

Mehr Kraft mit Eiweißshakes & Co?

Nahrungsergänzungsmittel und ihr Einsatz im Sport

More Energy with Protein Shakes & Co?

Nutritional Supplements and their Use in Sports

Autor

S. Mosler

Institut

Sektion Sport- und Rehabilitationsmedizin, Universitätsklinikum Ulm

Schlüsselwörter

- Leistungssport
- Leistungssteigerung
- Vitamin- und Mineralstoffpräparate
- Überdosierung
- Antioxidanzien
- zellulärer Stress
- Proteinsupplemente

Keywords

- high-performance athletics
- performance improvement
- vitamin and mineral preparations
- overdosage
- antioxidants
- cellular stress
- proteinsupplements

Bibliografie

DOI <http://dx.doi.org/10.1055/s-0042-102719>
 Aktuell Ernährungsmed 2016; 41, Supplement 1: S15–S18
 © Georg Thieme Verlag KG
 Stuttgart · New York
 ISSN 1862-0736

Korrespondenzadresse

Dr. Stephanie Mosler
 Ernährungswissenschaftlerin,
 M. Sc., Universitätsklinikum
 Ulm, Sektion Sport- und
 Rehabilitationsmedizin
 Frauensteige 6 Haus 58/33
 89075 Ulm
 Tel.: 0731/50045323
 stephanie.mosler@uni-ulm.de

Zusammenfassung



Der Konsum von Nahrungsergänzungsmitteln ist im Leistungssport weit verbreitet, viele Athleten verwenden mehrere Mittel gleichzeitig. Dabei kommen vor allem Vitamine und Mineralstoffe zum Einsatz, aber auch Proteinsupplemente, Kreatin und andere Wirkstoffe. Viele Athleten erhoffen sich durch die Einnahme von Nahrungsergänzungsmitteln eine Leistungssteigerung, schnellere Regeneration, gesteigerten Muskelaufbau, verzögerte Ermüdung oder Stärkung der Immunabwehr. Tatsächlich sind die meisten Präparate bei ausgewogener Ernährung aber überflüssig und haben gegenüber normalen Lebensmitteln keine Vorteile. Ebenso wenig können Nahrungsergänzungsmittel eine inadäquate Ernährung kompensieren. Teilweise bergen sie dagegen das Risiko einer Überdosierung mit einzelnen Nährstoffen. Manche Substanzen wie Antioxidanzien können sich zudem negativ auf die Trainingsanpassung und Gesundheit auswirken. In manchen Situationen kann der gezielte Einsatz von Nahrungsergänzungsmitteln dennoch sinnvoll sein, je nach Sportart, Trainings- oder Wettkampfphase. Dazu gehört unter anderem die Behandlung eines diagnostizierten Nährstoffmangels durch Vitamin- oder Mineralstoffpräparate. Generell sollten Sportler die Einnahme von Nahrungsergänzungsmitteln mit einer Fachkraft im Rahmen einer professionellen Ernährungsberatung besprechen.

Nahrungsergänzungsmittel wie Proteinshakes, Kreatin, Antioxidanzien & Co. werden von Sportlern häufig mit der Erwartung eingenommen, ihre Leistung zu steigern. Zahlreiche wissenschaftliche Studien zeigen allerdings, dass sie meistens unnötig sind beziehungsweise nur in bestimmten Situationen Sinn machen [1–4]. Nahrungsergänzungsmittel sind Lebensmittel,

Abstract



The consumption of nutritional supplements is widespread in high-performance athletics; many athletes use several supplements simultaneously. Vitamins and minerals are the primary supplements in use, but protein supplements, creatine, and other substances are also popular. Many athletes hope that taking food supplements will improve their performance and lead to faster regeneration, increased muscle growth, delayed bodily fatigue, or a stronger immune system. In actual fact, however, most such preparations are redundant in people with a balanced diet and do not offer any benefits over *normal* foods. By the same token, nutritional supplements cannot compensate for an inadequate diet. Some entail the risk of overdosage with individual nutrients. Some substances, such as antioxidants, can have a negative effect on adjustment of training and health. However, the targeted use of nutritional supplements can be useful in certain settings, depending on the type of sport and the *phases* of training or competition. Such settings include the treatment of diagnosed nutritional deficiencies with vitamin or mineral preparations. Generally, athletes should discuss taking nutritional supplements with an expert in the setting of professional nutritional advice.

