TRADITIONELLE CHINESISCHE MEDIZIN (TCM) IM SPORT

Sekundäre Pflanzenstoffen, Zahngesundheit und Mikrobiom-Darm-Hirnachse



DR. MED. MATTHIAS KRAFT / LANDAU/PFALZ
DR. MED. KURT MOSETTER / ZIT KONSTANZ

In der traditionellen chinesischen Medizin (TCM) steht der holistische Ansatz im Vordergrund. Die ganzheitlichen Therapieansätze zielen auf den Einklang zwischen Körper, Geist und Seele ab. Das energetische Potenzial, also der harmonische Fluss der Lebensenergie, die durch den menschlichen Körper wie ein Fluss durch eine Landschaft fließt, wird als „Qi" bezeichnet.

Dabei fließt dieses „Qi" auf definierten Bahnen – den Leitbahnen oder so genannten Meridianen – durch den Körper und versorgt die Funktionskreise, also die Organe. Die Akupunktur macht sich diese Meridiane zu nutze. Die TCM geht aber über die reine Akupunktur hinaus, wie im Weiteren ausgeführt werden soll.

EINFLÜSSE AUF DIE LEISTUNG

Bestimmte Personen verfügen über höhere sportliche Fähigkeiten als andere. Die Mechanismen, die diesen Unterschieden zugrunde liegen, wurden in den letzten Jahren immer besser verstanden [1]. Das Interesse an einem personalisierten Ansatz nimmt im Sport zu, um die individuelle Leistungsfähigkeit in Ausdauer- und Kraftsportarten zu maximieren [2, 3]. Die medizinische Forschung hat sich zunehmend auf die genetischen Aspekte konzentriert, die Spitzensportler charakterisieren [4]. Auch ihre Ernährungsweise [2] steht seit jeher im Fokus des Interesses. Die Diskussionen betreffen vornehmlich die Auswahl bestimmter Makronährstoffe wie Kohlenhydrate, Eiweiße und Fette sowie Mikronährstoffe und Spurenelemente. In letzter Zeit wächst das Interesse an dem Einsatz von, aus der TCM bekannten, sekundären Pflanzenstoffen und Heilpilzen mit ihren Phytokomplexen in der Sportlerernährung. Sie stellen eine heterogene Klasse von Verbindungen mit nicht nur antioxidativen und entzündungshemmenden, sondern insbesondere auch regulatorischen Eigenschaften hinsichtlich der Epigenetik und der Stoffwechselregulation dar [5]. Dies kann durch eine Fülle von Mechanismen erreicht werden, sowohl direkt über Rezeptorproteine als auch indirekt durch die Modulation der Transkriptionsfaktoren oder kritischer Enzyme in Überlebens- und bioenergetischen Signalwegen [6, 7]. Eine der größten Herausforderungen auf diesem Gebiet ist das Verständnis um die Wechselwirkungen zwischen Phytokomplexen und dem menschlichen Körper, auch unter Berücksichtigung der grundlegenden Rolle, die die Zahn- und Darmmikrobiota bei deren Digestion, Absorption und Bioverfügbarkeit spielt [8]. Genetische und epigenetische Faktoren machen etwa 50 – 80 % der interindividuellen Unterschiede bei der Körperzellmasse aus. Dies hat einen wesentlichen Einfluss auf die Wachstumsreaktion der Muskeln [9]. Darüber hinaus können endokrine Faktoren, die Zusammensetzung der Muskelfasern, psychologische Aspekte (erhöhter Sympathikotonus) und die Ernährung Genotyp-assoziierte Unterschiede aufweisen und die sportliche Leistung beeinflussen [10].

EPIGENETISCHE REPARATUR- UND STOFFWECHSELREGULATIONS-MECHANISMEN

Jede sportliche Betätigung führt zu einem erhöhten Sauerstoffbedarf und Mikrotraumen in der Muskulatur, welche oxidativen Stress auslösen. Reaktive Sauerstoff- und Stickstoffradikale (ROS / RNS) werden vom Skelettmuskel aus einer Reihe von Quellen produziert, einschließlich Phospholipase A2 und enzymatischen Quellen wie NADPH-Oxidase und Xanthinoxidase [9]. ROS / RNS sind wichtige Signalmoleküle und werden mit der kontraktionsvermittelten Glukoseaufnahme in den Muskeln und der Kontrolle der Durchblutung der

