



Fokus Ernährung im Sport

IAAF (Leichtathletik)
Konsensus Papier 2019 –
IOC consensus statement 2018.
Eine Übersicht und Kommentierung

Dr. med. Klaus Pöttgen,
Teamarzt Deutsche Triathlon Union,
Arzt im Nachwuchsleistungszentrum SV Darmstadt 98

2016 veröffentlichte das IOC ein Konsensus Papier mit Richtlinien für Belastungsmanagement im Trainings- und Wettkampf sowie für psychologische Belastungen, Wohlbefinden der Athleten und Verletzungen. 2018 folgte schließlich ein Konsensus Papier mit international renommierten Wissenschaftlern zum Thema Ernährung und Nahrungsergänzung.

Hier sollen die Positionen dargestellt und im Anschluss in Form einer Tabelle die Nahrungsergänzungsmittel inkl. Empfehlungen, gedachter Wirkmechanismus sowie Wirksamkeitsnachweis praxisnah dargestellt werden. Zusätzlich werden wichtige Substanzen und Inhaltsstoffe ergänzt, welche aus meiner langjährigen Erfahrung als Sportmediziner und Teamarzt die Trainingskapazität, Regeneration und das Verletzungsmanagement unterstützen können sowie Muskelkater abmildern können.

Konsens Statement der internationalen Vereinigung der Leichtathletikverbände IAAF 2019: Ernährung für Leichtathletik (International Association of Athletics Federations Consensus Statement 2019: Nutrition for Athletics)

Die Internationale Vereinigung der Leichtathletikverbände erkennt die Bedeutung von Ernährungspraktiken für die Optimierung des Wohlbefinden und Leistung eines Athleten an. Leichtathletik umfasst ein vielfältiges Spektrum von Veranstaltungen mit unterschiedlichen Leistungen, es gibt gemeinsame Ziele in Bezug auf die Determinanten der Ernährungsunterstützung für die Anpassung an das Training,

die optimale Leistung für Schlüsselereignisse und Verringerung des Verletzungs- und Krankheitsrisikos. Regelmäßige Richtlinien können für die entsprechende Art, Menge und den Zeitpunkt der Einnahme von Nahrungsmitteln und Flüssigkeiten bereitgestellt werden, um eine optimale Gesundheit und Leistung in verschiedenen Trainings- und Wettkampfszenarien zu fördern. Bei einigen Athleten besteht die Gefahr eines relativen Energiemangels aufgrund eines Missverhältnisses zwischen Energieaufnahme und Energieverbrauch. Wettkampf-Ernährungsstrategien können Aufnahme vor, während und zwischen den Ereignissen umfassen, um den Anforderungen für Kohlenhydrat- und Flüssigkeitsersatz zu entsprechen. Obwohl eine "Food First" – Politik den Ernährungsplan eines Athleten untermauern sollte, kann es doch Anlässe für den vernünftigen Gebrauch medizinisch begründeter Einnahme von Nahrungsergänzungsmitteln zur Beseitigung von Nährstoffmängeln geben sein. Sportnahrungsmitteln sollen dem Sportler helfen, auch dann die Ernährungsziele zu erreichen, wenn es nicht möglich ist, entsprechende Nahrung zu sich zu nehmen. Evidence-basierte Nahrungsergänzungsmittel sind Koffein, Bicarbonat, Beta-Alanin, Nitrat, und Kreatin. Ihr Wert ist jedoch spezifisch für die Anforderungen des Wettkampfeignisses. Besondere Überlegungen sind bei Reisen, herausfordernder Umgebungen (z. B. Hitze und Höhe); spezielle Populationen (z. B. weibliche, junge und Altersklassensportler); und eingeschränkter Nahrungsmittelauswahl (z. B. vegetarisch) erforderlich. Idealerweise sollte jeder Athlet einen personalisierten, periodisierten und praktischen Ernährungsplan in Zusammenarbeit mit seinem Trainer und anerkannten Sporternährungsexperten entwickeln, um seine Leistung zu optimieren.