die dazu bestimmt sind, die allgemeine Ernährung zu ergänzen. Sie liefern einen oder mehrere Nähr- und Wirkstoffe in konzentrierter Form, zum Beispiel Vitamine, Provitamine, Mineralstoffe und Spurenelemente. In der Regel werden sie wie Arzneimittel in Form von Tabletten, Kapseln etc. angeboten. Dennoch unterliegen sie der Lebensmittel- und nicht der Arzneimittelverord-

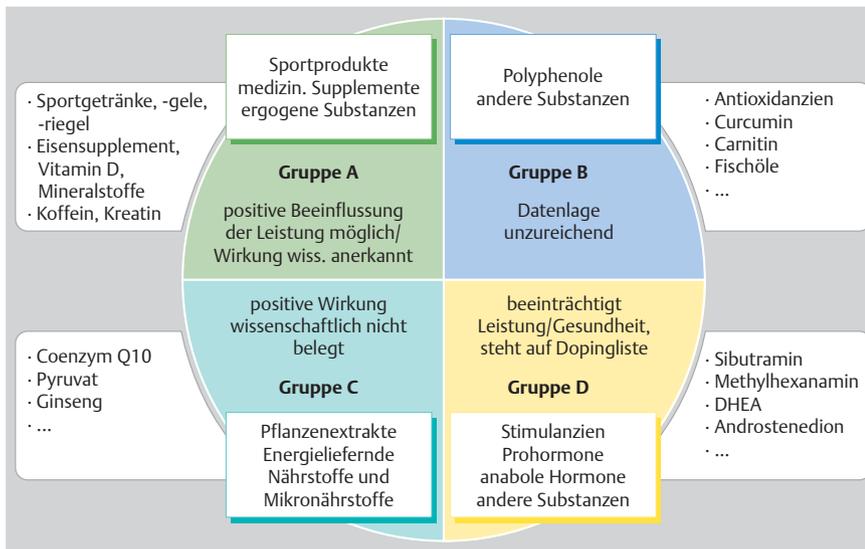


Abb. 1 Basierend auf aktuellen Studien werden Supplemente je nach Effektivität und Sicherheit in die Klassen A–D eingeteilt. Obwohl der Nutzen der meisten Nahrungsergänzungsmittel fraglich ist, stehen sie bei Sportlern hoch im Kurs. Quelle: modifiziert nach AIS Supplement Classification System 2015 und antidoping.ch 2015: <http://www.ausport.gov.au/ais/nutrition/supplements>, <http://www.antidoping.ch/de/medizin-substanzen-und-metho-den/supplementguide-nahrungsergaenzungsmit-tel>.

nung. Das hat Konsequenzen: Hersteller sind nicht verpflichtet, die Wirksamkeit oder Unbedenklichkeit von Nahrungsergänzungsmitteln nachzuweisen, zudem müssen sie nicht auf Wechselwirkungen mit anderen Präparaten geprüft werden.

Das Australische Sportinstitut hat, basierend auf dem aktuellen Wissensstand, Nahrungsergänzungsmittel nach ihrer Effektivität und Sicherheit in vier Klassen A–D eingeteilt (Abb. 1) [5, 6]. In Gruppe A fallen Präparate, deren Wirkung wissenschaftlich anerkannt ist und die bei adäquater Dosierung eine direkte oder indirekte Leistungssteigerung ermöglichen. Dazu gehören klassische Sportnahrungsmittel wie Sport- und Elektrolytgetränke, Kohlenhydratgele oder -riegel. Ihre Einnahme kann zum Beispiel während eines Triathlons oder Marathons belastungsbedingte Nährstoffverluste ausgleichen beziehungsweise die Kohlenhydratspeicher wieder auffüllen und damit indirekt leistungsfördernd wirken. Weiterhin werden medizinische Produkte wie manche Vitamin- und Mineralstoffpräparate der Gruppe A zugeordnet. Bei einem diagnostizierten Nährstoffmangel können Multivitaminpräparate oder Supplemente mit Eisen, Calcium oder Vitamin D dazu beitragen, die Leistung zu steigern. In mehreren Studien konnte auch die leistungssteigernde Wirkung ergogener Substanzen wie Koffein, Kreatin oder Natriumbicarbonat gezeigt werden [7–11]. Grundsätzlich gilt jedoch: Kein Präparat der Klasse A ist für alle Situationen, Personen oder Sportarten geeignet. Kreatin kann beispielsweise als schnell verfügbare Energiequelle bei Intervallsportarten oder kurzen Sprints sowie bei einigen Sportarten leistungsfördernd sein; im Bereich der Ausdauerbelastung können die meisten Studien allerdings keinen ergogenen Effekt unter Kreatin-Supplementierung nachweisen [12]. Generell muss berücksichtigt werden, dass bei nicht adäquater Anwendung oder Dosierung von Nahrungsergänzungsmitteln die Leistung und Gesundheit beeinträchtigt werden können.