Skelettmuskulatur in Verbindung gebracht. Der Hypoxie-induzierende Faktor 1α (HIF-1 α) kann hier als Masterregulator, auch mit Blick auf die Mitochondrienfunktion, angesehen werden (Abb.1 + 2) [11]. Langanhaltende, hochintensive und/oder ungewohnte Trainingseinheiten können zu kontraktil bedingten Schäden und Entzündungsreaktionen mit übersteigertem oxidativem Stress, mitochondrialer Dysfunktion und Aktivierung von Entzündungskaskaden führen, weshalb diese vermieden werden sollten. Es wird aktuell immer wieder kontrovers diskutiert, ob die exogene Zufuhr von antioxidativ wirkenden Substanzen der Entwicklung von Muskelschmerzen und – traumata sowie der Regenerationszeit dienlich sind oder aber kontraproduktiv wirken [12]. Sekundäre Pflanzenstoffe, Vitalpilze, aber auch Vitamin D3 und Omega-3-Fettsäuren können nicht, wie z. B. Vitamin A, C und E, nur als reine Sauerstoffradikalfänger eingestuft werden. Vielmehr führen sie zur Aktivierung spezifischer Signaltransduktionswege, die an zytoprotektiven und energetischen Reaktionen beteiligt sind (NERF2 /Keap1 / ARE, PGC-α1, AMPK, MAPK, NF-kB, Histon-Deacetylasen). Sie sind somit in der Lage, durch epigenetische Reparatur- und Stoffwechselregulationsmechanismen direkt in die Genregulation einzugreifen, die an zellulären und mitochondrialen Anpassungsprozessen beteiligt sind. Diese wirken sich sowohl kurz-, wie auch langfristig positiv auf die sportliche Leistung sowie die Verletzungsanfälligkeit aus [13]. Aus diesem Grund sollten sekundäre Pflanzenstoffe der TCM wie z. B. Curcumin, Boswellia, Betain, Berberin, Resveratrol, Rhadiola rosea [14], Ashwagandha [15], das Isothiozyanat Sulforaphan [35] und Vitalpilze wie z. B. Cordyceps oder Reishi, auch über die Zufuhr sinnvoll abgestimmter angereicherter Protein-Energy Drinks, in die Sportlerernährung eingebaut werden. Die Kombination verschiedener sekundärer Pflanzenstoffe wie z. B. Sulforaphan i.K. mit Vitamin D3 und Curcumin ist durchaus sinnvoll, da sie zu einer Steigerung der Effekte führt [36, 37].