Literatur

Soligard T, Schweltnus M, Alonso JM, Bahr R, Clarsen B, Dijkstra HP, Gabbett T, Gleeson M, Häggglund M, Hutchinson MR, Janse van Rensburg C, Khan KM, Meeusen R, Orchard JW, Pluim BM, Raftery M, Budgett R, Engebretsen L. *How much is too much? International Olympic Committee consensus statement on load in sport and risk of injury.* *Br J Sports Med.* 2016 Sep;50(17):1030-41. doi: 10.1136/bjsports-2016-096581.

Maughan RJ, Burke LM, Dvorak J, Larson-Meyer DE, Peeling P, Phillips SM, Rawson ES, Walsh NP, Garthe I, Geyer H, Meeusen R, van Loon L, Shirreffs SM, Spriet LL, Stuart M, Vernec A, Currell K, Ali VM, Budgett RGM, Ljungqvist A, Mountjoy M, Pitsiladis Y, Soligard T, Erdener U, Engebretsen L.

IOC Consensus Statement: Dietary Supplements and the High-Performance Athlete. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* 2018 Mar 1;28(2):104-125. doi: 10.1123/ijsnem.2018-0020. Epub 2018 Mar 28.

Burke LM, Castell LM, Casa DJ, Close GL, Costa RJS, Desbrow B, Halson SL, Lis DM, Melin AK, Peeling P, Saunders PU, Slater GJ, Sygo J, Witard OC, Bermon S, Stellingwerff T. *International Association of Athletics Federations Consensus Statement 2019: Nutrition for Athletics.* *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* 2019 Mar 1;29(2):73-84. doi: 10.1123/ijsnem.2019-0065. Epub 2019 Apr 5.

IOC Consensus Statement 2018

Nahrungsergänzungsmittel zielen auf verschiedene Themen ab, darunter

- das Management von Mikronährstoffmängeln
- die Bereitstellung geeigneter Energie- und Makronährstoffformen
- die Bereitstellung direkter Leistungsvorteile
- indirekte Vorteile wie Unterstützung intensiveren Trainings

Nahrungsergänzungsmittel, die direkt oder indirekt die Leistung steigern sollen, stellen in der Regel die größte Gruppe von Produkten dar, die an Sportler vermarktet werden, aber nur wenige (einschließlich Koffein, Kreatin, spezifische Puffersubstanzen und Nitrat) weisen Vorteile auf.

Ergänzungsmittel zur Vorbeugung oder Behandlung von Nährstoffmängeln

Nährstoffe, die unter bestimmten Bedingungen ergänzt werden müssen sind Eisen, Kalzium und Vitamin D, Jod (für Menschen, die in Gebieten mit niedrigem Jodgehalt in Lebensmitteln leben), Folsäure (für Frauen, die schwanger werden könnten) und Vitamin B12 (für diejenigen, die vegan oder nahe vegan sind). Eine Nahrungsergänzung kann hier gerechtfertigt sein. Diese Überlegungen gelten aber nicht speziell für Athleten.

Nahrungsergänzungsmittel (Sportnahrungsmittel) zur Bereitstellung einer praktischen Form von Energie und Nährstoffen

Viele Nahrungsergänzungsmittel geben an, die Leistung indirekt zu verbessern. Dies durch Unterstützung der Gesundheit, Körperzusammensetzung und ihre Verbesserung der Fähigkeit intensiv zu trainieren, sich schnell zu erholen und sich optimal anzupassen. Ebenso, um Verletzungen zu vermeiden und besser zu heil-

len. Zudem dienen sie dazu, Schmerz und Ermüdung besser zu tolerieren.

Krankheit ist ein großes Problem für Sportler, wenn sie das Training unterbricht oder zu einem kritischen Zeitpunkt, z. B. während eines Qualifikationsereignisses oder eines großen Wettbewerbes, auftritt. Die Krankheitsanfälligkeit ist in bestimmten Situationen erhöht, bei denen Athleten ein hohes Trainingsvolumen oder Wettbewerb absolvieren und entweder absichtlich oder ungewollt Defizite bei der Energiezufuhr (z. B. Gewichtsverlustdiäten), Makronährstoffaufnahme (z. B. Train-Low oder Sleep-Low-Carbohydrate) und Mikronährstoffstatus (z. B. Vitamin D-Mangel im Winter) erleben.

