf das Muskelprotein erzielt man bei einer Verteilung des Proteins über den ganzen Tag. Wichtig sind dabei die Proteinportion pro Mahlzeit/Drink/Snack (0.31 g/kg Körpermasse), der Abstand zwischen zwei Proteinportionen (gute 4 Stunden) und die zeitliche Nähe an einer intensiven sportlichen Belastung (ideal um die 3 bis 4 Stunden)^{16,20}. Die gleichzeitige Einnahme von Kohlenhydraten führt aber nicht zu einem besseren Aufbau des Muskelproteins¹⁶.

Qualität der Proteine: Wirken alle Proteine gleich?

Nein. Forschungsarbeiten der letzten Jahre konnten nennenswerte Unterschiede in der Wirksamkeit verschiedener Proteinquellen feststellen. Wenn eine einzige Proteinquelle eingesetzt wird, z.B. nur Molkenprotein oder nur Sojaprotein, sieht man generell einen stärkeren Effekt von tierischem Protein²¹.

Gründe für unterschiedliche Qualitäten beim Protein

Für den Muskelproteinaufbau braucht es alle essenziellen Aminosäuren und gleichzeitig eine genügend hohe Menge von 2-3 g der essenziellen Aminosäure Leucin^{22,23}. Der Leucingehalt ist aber in den verschiedenen Proteinen unterschiedlich hoch. Entsprechend sieht man beim Molkenprotein, das viel Leucin enthält, einen höheren Aufbau an Muskelprotein im Vergleich zu anderen, insbesondere pflanzlichen Proteinquellen²⁴.

Dies bedeutet aber nicht, dass man deswegen Leucin spezifisch supplementieren muss. Der sinnvollste Weg ist, eine Proteinquelle mit einem möglichst hohen Leucingehalt zu wählen (z.B. das Molkenprotein). Alternativ kann man Proteinpräparate in Betracht ziehen, die Proteine mit einer natürlicherweise geringeren Menge an Leucin enthalten, aber dann mit Leucin angereichert sind. Oder eine grössere Menge an leucinarmen

Protein verzehren, was seinerseits aber die gesamte Proteinzufuhr erhöht.

Dies ist für diverse pflanzliche Proteinquellen nötig. Um beispielsweise bei Hanfprotein die gleichen Mengen an Leucin sowie an allen essenziellen Aminosäuren zu erzielen, benötigt man die doppelte Menge an Protein. Die ideale Proteinportion wäre dann nicht 0.31, sondern rund 0.6 g Protein pro Kilogramm Körpermasse²⁵. Daher braucht es in der Regel bei ausschliesslichen pflanzlichen Proteinquellen meist eine höhere Gesamtmenge an Protein, um gleiche Effekte wie bei tierischen Proteinen zu erzielen.

Ein weiterer Grund für die unterschiedliche Wirksamkeit liegt in der unterschiedlichen Absorptionsrate der Proteine im Darm. Diese kann um das 10fache schwanken, mit höchsten Raten von 8-10 g/h für Molkenprotein²⁶.

Im Sport ist nicht nur das Muskelprotein relevant

Im sportlichen Alltag mit regelmässigen Trainings geht es nicht nur um das Muskelprotein. Es muss immer auch gleichzeitig auf die Energiespeicher geachtet werden, die mit jedem Training zu einem mehr oder grossen Ausmass verbraucht werden. Das Wiederauffüllen dieser Speicher (des Muskelglycogens) muss praktisch gleichzeitig mit der Zufuhr an genügend Protein für den Muskelproteinaufbau erledigt werden. Daher macht die gleichzeitige Einnahme von Kohlenhydraten und Protein nach einem Training durchaus Sinn, auch wenn Kohlenhydrate den Aufbau von Muskelprotein nicht beeinflussen (sie füllen aber das Muskelglycogen wieder auf). Mehr Infos zur Ernährung in der Erholung nach dem Training/Wettkampf gibt es im entsprechenden Hot Topic²⁷.

Welche Rolle spielt Protein beim Gewichtsabbau?

Das Hauptziel beim Gewichtsabbau ist meist eine Abnahme des Körperfetts bei gleichzeitigem Erhalt der Muskelmasse. Erfahrungsgemäss schmelzen aber nicht nur die Fettpolster, sondern oft schwinden auch die Muskeln mehr oder weniger stark. Um diesen Schwund möglichst in Grenzen zu halten und idealerweise zu verhindern, braucht es eine hohe Menge an Protein. Heute empfiehlt man während des Gewichtsabbaus im Sport eine Proteinzufuhr von 1.8 bis 2.7 g/kg Körpergewicht²⁸.