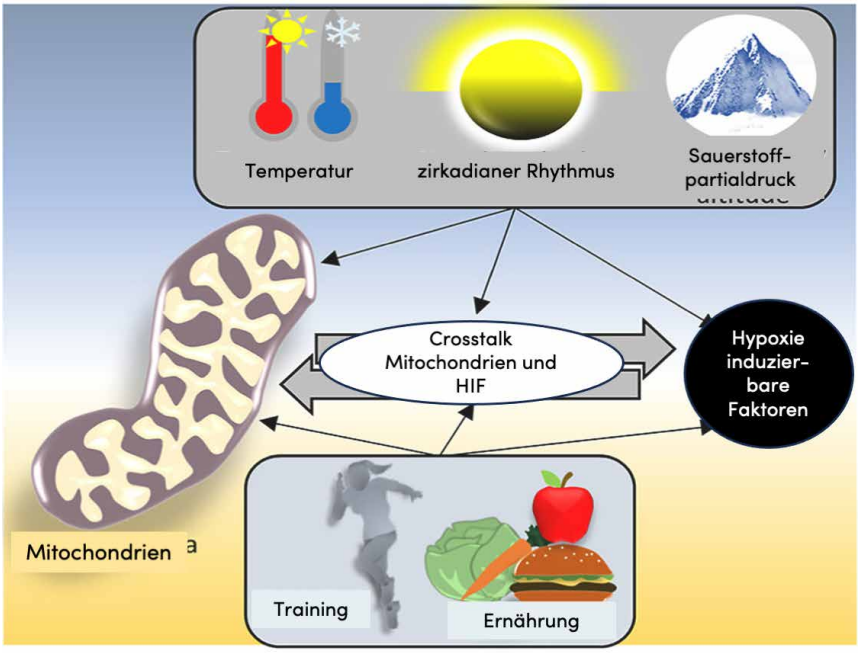


ABB. 1 Umweltfaktoren (z. B. der zirkadiane Rhythmus, die Umgebungstemperatur oder der Sauerstoffpartialdruck) und Verhaltensfaktoren (z. B. Training und Ernährung) modulieren mitochondriale Funktionen, die Stabilität und Aktivität von Hypoxie induzierbaren Faktoren (HIF) sowie den HIF-Mitochondrien-Crosstalk.

modif. nach Burtscher J. et al. Free Radic Biol Med. 2023;206:63 – 73

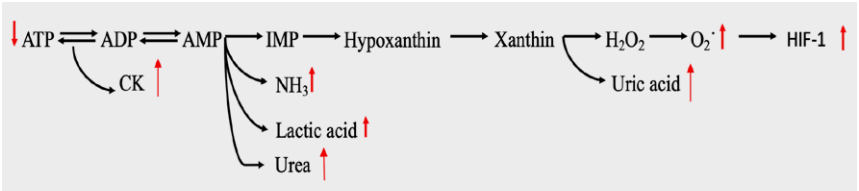


ABB. 2 Energiestoffwechsel-metabolische Azidose-Ammoniak-oxidativer Stress-Hormesis
Zu hohe Zucker – und Insulinspiegel, Insulinresistenz die Zuckerverwertungsstörungen verursachen Energie- und ATP-Mangel. ATP-Mangel leitet erhöhte Laktat-, Ammoniak-, Harnsäure und Harnstoffbelastungen sowie oxidativen Stress ein.

modif. n. Schulz H., Heck H. Laktat und Ammoniakverhalten bei Erschöpfenden Dauerbelastungen. In: Bartmus U. / Jendrusch G. / Heneke T. / Platen P. (Hrsg.) (2006). In memoriam Horst de Maréès anlässlich seines 70. Geburtstages. Beiträge aus Sportmedizin, Trainings- und Bewegungswissenschaft. Köln: Sportverlag

MIKROBIOTA

Ein wesentliches Momentum in der Interaktion zwischen dem Darm und dem zentralen Nervensystem (ZNS) stellt die Stabilität der Mikrobiota dar. Sie ist maßgeblich an der Aufrechterhaltung einer korrekten Darmpermeabilität und -funktionalität beteiligt. Störungen der Darmmikrobiota im Rahmen von körperlichen Belastungen führen zu Veränderungen der Mikrozirkulation und konsekutiv auch der Darmbarriere, insbesondere der „tight-

junctions“ (ZO-1, ZO-2). Die Permeabilitätsstörung wird auch als „leacky-gut-Syndrom“ bezeichnet. Das Ausmaß und die Dauer der Belastung scheinen hier ebenso eine Rolle zu spielen, wie die Stress bedingte Aktivierung neuroendokriner Faktoren (z. B. Katecholamine, Kortisol, Neuropeptid Y, GABA) [16, 17]. In letzter Konsequenz haben die Veränderungen der Mikrobiota nicht nur Auswirkungen auf die Bildung der für den