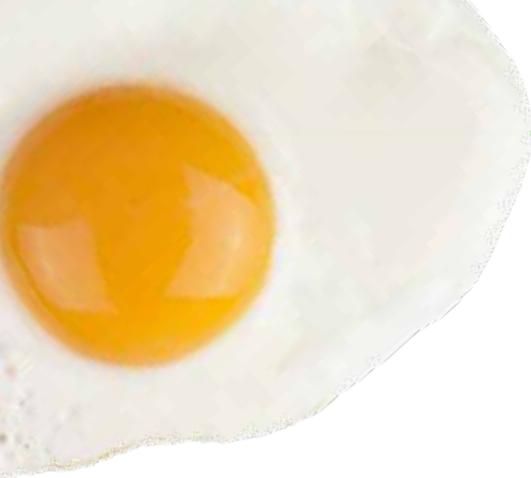
Vitamin C und Zink Lutschtabletten bei starker Anstrengung zu Beginn der Symptome können nützlich sein. Hohe Dosen von einzelnen Antioxidantien, insbesondere Vitamin C und E können jedoch belastungsinduzierte Trainingsanpassungen abschwächen. Probiotische Supplementation kann die Inzidenz von Reisedurchfall und Magen-Darm-Infektionen verringern. Hier werden folgende Substanzen aufgelistet:

- Sportgetränke mit Kohlenhydraten gewöhnlich mit 5% – 8% CHO, 10 – 35 mmol / l Natrium und 3 – 5 mmol / l Kalium
- Energy drinks mit Koffein, B-Vitaminen und Taurin



Dr. med. Klaus Pöttgen ist leitender Arzt BAD Gesundheitsvorsorge und Sicherheitstechnik GmbH sowie Arzt im Nachwuchsleistungszentrum SV Darmstadt 98 und im hessischen Triathlon Leistungszentrum. Außerdem ist er wissenschaftlicher Beirat der Deutschen Triathlon Union. Von 2011 bis 2016 war er Mannschaftsarzt des SV Darmstadt 98, von 2002 bis 2014 medizinischer Leiter Ironman Germany.





- Gels : ~ 25 g CHO pro Beutel oder ~ 5 g CHO pro Stück.
Einige enthalten Koffein oder Elektrolyte
- Elektrolytersatz als Pulver oder Tabletten : 50 – 60 mmol / l Natrium, 10 – 20 mmol / l Kalium. Typischerweise kohlenhydratarm (2 – 4 g / 100 ml)
- Eiweiß Supplemente:
Bietet 20 – 50 g Protein in einer einzigen Portion von hoher Qualität tierischen (Molke, Kasein, Milch, Ei) oder pflanzlichen (z. B. Soja) Ursprungs
- Energieriegel: 40 – 50 g CHO, 5 – 10 g Protein, normalerweise fett- und ballaststoffarm, Vitamine / Mineralien: 50 % – 100 % der Empfehlungen
- Protein angereicherte Nahrung: Erhöhter Proteingehalt bei normalen Lebensmitteln erreicht durch Zugabe von Eiweißquellen oder Filtration von Wasser aus dem Produkt. Ermöglicht in der Regel eine normale Portion von ~ 20 g Protein, um das Ernährungsziel im Sport zu erreichen.

Im Folgenden finden Sie die IOC-Supplement Tabelle: „Nahrungsergänzungsmittel, welche die Trainingskapazität und die Regeneration unterstützen können sowie Muskelkater abmildern und das Verletzungsmanagement verbessern.“



Außerdem wird auf den Artikel „Alternative zu NSAR/Schmerzmittel – Einsatz und Potenziale entzündungshemmender pflanzlicher Ernährung und Proteine“ (Pöttgen/Hotfiel), erschienen in der sport.medizin.ernährung Ausgabe 01/19 (S.28 – 36) verwiesen.