Verfasser: Dr. P. Colombani
Datum: November 2019, Version 3.1
Gültigkeit: bis November 2022

Literatur

1. Colombani P. Infoblatt Proteine. 2018. <http://www.ssns.ch/sportsnutrition/naehrstoffe/>. Zugriff: 25.10.2019.
2. Colombani P. Proteinpräparate. Supplementguide. 2019. <http://www.ssns.ch/sportsnutrition/supplemente/supplement-guide/>. Zugriff: 24.10.2019.
3. Liebig J von. Ueber die Quelle der Muskelkraft. III. Die Quelle der Muskelkraft. Ann.Chem.Pharm. 1870; 153:157–228.
4. Fick A, Wislicenus J. LXX. On the origin of muscular power. Phil.Mag. 1866; 31:485–503.
5. Gibala MJ. Regulation of skeletal muscle amino acid metabolism during exercise. Int.J.Sport Nutr.Exerc.Metab. 2001; 11:87–108.

6. van Loon LJC. Is there a need for protein ingestion during exercise? *Sports Med.* 2014; 44:105–11.
7. Mettler S, Colombani P, Segreto V. Proteine während des Sports. 2017. <http://www.ssns.ch/sportsnutrition/aspects/>. Zugriff: 24.10.2019.
8. Konopka P. *Sporternährung*, 4th edition. München: BLV Sportwissen, 1985.
9. Phillips SM, van Loon LJC. Dietary protein for athletes: From requirements to optimum adaptation. *J.Sports Sci.* 2011; 29:S29–S38.
10. Murphy CH, Hector AJ, Phillips SM. Considerations for protein intake in managing weight loss in athletes. *Eur.J.Sport Sci.* 2015; 15:21–8.
11. EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies. Scientific opinion on dietary reference values for protein. *EFSA J.* 2012; 10:2557.
12. Moore DR, Camera DM, Areta JL, Hawley JA. Beyond muscle hypertrophy: why dietary protein is important for endurance athletes. *Appl.Physiol.Nutr.Metab.* 2014; 39:987–97.
13. World Health Organization, Food and Agriculture Organisation. Protein and amino acid requirements in human nutrition: Report of a Joint WHO/FAO/UNU Expert Consultation. WHO technical report series No. 935, 2007. Geneva.
14. Yao CK, Muir JG, Gibson PR. Review article: insights into colonic protein fermentation, its modulation and potential health implications. *Aliment.Pharmacol.Ther.* 2016; 43:181–96.
15. Atherton PJ, Smith K. Muscle protein synthesis in response to nutrition and exercise. *J.Physiol.* 2012; 590:1049–57.
16. Witard O, Wardle S, Macnaughton L, Hodgson A, Tipton K. Protein considerations for optimising skeletal muscle mass in healthy young and older adults. *Nutrients.* 2016; 8:181.
17. Moore DR. Maximizing post-exercise anabolism: The case for relative protein intakes. *Front.Nutr.* 2019; 6:147.
18. Stokes T, Hector AJ, Morton RW, McGlory C, Phillips SM. Recent perspectives regarding the role of dietary protein for the promotion of muscle hypertrophy with resistance exercise training. *Nutrients.* 2018; 10.
19. Lexell J, Taylor CC, Sjöström M. What is the cause of the ageing atrophy?: Total number, size and proportion of different fiber types studied in whole vastus lateralis muscle from 15- to 83-year-old men. *J.Neurol.Sci.* 1988; 84:275–94.
20. Bohe J, Low JFA, Wolfe RR, Rennie MJ. Latency and duration of stimulation of human muscle protein synthesis during continuous infusion of amino acids. *J.Physiol.* 2001; 532:575–9.
21. van Vliet S, Burd NA, van Loon LJ. The skeletal muscle anabolic response to plant- versus animal-based protein consumption. *J.Nutr.* 2015; 145:1981–91.
22. Dyachok J, Earnest S, Iturraran EN, Cobb MH, Ross EM. Amino acids regulate mTORC1 by an obligate two-step mechanism. *J.Biol.Chem.* 2016; 291:22414–26.
23. Wilkinson, D. J., Hossain T, Hill, D. S., Phillips, B. E., Crossland H, Williams J et al. Effects of leucine and its metabolite β -hydroxy- β -methylbutyrate on human skeletal muscle protein metabolism. *J.Physiol.* 2013; 591:2911–23.
24. Devries MC, Phillips SM. Supplemental protein in support of muscle mass and health: advantage whey. *J.Food Sci.* 2015; 80:A8-A15.
25. Gorissen SHM, Crombag JJR, Senden JMG, Waterval WAH, Bierau J, Verdijk LB et al. Protein content and amino acid composition of commercially available plant-based protein isolates. *Amino Acids.* 2018; 50:1685–95.
26. Bilsborough S, Mann N. A review of issues of dietary protein intake in humans. *Int.J.Sport Nutr.Exerc.Metab.* 2006; 16:129–52.
27. Colombani P, Mettler S, Mannhart C. Ernährung und Erholung nach Training/Wettkampf. 2019. <http://www.ssns.ch/sportsnutrition/aspects/>. Zugriff: 24.10.2019.
28. Helms ER, Zinn C, Rowlands DS, Brown SR. A systematic review of dietary protein during caloric restriction in resistance trained lean athletes: a case for higher intakes. *Int.J.Sport Nutr.Exerc.Metab.* 2014; 24:127–38.