Körper und die Enterozyten nutritiv wichtigen kurzkettigen Fettsäuren (SCFA), wie z. B. Butyrat und Propionat, sondern auch auf die Verstoffwechslung und Resorption von sekundären Pflanzenstoffen. Moderate Belastung fördert das Wachstum von Butyrat bildenden Bakterien wie *Faecalibacterium prausnitzii, Roseburia hominis, Akkermansia muciniphila* und *Bifidobacterium* spp. [18, 19]. Bei Ausdauer- / Elitesportlern findet sich indes häufig eine in ihrer Diversität gestörte Bakterienflora mit einer u. a. Reduktion Butyrat bildender Bakterien [20]. Die durch Stress, Malnutrition und Mikrozirkulationsstörungen bedingte Permeabilitätsstörung des Darmes triggert Entzündungskaskaden in der Lamina propria mit Auswirkungen auf die Darm-Hirn-Achse und die Blut-Hirnschranke (Abb. 3). Mehrere sekundäre Pflanzenstoffe der TCM können auch hier funktionelle Auswirkungen auf die Kontrolle der Entzündungsdynamik und die Stabilität der Mikrobiota haben, indem sie sowohl nutrazeutische als auch prebiotische Wirkungen entfalten. Insbesondere Curcumin, Grüntee-Catechine, Boswellia, Berberin [16] und Ashwagandha [15] weisen sehr gute funktionelle Eigenschaften bei der Bewältigung dieser Situationen auf. Ebenso haben sich, wie beim Reizdarmsyndrom, Übungen aus der TCM wie Tai-Chi oder Yoga, welche den Sympathikotonus senken und den Vagus stärken, als hilfreich erwiesen [21]. Darüber hinaus spielt hier die Auswahl der Makronährstoffe eine wesentliche Rolle. Eine kohlenhydratarme, Fruktose limitierte und D-Ribose, D-Galaktose und Mannose angereicherte Ernährung und die Auswahl der Eiweißquelle (z. B. Molke, fermentierte Linsen, Samen und Nüsse) kann die durch das „leacky-gut“ hervorgerufene abdominelle Symptomatik lindern und entzündungshemmend wirken. Zudem fördert D-Galaktose die Redoxbalance [22], die Hormesis [23], die epigenetische Regulation von Knorpel [24], eine metabolische Reprogrammierung [25] und unterstützt die Muskelphysiologie [26].