Einen ausführlichen Kommentar zur aktuellen Entwicklung im Bereich der Sporternährung mit weiteren Substanzen und Inhaltsstoffen von Dr. med. Klaus Pöttgen finden Sie online unter www.sportaerztezeitung.de



IOC Supplement Tabelle: Nahrungsergänzungsmittel, die die Trainingskapazität, Regeneration und das Verletzungsmanagement unterstützen können und Muskelkater abmildern können

Empfehlungen	gedachter Wirkmechanismus	Wirksamkeitsnachweis
<p>Omega-3 Fettsäuren Omega-3-Fettsäuren etwa 2 g / Tag</p> 	<p>Verbesserte kognitive Verarbeitung. Verringeres Risiko/verbesserte Erholung von mTBI. Erhöhte Muskelproteinsynthese. Reduzierte Symptome oder verbesserte Erholung von muskelschädigendem Training (z. B. DOMS).</p>	<p>Eine verbesserte kognitive Verarbeitung nach Omega-3-Fettsäuren Einnahme bei gesunden älteren Erwachsenen mit leichten oder schweren kognitiven Beeinträchtigungen konnte gezeigt werden. Es ist nicht bekannt, ob sich diese Vorteile auf junge, gesunde Athleten übertragen lassen. Tierdaten zeigen, dass Strukturschäden und kognitive Abnahme durch mTBI mit Omega-3-Fettsäure Supplementation bei Einnahme vor oder nach der Verletzung reduziert / abgeschwächt werden. Zwei Fallstudien stützen diese Ergebnisse. Derzeit laufen große, doppelblinde, placebokontrollierte Studien. In Muskeln kann die Supplementierung mit Omega-3-Fettsäuren die Proteinsynthese steigern. Dies geschieht aber wohl nicht, wenn nach dem Training die empfohlenen Mengen Protein aufgenommen werden. Die entzündungshemmende Wirkung der Aufnahme von Omega-3-Fettsäuren kann Muskelschäden von intensiven exzentrischen Übungen (z. B. DOMS) verringern und die Erholung davon verbessern. Es gibt keine Hinweise darauf, dass geringe Omega-3-Fettsäuren im Körper zur Leistungsabnahme führen oder hochdosierte Einnahme nachteilige Auswirkungen haben kann. Die beste Empfehlung kann daher sein, Nahrung mit reichhaltigen Omega-3-Fettsäuren wie z.B. fetten Fisch statt Nahrungsergänzungsmittel aufzunehmen. Ein geringes Risiko, aber unklar ist noch ob eine Ergänzung erfolgen sollte, anstatt fetten Fisch in die Ernährung als Quelle einzubeziehen. Der Verzehr von Fischöl oder Omega-3-Fettsäuren könnte Schwermetallverunreinigungen beinhalten oder zu Blutungen, Verdauungsproblemen oder erhöhtem LDL führen.</p>
<p>Entzündungshemmende Ergänzungsmittel Kurkumin/Kirsche Curcumin (ein Bestandteil des Gewürz Kurkuma) wird häufig zur Entzündungshemmung eingenommen. Effekte bei einer Dosis von etwa 5 g/Tag. Herber Kirschsafte in einer Dosis von ca. 250–350 ml (30 ml, falls Konzentrat) zweimal täglich für 4–5 Tage vor einer sportlichen Belastung oder für 2–3 Tage danach, um die Regeneration zu fördern.</p>	<p>Entzündungshemmende Wirkung. Reduzierte Symptome oder verbesserte Erholung nach muskelschädigenden Übungen (z. B. DOMS).</p>	<p>Eine Verminderung entzündlicher Zytokine und/oder indirekter Muskelmarker bei Muskelbelastung oder Schäden durch entzündungshemmende Präparate bei Curcumin und roten Kirschsafte wurde beschrieben. Entzündungshemmende Wirkungen können vorteilhaft sein, auch wenn der Benefit sport-/trainingsspezifisch vorliegen kann. Für diese Substanzen sind weitere Untersuchungen erforderlich bevor Sie Sportlern empfohlen werden können.</p>
<p>Kreatin Kreatin ist ein natürlich vorkommender Nährstoff, der in der Nahrung aufgenommen und im synthetisiert der Körper. Empfohlene Ergänzungsdosis beträgt 5 Tage lang 20 g/Tag, gefolgt von 3–5 g/Tag zur Steigerung und Aufrechterhaltung eines erhöhten Kreatinspiegels im Körper.