

Ausführlicher und erweiterter Kommentar Dr. med. Klaus Pöttgen in Ergänzung zum Artikel „Fokus Ernährung im Sport“ – Dr. Pöttgen, sportärztezeitung 04/19 S.90-95

Bei Vitamin D wird richtigerweise auf die Bestimmung eines Spiegels hingewiesen. Darauf sollte die Substitution erfolgen.

Bei Omega 3 Fettsäuren sollte dies auch erfolgen, um mit 2-4 Gramm zu substituieren. Die Gabe von Omega-3 Fettsäuren vor einer Belastung, die geeignet war Muskelkater zu verursachen, konnte den initialen Anstieg der CK (Kreatinkinase) im Serum sowie den typischen Anstieg inflammatorischer Cytokine, die Schwellung des Muskels und den Kraftverlust minimieren. Omega 3 Fettsäuren sind wesentliche Bestandteile der Zellmembran. Sie bilden im Körper wichtige Struktur lipide und beeinflussen die Muskelfunktion sowie Entzündungs- und Immunreaktionen (Smith GI. 2011; McGlory C. 2014). Die anti-inflammatorischen Effekte von Eicosapentaensäure (EPA) und Docosahexaensäure (DHA) dürften für die klaren Verbesserungen von Schmerz und anderen Symptomen bei Patienten mit rheumatoider Arthritis verantwortlich sein (Senftleber NK. 2017). Arachidonsäure (Omega 6 FS) sollte z.B. bei Rheumatikern in der Ernährungsberatung deutlich reduziert werden, da sie entzündlich wirkt. Maritime Omega-3 Fettsäuren weisen eine eindeutig bessere Bilanz als pflanzliche auf. Ein neuer Ansatz erfolgt über die Zucht von EPA und DHA bildender Mikroalgen (Schizochytrium) (Nehls M. 2018).

Omega-3 Fettsäuren schützen vor kardiovaskulären Risiken und unterstützen Regenerationsprozesse im Sport. Sie stimulieren über Signalproteine die muskuläre Proteinbiosynthese. Es gibt zunehmend Hinweise darauf, dass Omega-3-Fettsäuren, die aus Fischöl gewonnen werden, die Zunahme der Muskelmasse bei älteren Erwachsenen stimulieren, indem sie die durch Alterung hervorgerufene anabole Resistenz im Rahmen der Sarkopenie überwinden (Smith GI. 2011). Insbesondere DHA findet sich in hohen Konzentrationen im Gehirn und übt einen Schutzmechanismus auf zellulärer und neuronaler Ebene aus, einschließlich der Modulation von Entzündungskaskaden nach traumatischen Hirnverletzungen (Trojan TH. 2017). Hoher Fischkonsum fördert bei Kindern Intelligenz und gesunden Schlaf

(Jianghong L. 2017). Das Verhältnis von Omega-6 zu Omega-3 sollte wie bei unseren Vorfahren oder den Inuit ca. 1-4:1 betragen. Daher sind Messungen als Voraussetzung für valide Studienergebnisse umso wichtiger. Aufgrund der schlechten Ernährung finden wir oft Verhältnisse von Arachidonsäure (Omega 6 FS) zu EPA (Omega 3 FS) von 10-20:1, auch bei Sportlern. Hier besteht ein höheres entzündliches Potenzial, höhere Verletzungsgefahr und eine schlechtere Regeneration. Eine Substitution ist daher erforderlich. 2 Gramm Omega 3 Fettsäuren am Tag sollten zugeführt werden. Bei Verletzungen 4 Gramm. Aus der eigenen Praxis hier Beispiele schlechter Versorgung: Rheumapatientin 1:37, Fußballbundesliga Erstligaspieler 1:17, Veganerin 1:35, KHK Patient mit Bypass 1:33, Multiple Sklerose Patientin 1:20. Bei 106 deutschen Elite-Ausdauersportlern fand sich einen Mangel an EPA und DHA im Zusammenhang mit niedrigem Omega 3 Index (Schacky et al. 2014). Eine neue Studie (Davinelli et al. 2019) zeigte bei 257 Ausdauerläufern einen negativen Einfluss auf das Verhältnis von Arachidonsäure zu EPA auch in Abhängigkeit der zurückgelegten wöchentlichen Laufstrecke. Da eine schlechtere Versorgung nicht angenommen werden kann, ist eher davon auszugehen, dass der Körper mehr Omega 3 Fettsäuren benötigt, da diese vermehrt entzündungshemmend verbraucht werden. Daher dürften Sportler einen erhöhten Bedarf haben.