Bei Präparaten der Gruppe B ist die Datenlage unzureichend, hierunter fallen Polyphenole wie Curcumin, Antioxidanzien und weitere Substanzen. Bei Gruppe C sind positive Effekte unwahrscheinlich beziehungsweise ist hier die Wirksamkeit nicht wissenschaftlich belegt. Hierzu gehören verschiedene Pflanzenextrakte wie zum Beispiel Ginseng, körpereigene Stoffe, energieliefernde Nährstoffe und Mikronährstoffe (Coenzym Q10, Pyruvat usw.). In Gruppe D eingestufte Präparate sind im Sport verboten. Sie können die Leistung und/oder Gesundheit beeinträchtigen

oder stehen auf der Dopingliste. Dabei handelt es sich zum Beispiel um Stimulanzien, Wachstumshormone oder Prohormone – allesamt Substanzen, die im Sport verboten sind.

Mehrere Präparate pro Tag sind die Regel

▼ Insgesamt konsumieren 67–91% der Leistungssportler Nahrungsergänzungsmittel, am häufigsten Vitamin- und Mineralstoffpräparate [13]. Von 2758 Sportlern, die bei den Olympischen Spielen in Sydney zur Dopingkontrolle gebeten wurden, gaben knapp 79% an, Nahrungsergänzungsmittel einzunehmen: 51% nannten Vitamine, 21% Mineralstoffe, 12,5% Aminosäuren und 22,5% andere Nahrungsergänzungsmittel. Die meisten konsumierten 1 oder 2, fast 20% aber 5 und eine Person sogar 26 Präparate pro Tag [14, 15]. Diese Praxis ist bereits bei jungen Athleten Usus, wie eine Befragung von 1138 Nachwuchsleistungssportlern verschiedener Disziplinen im Alter von 14–18 Jahren ergab: 91% nimmt mindestens ein Nahrungsergänzungsmittel pro Monat, knapp 27% mindestens eins pro Tag. Die Einnahme ist insbesondere bei älteren Sportlern und bei männlichen Athleten verbreitet. Zu den „daily users“ gehören vor allem Ausdauersportler: 34% nehmen täglich Nahrungsergänzungsmittel, im Vergleich zu 17% der Athleten, die eine technische Sportart ausüben [16].

Der Konsum von Nahrungsergänzungsmitteln ist aus mehreren Gründen problematisch. Neben einer möglichen Kontamination mit unerlaubten Substanzen besteht die Gefahr der Überdosierung mit einzelnen Nährstoffen. Außerdem fördert die Einnahme ergogener Substanzen generell die Dopingmentalität und den Glauben an die Machbarkeit sportlicher Leistung durch Präparate [17]. Im Rahmen der GOAL-Studie [16] wurden Nachwuchssportler mit regelmäßigem Konsum verschiedener Produkte nach ihrer Einstellung zu Nahrungsergänzungsmitteln gefragt. Über 20% der Befragten glauben, ohne Supplemente öfter krank zu werden, 27% sind überzeugt, ihre Leistung mit Nahrungsergänzungsmitteln verbessern zu können, und 66% sehen keine Gesundheitsgefahren durch die regelmäßige Einnahme von Präparaten.

Viele Athleten nehmen Nahrungsergänzungsmittel, um einem Nährstoffmangel vorzubeugen oder ihn zu behandeln. Andere nennen praktische Gründe, zum Beispiel, wenn die Aufnahme

über normale Lebensmittel nicht ausreicht oder unpraktisch ist. Solche Situationen können kurz vor, während und direkt nach dem Wettkampf auftreten, im Trainingslager oder auf Reisen. Manche erhoffen sich auch eine Leistungssteigerung, eine schnellere Regeneration oder Unterstützung der Trainingsanpassungen [16]. Und auch ein gewisser Gruppenzwang spielt eine Rolle: Konsumieren andere Sportler im eigenen Umfeld Nahrungsergänzungsmittel, ist dies für viele eine Motivation, es auch zu tun – aus Angst, sonst sportliche Nachteile zu haben.

Was bringen Nahrungsergänzungsmittel tatsächlich?