ZAHNGESUNDHEIT

Bei der Zahngesundheit spielen Lösungsansätze der TCM eine große Rolle. Die Zahnmeridiane haben einen wesentlichen Einfluss auf die Integrität der Organsysteme und vice versa. Bei Elitesportlern konnte eine hohe Prävalenz verschiedener Stadien der Entzündung im Zahnbereich gefunden werden. Gleichwohl zeigt sich eine Veränderung der körperlichen Versehrtheit (vermehrte Muskelverletzungen, veränderte

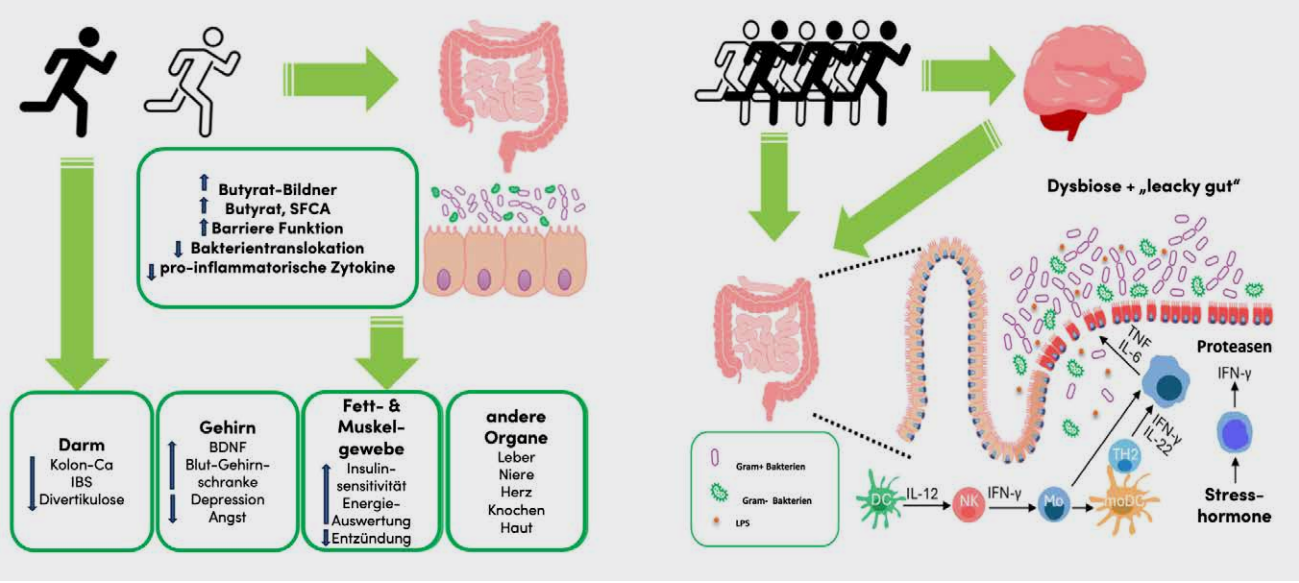


ABB. 3 Auswirkungen von Sport auf die Darmgesundheit. Gut getimte und moderate Belastungen führen zu einer Aufrechterhaltung und Stärkung der intestinalen Integrität (Abb. links) mit positiven Auswirkungen auf die Gesundheit. Schlecht getimte Trainingseinheiten oder Überforderungen können die Darmintegrität und das intestinale Immunsystem aktivieren und somit zu einer Dysbalance führen, mit negativen Auswirkungen auf die Körpergesundheit. Die Darm-Hirn-Achse und das „leacky gut“ mit Dysbiose sind hierbei wesentliche Triggerfaktoren (Abb. rechts).

modif. n. Bertuccioli A et al. Microorganisms. 2024;12(4):804

DR. MED. MATTHIAS KRAFT



ist Facharzt für Innere Medizin mit Fort- und Weiterbildung als Ernährungsbeauftragter Arzt (DAEM/DGEM). Bis Juli 2023 war er Chefarzt der BioMed Klinik Bad Bergzabern, Klinik für Onkologie, Hyperthermie, Immunologie und Ernährungsmedizin, danach freiberuflich tätig sowie an der Alpstein Clinic Gais, Appenzell, Schweiz.

DR. MED. KURT MOSETTER



ist Arzt und Heilpraktiker sowie Begründer der Myoreflextherapie (www.myoreflex.de). Er leitet das Zentrum für interdisziplinäre Therapien (ZiT) in Konstanz und betreute die Spieler der TSG 1899 Hoffenheim und des RB Leipzig (jeweils Fußball-Bundesliga) sowie viele weitere (Hoch)Leistungssportler.

Blutparameter), der körperlichen Fitness sowie der Zahnhygiene bei Spitzensportlern mit Parodontitis [27, 28]. Physischer und psychischer Stress fördert eine Dysbiose im Mundraum und somit die Parodontitis, nicht zuletzt auch durch eine Verminderung des pH-Wertes und eine gesteigerte Biofilmbildung. Durch den Einsatz bestimmter sekundärer Pflanzenstoffe, wie z. B. Berberin, kann die Zahngesundheit durch Hemmung der Biofilmbildung und des Bakterienwachstums verbessert werden [29]. Die Verminderung der Zufuhr raffinierter und versteckter Zucker ist von wesentlicher Bedeutung. D-Galaktose und D-Ribose fördern indes die Zahngesundheit [30, 31]. Auch kann der Einsatz von „Qi" fördernden Übungen den psycho-vegetativ stimulierten Sympathikotonus bei Sportlern herabsetzen und auf diesem Wege hilfreich sein. Eine Brücke zwischen Qigong und Tai-Chi Übungen können für Athleten auch die KiD Übungen bilden [32, 33]. Im Wesentlichen sollte jedoch ein besonderes Augenmerk auf eine antientzündliche Ernährung [34] und die biologisch zahnmedizinische Vorsorge bei Sportlern gelegt werden.

FAZIT

Die derzeitige Grenze der TCM-Forschung im Sport ist der reduktionistische Ansatz, der in der Regel dazu führt, dass man sich auf bestimmte Ergebnisse bei bestimmten Athleten konzentriert, und zwar häufig in Studien mit kleinen Probandenzahlen, ohne das enorme Potenzial zu berücksichtigen, dass diese Verbindungen auf die Gesundheit haben könnten, wenn sie systemisch betrachtet würden. Zudem stellt die Bioverfügbarkeit der sekundären Pflanzenstoffe in der TCM ein noch nicht vollständig gelöstes Problem dar. Die Bioverfügbarkeit sekundärer Pflanzenstoffe wird wesentlich über das Mikrobiom, die individuelle Metabolisierung über den entero-hepatischen Kreislauf aber auch durch die Extraktionsmethode und die Darreichungsform auf Herstellerseite moduliert. Dies sollte bei der Auswahl der Präparate und der Dosierung berücksichtigt werden. Insbesondere sollte auf die Reinheit und eventuelle Belastungen der Nahrungsergänzungsmittel geachtet werden. Hier trennt sich Spreu vom Weizen... .

Die Literaturliste finden Sie bei dem Artikel auf www.sportaerztezeitung.com