Beta-Hydroxy-Beta-Methylbutyrat (HMB) wirkt laut IOC 2018 positiv, wenn keine ausreichende und qualitative Proteinversorgung stattfindet. Da dies häufig vorkommt und 3 Gramm HMB einfach einzunehmen sind, sollte der Einsatz weiter diskutiert werden. Dies auch vor dem Hintergrund des aktuellen Review von Piotr Kaczka 2019: HMB gehört zu den Nahrungsergänzungsmitteln, die für alle Sportarten unabhängig von Geschlecht und Alter empfohlen werden können. Die Supplementation mit HMB reduziert Muskelschäden nach dem Training und beschleunigt so die Genesung. Es ermöglicht auch eine Erhöhung der Muskelmasse, eine Verbesserung der Kraft und der aeroben Kapazität. Für Leistungssportler beträgt die effektivste Dosis der HMB-Supplementierung 3 bis 4 Wochen lang 3 g / Tag. Die Legitimität von Forschung mit höheren Dosen (bis zu 6 g) sollte diskutiert werden. Es scheint, dass eine HMB-Supplementierung mit empfohlenen Dosen sicher und gut verträglich ist und keine gesundheitlichen Probleme hervorruft, selbst wenn sie über einen Zeitraum von einem Jahr kontinuierlich eingenommen wird. HMB spielt im menschlichen Körper mehrere Rollen, von denen die wichtigsten den Proteinstoffwechsel, die Insulinaktivität und die

Skelettmuskelhypertrophie umfassen. Die ergogenen Wirkungen der HMB-Supplementierung stehen im Zusammenhang mit der Verbesserung der Integrität von Sarkolemmen, der Hemmung des Proteinabbaus (Ubiquitin-Signalweg), einer verminderten Zellapoptose, einer erhöhten Proteinsynthese (mTOR-Signalweg) und der Stimulierung des Wachstumshormons / Insulin-ähnlichen Wachstumsfaktors-1 (GH / IGF-1) Achse und Verstärkung der Proliferation und Differenzierung von Muskelstammzellen. Eine HMB-Supplementierung wurde mit verschiedenen Gruppen von Athleten durchgeführt. Bei Ausdauer- und Kampfsportlern zeigte die HMB-Supplementierung positive Auswirkungen auf bestimmte Variablen der aeroben Kapazität. Positive Ergebnisse wurden auch bei Kraft trainierenden Athleten gezeigt, bei denen Veränderungen der Kraft, des Körperfetts und der Muskelmasse sowie der anaeroben Leistung beobachtet wurden.

Im IOC Consensus Papier sind als Vertreter der sekundären Pflanzeninhaltsstoffe die Kirsche und das entzündungshemmende Gewürz Kurkumin mit Evidenz benannt. Aufgrund des sehr hohen Gehaltes von Anthocyanin rückte die Sauerkirsche in den letzten Jahren in den Mittelpunkt und ist mit der größten Anzahl an Studien positiv belegt (Wang H. et al. 1999; Clifford MN. 2000; Bondesen et al. 2004). Das Hemmpotenzial von Montmorency-Sauerkirschen für die Glykämieeregulation und anderer entzündungsrelevanter Enzyme wurde von Kirakosyan A. (2018) bewertet. So wurde die α -Amylaseaktivität signifikant gehemmt, milde Hemmung der α -Glucosidase und Inhibition von Angiotensin I- 89% (Bluthochdruck). Starke bis mäßige Hemmungen von Cyclooxygenase-1 (65%), Lipoxygenase (64%), Cyclooxygenase-2 (38%) bzw. Xanthinoxidase (Harnsäuresenkung), (26%) . Anthocyane, Cyanidin-3-Rutinosid und Cyanidin-3-Glucosid, waren starke Inhibitoren von α -Amylase und α -Glucosidase. Kirakosyan A. (2018) kommt zum Schluss, dass die Hemmung all dieser Enzyme eine starke biochemische Grundlage für das Management von Typ-2-Diabetes und Herz-Kreislauf-Erkrankungen bietet, indem die Glukoseabsorption gesteuert und die damit verbundene Hypertonie und Entzündung reduziert werden. Im aktuellen Review für Montmorency-Sauerkirschen (Kelley DS. et al. 2018) dauerten die meisten Studien weniger als 2 Wochen (5 h bis 3 Monate) und wurden mit einem Äquivalent von 45 bis 270 Kirschen / Tag (Anthocyane 55-720 mg / Tag) in Einzel- oder aufgeteilten Dosen durchgeführt. Die Einnahme verbesserte die Leistung, Erholung, Muskelkater und entzündliche Serumparameter bei 16 gesunden Fußballern (Bell 2016). Bei 27 Läufern und Triathleten verbesserte sich die Marathonzeit, senkten sich die Marker für

Muskelkatabolismus, oxidativen Stress und Entzündung im Vergleich zu Placebo bei einer Einnahme 10 Tage vor bis 2 Tage nach dem Rennen (Levers 2016). Bei 20 Marathon Läufer(innen) senkten sich nach dem Rennen Entzündungsparameter und Schmerz bei Einnahme 5 Tage vor und 2 Tage nach dem Rennen (Howatson 2010). Nach dem Training bei Radfahrern, die Kirschsafte 7 Tage zuführten, war die Interleukin-6-Konzentration um 200% niedriger (Bell 2014). Bei 10 gesunden Frauen, die an einem Tag 280 Gramm Kirschen zuführten, waren die Entzündungswerte niedriger und die Harnsäurespiegel gesunken (Jacob RA. et al. 2003). Durch die Einnahme von Kirschen konnte in einer 7-jährigen Studie der Boston University School of Medicine bei 633 Gicht-Patienten das Risiko für Gichtanfälle um 35 % gesenkt werden (Yuqing Zhang et al. 2013). Gicht tritt als Folge der Kristallisation von Harnsäure in Gelenken auf und verursacht Schwellung und Schmerzen in den damit verbundenen Bereichen. Ziel im Leistungssport ist eine Harnsäure < 5 mg/dl um Muskeln und Sehnen zu schützen.