Basis einer optimalen Sporternährung ist die ausgewogene, bedarfsorientierte Ernährung. Sie beeinflusst nicht nur die aktuellen Leistungen, sondern ist auch für die Vorbereitungs- und Erholungsphase von herausragender Bedeutung [18]. Wenn die allgemeine Ernährung nicht optimal ist, kann dies auch nicht über Präparate kompensiert werden [19]. Grundsätzlich bringen die wenigsten Präparate einen Vorteil.

- ▶ **Vitamin- und Mineralstoffpräparate:** Bei einer ausgewogenen Ernährung und ausreichender Energiezufuhr sind sie überflüssig. Berücksichtigt werden muss bei Sportlern dagegen die Gefahr von gesundheitsgefährdenden Überdosierungen durch bestimmte Präparate. Insbesondere Athleten im Hochleistungssport, die hochkalorische Kost essen und gegebenenfalls angereicherte Lebensmittel konsumieren, nehmen bereits viele Vitamine und Mineralstoffe auf. Mit zusätzlicher Supplementierung kann die von der Europäischen Lebensmittelsicherheitsbehörde (EFSA) definierte tolerierbare Höchstmenge (UL) schnell überschritten werden [13]. Grundsätzlich sind solche Präparate nur in Situationen empfehlenswert, in denen die Vitamin- und Mineralstoffversorgung über Lebensmittel kritisch ist. Eine Einnahme über den Bedarf hinaus hat keinen leistungssteigernden Effekt.
- ▶ **Antioxidanzien:** Sie sind bei Sportlern beliebt, weil sie Zellschutz und eine schnellere Regenerierung versprechen, Infekten und Sportverletzungen vorbeugen sollen [20]. Tatsächlich verstärkt erhöhte körperliche Aktivität die Nährstoffoxidation, was mehr oxidativen Stress und eine vermehrte Bildung reaktiver Sauerstoffspezies nach sich zieht [21]. Die Einnahme von Antioxidanzien soll dem entgegenwirken. Obwohl die wichtige protektive Rolle nutritiver Antioxidanzien gegenüber oxidativem Stress gesichert ist, ist der wirkliche Nutzen einer zusätzlichen Einnahme von Antioxidanzien im Sport bisher nicht belegt [1]. Zum einen haben Sportler eine erhöhte antioxidative Kapazität. Zum anderen fördert ein gewisser zellulärer Stress die Adaptation, indem er zur Freisetzung von Wachstumsfaktoren und zur Bildung bestimmter Proteine in den Mitochondrien führt [1, 21]. Insgesamt deuten aktuelle Studien darauf hin, dass durch Antioxidanzien-Supplementierung nicht nur die Trainingsadaptation und Regeneration gestört, sondern auch die Gesundheit und Leistungsfähigkeit beeinträchtigt werden kann [22–25]. Daher ist die zusätzliche Gabe von Antioxidanzien im Sport umstritten.
- ▶ **Proteinpulver und -supplemente:** Sportler hoffen, mit der Einnahme von Protein mehr Muskelmasse aufbauen zu können. Dabei wird das Wirkungspotenzial von zusätzlichen Eiweiß- und speziellen Aminosäuregaben bezüglich des Muskelaufbaus häufig überschätzt. Denn Muskelwachstum basiert immer auf Belastungsreizen durch das Training. Da Proteine zum Aufbau und Erhalt der Muskelmasse und zudem energetisch

Tab. 1 Fleisch, Fisch, Milchprodukte, Hülsenfrüchte, Vollkornprodukte und Nüsse sind gute Eiweißquellen (Nährwertangaben in Anlehnung an den Bundeslebensmittelschlüssel Version 3.01).

Proteingehalt ausgewählter Lebensmittel (Angaben pro 100 g)			
tierische Quellen	Protein (g)	pflanzliche Quellen	Protein (g)
Filetsteak	30	Mandeln	24
Putenbrust	25	Tofu	15,5
Schweinekotelett	27	Kidneybohnen	9,5
Bergkäse	29	Kichererbsen	7
Cheddar Käse	25	Roggenbrot	7
Thunfisch	24	Haferflocken	13
Lachs	20	Naturreis (gekocht)	3
Quark	13	Nudeln (roh)	12,5
Ei	12	Kartoffeln	2
Milch	3,5	Sojamilch	3,5