</p>	<p>Verbesserte adaptive Reaktion auf Training über erhöhten Wachstumsfaktor (IGF) / Genexpression und erhöhte intrazelluläre Wassermengen. Reduzierte Symptome oder verbesserte Erholung von Muskelschädigenden Übungen (wie bei exzentrische Belastungen) (z. B. DOMS). Verbesserte Wiederherstellung nach Ruhephase, extremer Inaktivität oder Immobilisierung einer Muskelpartie. Verbesserte kognitive Verarbeitung. Verringeres Risiko/verbesserte Erholung von mTBI (mTBI – Mild Traumatic Brain Injury, Concussion). DOMS (delayed-onset muscle soreness, Muskelkater)</p>	<p>Viele Studien zeigen verbesserte Trainingsanpassungen, wie erhöhte Muskelmasse oder Kraft, was auf eine verbesserte Adaption auf Trainingsreize hinweist. Reduzierte Symptome oder verbesserte Erholung von Muskelschädigendem Training (z. B. DOMS) ebenso wie nach Immobilisierung / extremer Inaktivität wurde in einigen, aber nicht allen Studien berichtet. In den meisten Studien wird über eine verbesserte kognitive Verarbeitung berichtet, vor allem wenn Freiwillige durch Schlafentzug oder geistig / körperliche Arbeit müde waren. Verminderte Schäden und verbesserte Wiederherstellung von mTBI (mittleren traumatischen Hirnverletzungen) werden durch Open-Label-Studien bei Kindern und unter Verwendung von Tiermodellen unterstützt. Diese Daten allerdings sind nicht schlüssig und weitere Forschung ist gerechtfertigt. Sportarten mit dem Risiko einer Gehirnerschütterung, deren Sportler bereits Kreatinpräparate einnehmen, können davon profitieren. Ein geringer Anstieg der Körpermasse ist bei einer Supplementierung häufig.</p>
<p>HMB Beta-Hydroxy-Beta-Methylbutyrat (HMB). HMB ist ein Metabolit der Aminosäure Leucin. Vom Hersteller empfohlene Dosierung beträgt 3 g / Tag.</p>	<p>Verbessert den Anpassungsprozess über eine Abnahme des Proteinabbaus (Katabolismus), Zunahme der Proteinbiosynthese, erhöhte Cholesterinsynthese, Anstieg der Wachstumshormone und IGF-1 mRNA, Anstieg der Proliferation und Differenzierung der Satellitenzellen und Hemmung der Apoptosis.</p>	<p>Die vorteilhaften Wirkungen von HMB auf Kraft und die fettfreie Masse sind gering. Die Auswirkungen auf Muskelschäden sind unklar. Jüngste Berichte über „steroidähnliche“ Zuwächse an Kraft und fettfreie Masse sowie eine Verringerung von Muskelschäden wurden nicht reproduziert und scheinen unwahrscheinlich. Eine mögliche Verwendung für HMB besteht bei extremer Inaktivität/Immobilität oder Regeneration nach Verletzungen. Diese Auswirkungen wurden jedoch nur bei älteren Erwachsenen nach 10 Tagen Bettruhe beschrieben. Die Vorteile einer HMB-Supplementierung könnten höchstwahrscheinlich auch durch Einnahme von normalem Nahrungsprotein oder Vollproteinpräparate erreicht werden. So scheint HMB nicht wirksamer zu sein als die Einhaltung der aktuellen Empfehlungen zur Proteinaufnahme.</p>
<p>Vitamin-D Ein essenzielles fettlösliches Vitamin. 90% der Vitamin D-Quelle ist die Exposition der Haut gegenüber Sonnenlicht.</p>	<p>Verbesserte Anpassung auf Training. Weniger Stressfrakturen.</p>	<p>Daten zu den Auswirkungen einer Vitamin D-Supplementierung auf die Muskelfunktion und Erholung sind zweideutig, wobei Diskrepanzen wahrscheinlich durch Unterschiede in den Vitamin D-Ausgangskonzentrationen vor der Supplementierung erklärt werden können. Zusammengefasst sprechen diese Daten stark für eine ausreichende Vitamin D Menge im Anpassungsprozess an stressiges Training. Ein niedriger Vitamin-D-Status ist mit einer 3,6-fach höheren Stressfraktur Risiko bei finnischen Rekruten verbunden. US-Marine-Rekruten welche 800 IE/Tag Vitamin D3 und 2000 mg Calcium einnahmen reduzierten die Inzidenz für eine Stressfraktur um 20%. Weitere Daten sind erforderlich, aber es scheint, dass der Vitamin D Status sich auf das Risiko von Stressfrakturen auswirkt und eine Ergänzung, falls notwendig (gemeint ist der Serumspiegel) das Risiko reduziert.</p>
<p>Gelatine und Vitamin C/Kollagen Die empfohlene Dosis beträgt 5–15 g Gelatine mit 50 mg Vitamin C. Für Kollagenhydrolysat beträgt die Dosis ca. 10 g / Tag.</p>	<p>Erhöhte Kollagenproduktion. Verdickter Knorpel. Verminderte Gelenkschmerzen.</p>	<p>Gelatine- und Kollagenpräparate scheinen ein geringes Risiko zu haben. Wenige Daten sind verfügbar, aber erhöhte Kollagenproduktion und verminderte Schmerzen scheinen möglich. Funktionelle Vorteile, Erholung von Verletzungen und Auswirkungen bei Spitzensportlern sind nicht bekannt."</p> 