Im Rückblick (Kelley DS. et al. 2018) auf alle evidenten Studien verringerte der Verzehr von Kirschen die Marker für oxidativen Stress in 8 von 10 ; Entzündung in 11 von 16; belastungsinduzierten Muskelkater (DOMS) und Kraftverlust in 8 von 9; senkte den Blutdruck in 5 von 7 und eine Arthritis in 5 von 5 Studien. Der Schlaf verbesserte sich wohl auch aufgrund des Melatoningehaltes in 4 von 4 Studien. Kirschen reduzierten auch das Hämoglobin A1C (HbA1C), das Lipoprotein sehr niedriger Dichte (VLDL) und Triglyceride / High-Density-Lipoprotein (TG / HDL) bei diabetischen Frauen und VLDL und TG / HDL bei übergewichtigen Teilnehmern. Neue Ergebnisse deuten darauf hin, dass eine einmalige Supplementierung mit 30 ml Montmorency Sauerkirschsafte 1,5 Stunden vor Belastung bei trainierten Radfahrern den Blutdruck senkt und einige Aspekte der Trainingsleistung, insbesondere der Endsprint-Leistung, verbessern kann (Keane KM. et al. 2018). Auch andere Pflanzen mit ihren sekundären Inhaltsstoffen werden immer mehr untersucht und zeigen positive Effekte.

Betanin aus der roten Beete inhibierte die COX-2 Aktivität um 97%. Die antioxidative Kapazität des Rote-Bete-Saftes war weitaus größer als bei bekannten Gemüsesäften (Reddy et al. 2005). Die COX-2-Hemmwirkungen waren vergleichbar oder größer als bei mehreren phenolischen Verbindungen (Cyanidin-3-O-Glucosid, Lycopin, Chlorophyll, B-Carotin und Bixin) und entzündungshemmenden Medikamenten

(Ibuprofen, Vioxx und Celebrex). Nach 10-tägiger Supplementierung (100, 70 oder 35 mg pro Tag) hatten sich die proinflammatorischen Zytokine; Tumornekrosefaktor-alpha (TNF- α) und Interleukin-6 (IL-6) gegenüber dem Ausgangswert um 8,3% bis 35% bzw. 22 bis 28,3% verringert und linderten die Entzündungen und Schmerzen bei osteoarthritischen Patienten (Pietrzkowski Z.,2010).

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 antioxidativen 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. Rutinoside 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 Muskelschäden (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 Proteincarbonyls nach 30 min Rudern bei 80% $\dot{V}O_2$ 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). Sie entstehen in den Zellen von Organismen durch die Einwirkung reaktiver Sauerstoff- und reaktiver Stickstoffspezies auf Proteine. 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% $\dot{V}O_2\text{max}$ die belastungsbedingte Erhöhung des Plasma von Thiobarbituric acid reactive substances (TBARS) und Proteincarbonyle bei trainierten männlichen Radfahrern (Morillas-Ruiz 2006). Gegenwärtig 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).

Kurumin: Es wurde gezeigt, dass Kurkumin antioxidative, entzündungshemmende, anti-carcinogene, anti-angiogene, chemopräventive und chemotherapeutische Eigenschaften besitzt (Akram et al. 2010; Li et al. 2011). Es erwies sich als wirksam zur Schmerzlinderung bei arthritischen Patienten (Li et al. 2011). Eine Verbesserung der Sehnenheilung und -funktion beruhte auf ihren antioxidativen und entzündungshemmenden Eigenschaften, die mit gut organisierten Kollagenfasern und einer extensiven Kollagenablagerung im regenerierten Sehngewebe in Verbindung stehen (Jiang D. et al. 2016). Kurkumin übt polyvalente pharmakologische Wirkungen und Multi-Target-Effekte aus, einschließlich Schmerzlinderung und antinozizeptiver Aktivität. Seo E.J. 2018 berichten zum ersten Mal, dass Kurkumin und Weihrauch als Antagonisten von Nociceptin-Rezeptoren fungieren, indem sie selektiv das opioid-bezogene Nociceptin-Rezeptor 1-Gen herunterregulieren (OPRL1), was mit einer Schmerzlinderung verbunden ist.

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 H.L. 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).

Dr. med. Klaus Pöttgen