genutzt werden, haben Sportler einen höheren Proteinbedarf als Nichtsportler (0,8 g Protein pro Kilo Körpergewicht). Daher empfiehlt das American College of Sports Medicine [26] für Sportler am Tag eine Proteinzufuhr von 1,2–1,7 g pro Kilogramm Körpergewicht. Der erhöhte Bedarf lässt sich allerdings in den meisten Fällen problemlos über die Nahrung decken. Eine zusätzliche Proteinzufuhr über die Empfehlung hinaus nutzt der Körper nicht zum Aufbau von Muskulatur, sondern als zusätzliche Energiequelle zur Umwandlung in Kohlenhydrate und Fette [27]. Gute Proteinquellen sind Fleisch, Käse, Quark, Eier, Milch, aber auch Mandeln, Tofu, Roggenbrot und Haferflocken (☉ **Tab. 1**). Bei einem Proteinbedarf von 1,5 g pro Kilo Körpergewicht sollte ein 70 kg schwerer Athlet 105 g Protein aufnehmen. Ein dickes Filetsteak oder eine Putenbrust von 300 g liefern bereits 75 g, ein kleiner 250-g-Becher Quark ca. 30 g, eine 200-g-Portion Kidneybohnen 18 g Protein. Studien zeigen: Muskelregeneration und Muskelaufbau werden am besten unterstützt, wenn Sportler direkt nach der Belastung geringe Mengen Protein in Kombination mit Kohlenhydraten zu sich nehmen [3, 28, 29]. Ideal ist dabei ein Verhältnis von 0,8 g Kohlenhydraten pro kg Körpergewicht und 0,2–0,4 g Protein/kg Körpergewicht [3]. Dazu sind jedoch keine speziellen Präparate notwendig. Haferflocken mit Joghurt und Banane oder Vollkornbrot mit Quark und Käse oder einfach Kakao sind nach der Belastung optimale Lebensmittelkombinationen zur Förderung der Regeneration [19, 30].

Wann können Proteinpräparate sinnvoll sein?

Es gibt Situationen, in denen Proteinpräparate empfohlen werden können. Dies sollten Sportler aber nicht selbst entscheiden, sondern mit einer Fachkraft im Rahmen einer professionellen Ernährungsberatung besprechen. In Phasen der Gewichtsreduktion sind Präparate möglicherweise sinnvoll, etwa bei Gewichtssportarten, bei denen Athleten nur wenig Energie zuführen, um ihr Wettkampfgewicht zu erreichen. Auch bei speziellen Kostformen, Lebensmittelunverträglichkeiten oder bei Reisen in Länder mit eingeschränkter Lebensmittelauswahl können Proteinpräparate eine Option sein. Steht beispielsweise eine Reise in ein Land wie China oder Mexiko an, in dem Fleisch mit Anabolika belastet sein kann, sollten Sportler zur Sicherheit ein Proteinpräparat mitnehmen, das aus Quellen mit minimalem Dopingrisiko stammt. In Deutschland ist eine solche Quelle die Kölner Liste®.

Hierauf werden Nahrungsergänzungsmittel geführt, die auf Dopingsubstanzen getestet wurden (www.koelnerliste.com).

Interessenkonflikt



Die Autorin hat keinen Interessenkonflikt.