Kommentierung: Auch andere Pflanzen mit ihren sekundären Inhaltsstoffen werden immer mehr untersucht und zeigen positive Effekte. Betanin aus der roten Beete inhibierte die OX-2 Aktivität um 97 %. Die antioxidative Kapazität des Rote-Bete-Saftes war weitaus größer als bei bekannten Gemüsesäften (Reddy et al. 2005). Granatapfel-Extrakt verbesserte die Erholung der isometrischen Kraft 2–3 Tage nach einer muskelschädlichen exzentrischen Übung und milderte damit Schmerzen und Kraftverlust (Trombold JR. et al. 2011). Ebenso zeigten Blaubeeren antioxidative und entzündungshemmende Eigenschaften und eine schnellere Regeneration nach exzentrischer Muskelbelastung (McLeay Y. et al. 2012). Auch bei entzündlichen Darmerkrankungen zeigten Anthocyanine der Heidelbeere gegenüber entzündungshemmenden Medikamenten einen besseren Effekt (Sónia R. et al. 2017). Rodriguez-Mateos et al. 2013 zeigten, dass Polyphenole von Heidelbeeren (0,3–1,88 g) den arteriellen Blutfluss bei gesunden Männern in der Spitze nach einer Stunde mit paralleler Verringerung (NADPH) Oxidaseaktivität erhöhten, was wahrscheinlich zur erhöhten Vasodilatation durch Verbesserung der NO-Bioverfügbarkeit führt. Wie in anderen Extrakten zu sehen ist, spielen synergistische Aktivitäten in natürlichen Extrakten eine Schlüsselrolle, aber in der schwarzen Johannisbeere sind Prodelphinidin die bemerkenswertesten Verbindungen. Rutinose und Glucoside von Delphinidin und Cyanidin sind die Hauptverbindungen im Extrakt aus schwarzen Johannisbeeren. Schwarzer Johannisbeer-Nektar führte zur Verringerung der Symptome von trainingsinduziertem exzentrischem Muskelschaden (EIMD) bei 16 College-Studenten (Hutchison AT. Et al. 2014). So waren CK-Spiegel 48 sowie 96 Stunden nach dem Training gesenkt. Die Veränderung von IL-6 war in der PLA-Gruppe 24 Stunden

nach dem Training höher. Die Veränderung der ORAC-Spiegel (Radikalfängerkapazität) war 48 Stunden nach dem Training erhöht. Lyall et al. (2009) stellten fest, dass der Anstieg des Protein-carbonyls nach 30 min Rudern bei 80 % VO₂ max abgeschwächt wurde, wenn schwarzes Johannisbeere Pulver (120 mg Anthocyane) unmittelbar vor der Belastung von aktiven Freizeitsportlern eingenommen wurde.