Literatur

- 1 Nieß AM, Striegel H, Hipp A et al. Zusätzliche Antioxidanzgabe im Sport – sinnvoll oder unsinnig? Dtsch Ztschr Sportmed 2008; 59: 55–61
- 2 Gomez-Cabrera MC, Domenech E, Romagnoli M et al. Oral administration of vitamin C decreases muscle mitochondrial biogenesis and hampers training-induced adaptations in endurance performance. Am J Clin Nutr 2008; 87: 142–149
- 3 Beelen M, Burke LM, Gibala MJ et al. Nutritional strategies to promote postexercise recovery. Int J Sport Nutr Exerc Metab 2010; 20: 515–532
- 4 Powers S, Nelson WB, Larson-Meyer E. Antioxidant and Vitamin D supplements for athletes: sense or nonsense? J Sports Sci 2011; 29 (Suppl. 01): S47–55
- 5 Australian Institute of Sport. AIS Supplement Classification System. 2015: Online verfügbar unter: <http://www.ausport.gov.au/ais/nutrition/supplements>
- 6 Antidoping.ch. Supplementguide. 2015: Online verfügbar unter: <http://www.antidoping.ch/de/medizin-substanzen-und-methoden/supplementguide-nahrungsergaenzungsmittel>
- 7 Stear SJ, Castell LM, Burke LM et al. BJSM reviews: A-Z of nutritional supplements: dietary supplements, sports nutrition foods and ergogenic aids for health and performance Part 6. Br J Sports Med 2010; 44: 297–298
- 8 Bemben MG, Lamont HS. Creatine supplementation and exercise performance: recent findings. Sports Med 2005; 35: 107–125
- 9 Antidoping.ch. Faktenblatt Kreatin. 2011: Online verfügbar unter: http://www.antidoping.ch/sites/default/files/downloads/2014/110812_fb_kreatin.pdf (zuletzt aktualisiert im Juli 2011)
- 10 Buford TW, Kreider RB, Stout JR et al. International Society of Sports Nutrition position stand: creatine supplementation and exercise. J Int Soc Sports Nutr 2007; 30: 4–6
- 11 McNaughton LR, Siegler J, Midgley A. Ergogenic effects of sodium bicarbonate. Curr Sports Med Rep 2008; 7: 230–236
- 12 Nebel R. Creatin im Sport – Ergogenes Supplement? Dtsch Ztschr Sportmed 2002; 53: 213–220
- 13 Carlsohn A. Nahrungsergänzungsmittel im Leistungssport. Vitamin-, Mineralstoff- und Kombipräparate. E&M – Ernährung und Medizin 2015; 30: 25–29
- 14 DOSB. Nahrungsergänzungsmittel (Broschüre). 2014: Online verfügbar unter: http://www.osp-rheinland.de/fileadmin/templates/user_upload/pdf/NEM_Brosch%C3%BCre_DOSB.pdf
- 15 Corrigan B, Kazlauskas R. Medication use in athletes selected for doping control at the Sydney Olympics (2000). Clin J Sport Med 2003; 13: 33–40
- 16 Diehl K, Thiel A, Zipfel S et al. Elite adolescents' use of dietary supplements: characteristics, opinions, and sources of supply and information. Int J Sport Nutr Exerc Metab 2012; 22: 161–174
- 17 DSB. Stellungnahme des DOSB zum Thema Nahrungsergänzungsmittel. Protokoll Wissenschaftlich-Medizinischer Beirat des DSB vom 14. Oktober 2005: Frankfurt/Main
- 18 Maughan RJ, Shirreffs SM. IOC Consensus Conference on Nutrition in Sport, 25–27 October 2010, International Olympic Committee, Lausanne, Switzerland. J Sports Sci 2011; 29 (Suppl. 01): S1
- 19 IOC consensus statement on sports nutrition 2010. J Sports Sci 2011; 29 (Suppl. 01): S3–4
- 20 Paulsen G, Cumming KT, Hamarsland H et al. Can supplementation with vitamin C and E alter physiological adaptations to strength training? BMC Sports Sci Med Rehabil 2014; 6: 28; Doi: 10.1186/2052-1847-6-28.eCollection 2014
- 21 Gomez-Cabrera MC, Domenech E, Viña J. Moderate exercise is an antioxidant: upregulation of antioxidant genes by training. Free Radic Biol Med 2008; 44: 126–131
- 22 Paulsen G, Cumming KT, Holden G et al. Vitamin C and E supplementation hampers cellular adaptation to endurance training in humans: a double-blind, randomised, controlled trial. J Physiol 2014; 592 (Pt 8): 1887–1901
- 23 Gomez-Cabrera MC, Ristow M, Viña J. Antioxidant supplements in exercise: worse than useless? Am J Physiol Endocrinol Metab 2012; 302: E476–477
- 24 Close GL, Ashton T, Cable T et al. Ascorbic acid supplementation does not attenuate post-exercise muscle soreness following muscle-damaging exercise but may delay the recovery process. Br J Nutr 2006; 95: 976–981
- 25 Ristow M, Zarse K, Oberbach A et al. Antioxidants prevent health-promoting effects of physical exercise in humans. Proc Natl Acad Sci U S A 2009; 106: 8665–8670
- 26 American College of Sports Medicine. Nutrition and athletic performance. Med Sci Sports Exerc 2009; 41: 709–731
- 27 Raschka C, Ruf S. Sport und Ernährung – Wissenschaftlich basierte Empfehlungen und Ernährungspläne für die Praxis. Stuttgart: Thieme; 2012
- 28 van Loon LJ, Gibala MJ. Dietary protein to support muscle hypertrophy. Nestle Nutr Inst Workshop Ser 2011; 69: 79–89; discussion 89–95
- 29 Tipton KD. Protein for adaptations to exercise training. European Journal of Sport Science 2008; 8: 107–118
- 30 Pritchett K, Pritchett R. Chocolate milk: a post-exercise recovery beverage for endurance sports. Med Sport Sci 2012; 59: 127–134