Carbonylproteine sind Oxidationsprodukte von Proteinen (Eiweiße) welche in den Zellen von Organismen durch die Einwirkung reaktiver Sauerstoff- und reaktiver Stickstoffspezies auf Proteine entstehen. Der Verzehr von schwarzen Trauben, Himbeeren und roten Johannisbeeren in einer Polyphenolmischung (2000 mg Polyphenole, einschließlich 1212 mg Anthocyane) verminderte während eines 90-minütigen Zyklus bei 70 % VO₂max die belastungsbedingte Erhöhung des Plasma von Thiobarbituric acid reactive substances (TBARS) und Protein-carbonyls bei trainierten männlichen Radfahrern (Morillas-Ruiz 2006). Gegenwärtige ist davon auszugehen, dass eine Ergänzung mit > 1000 mg Polyphenole pro Tag für drei oder mehr Tage vor und nach Belastung die Erholung verbessert. Insbesondere bei aufeinanderfolgenden Belastungen, die Muskelschäden hervorrufen, schweres Krafttraining oder Turniersportarten, die viele aufeinanderfolgende Spiele oder Runden mit kurzen Erholungszeiten beinhalten. 450 g Heidelbeeren, 120 g schwarze Johannisbeeren oder 300 g Montmorency Kirschen würden ungefähr diese Dosis liefern (Bowtell J, Kelly 2019).

Gelatine und Kollagen: Neuere Studien zeigen auch gute entzündungshemmende Eigenschaften von nicht denaturiertem Typ-II-Kollagen auf und wie dies Tiere bei experimentell induzierter Arthritis vor Gelenkschäden schützt (Asnagli H.

et al. 2014). Es wird angenommen, dass dieser Schutz über die Induktion und Migration von T-regulatorischen Zellen (Tregs) in den Bereich der Entzündung und Schädigung erfolgt (Weiner HL. Et al., 2011). Die vorgeschlagene Rolle von T-regulatorischen Zellen könnte auch für die Milderung von osteoarthritischen (OA)-Symptomen relevant sein, da In-vitro-Studien gezeigt haben, dass Tregs entzündungshemmende Zytokine produzieren, die Chondrozyten zur Synthese von Knorpelmatrixkomponenten anregen (van Meegeren ME., et al. 2012). Eine aktuelle randomisierte, placebokontrollierte doppelblind Studie mit 164 Patienten ergab, dass sich mit 40 mg nicht denaturiertem Typ-II-Kollagen (UC-II®), die Kniefunktion bei OA-Patienten bis zum Tag 60 im Vergleich zu Placebo und bis zum Tag 180 auch gegenüber Glucosamin und Chondroitinsulfat (1500 mg G, 1200 mg C), signifikant verbesserte und gut vertragen wurde (Lugo JP. et al. 2016). Jüngste präklinische Studienergebnisse belegen, dass eine klinisch relevante Tagesdosis von UC-II® unmittelbar nach Verletzung die mechanische Funktion des betroffenen Knies verbessern und eine übermäßige Verschlechterung des Gelenkknorpels verhindern kann (Bagi C.M. et al. 2017).

Anmerkung bzgl. Kreatin: In der Praxis gibt es nicht nur das Einnahmemodell 20 g für eine Woche und dann Erhaltungsdosis (wie in der Tabelle beschrieben), sondern auch 4 Wochen a 4–5 g und anschließend Erhaltungsdosis. Siehe dazu auch das Buch:

Kreatin: Eine natürliche Substanz und ihre Bedeutung für Muskelaufbau, Fitness und Anti-Aging (Prof. Dr. Gießing).

Eine noch ausführlichere Version der Kommentierung finden Sie online unter www.sportaerztezeitung.de

