

Omega-3 Fettsäuren

Spiegel rauf im Leistungssport!



Prof. Dr. med. Clemens von Schacky,
Präventive Kardiologie,
Medizinische Klinik I, LMU München

Sowohl in Deutschland, als auch in den USA haben Leistungssportler niedrige Spiegel der omega-3 Fettsäuren Eicosapentaensäure (EPA) und Docosahexaensäure (DHA) in Erythrozyten, gemessen mit der Methode „HS-Omega-3 Index®“ [1, 2]. Diese Spiegel korrelieren mit Spiegeln von EPA und DHA in allen anderen Zellen, die man bisher untersucht hat, und sind eng mit klinisch relevanten Endpunkten verbunden [z. B. 3 – 5].

Im Gegensatz dazu ist der Zusammenhang zwischen zugeführten Mengen und Spiegeln von EPA und DHA nur lose, wie auch zwischen Zufuhr und klinischen Ereignissen, was im Design der meisten Interventionsstudien bisher ignoriert wurde [z. B. 6, 7]. Deshalb fokussiert die vorliegende Übersichtsarbeit auf neuere Daten, die auf der standardisierten Biomarker-Analytik „HS-Omega-3 Index“ beruhen [8-10]. Eine ausführlichere Fassung der vorliegenden Arbeit kann beim Autor angefordert werden.

Weitere Informationen zu Lunge/Bronchokonstriktion sowie zu Sicherheit und Verträglichkeit können Sie unter info@thesportgroup.de anfordern.

Wirkungen beim Sportler – Beispiele Muskel, Herz und Gelenke

Muskel: In mehreren Interventionsstudien wurde durch die Gabe von omega-3 Fettsäuren vor einer Belastung, die geeignet war Muskelkater zu verursachen, dieser Muskelkater minimiert oder verhindert [Übersicht in 11], zusätzlich [12 – 17]. Entsprechende Messungen zeigten, dass nicht nur der initiale Anstieg der CK im Serum, sondern auch der typische Anstieg inflammatorischer Cytokine und die Schwellung des Muskels ausblieben bzw. minimiert wurden, sondern auch der Kraftverlust, der typischerweise mit dem Muskelkater verbunden ist [11 – 17]. Entscheidend für die klinische Wirksamkeit war der Omega-3 Index [18]. Daten von britischen Fußballspielern waren jüngst ähnlich [19]. Der Effekt einer Einzeldosis unmittelbar nach Belastung war ebenfalls erkennbar [20]. Ob auch Trainingsbedingter Muskelaufbau durch omega-3 Fettsäuren unterstützt wird, ist unklar [21]. In Studien zum Immobilisations-bedingten Muskelabbau fand man zu Muskelstruktur und -funktion ebenfalls keine klaren Ergebnisse [22, 23]. Aller-

dings wird der bislang als „altersbedingt“ betrachtete Verlust der Muskelfunktion durch omega-3 Fettsäuren mehr als ausgeglichen [24]. In einer methodisch adäquaten Interventionsstudie wurde der Sauerstoffverbrauch der Muskulatur bei intensiver Belastung durch die achtwöchige Gabe von omega-3 Fettsäuren, mit konsekutivem Anstieg des Omega-3 Index, ökonomisiert [25]. Leistungsparameter blieben unverändert, was zu Ergebnissen ähnlicher Interventionsstudien passt [25–27]. Der ökonomisierte Sauerstoffverbrauch der Muskulatur passt zu einem verlängerten anaeroben Durchhaltevermögen nach EPA und DHA [26]. Zusammenfassend bedeutet ein hoher Omega-3 Index eine geringere Neigung zu Muskelkater sowie einen geringeren „altersbedingten“ Muskelabbau, und eine Ökonomisierung des Sauerstoffverbrauches der Skelettmuskulatur. Die Gabe von omega-3 Fettsäuren scheint keinen Einfluss auf Trainingsbedingten Muskelaufbau oder Immobilisations-bedingten Abbau zu haben.

Herz: Im Vergleich zur Durchschnittsbevölkerung haben Leistungssportler eine erhöhte Wahrscheinlichkeit für den plötzlichen Herztod [28]. Die Wahrscheinlichkeit für den plötzlichen Herztod ist bei niedrigen Spiegeln von EPA und DHA in Erythrozyten 10 mal höher, als bei hohen Spiegeln [29, 30]. In einer Interventionsstudie an kardiovaskulären Patienten reduzierte die Gabe von omega-3 Fettsäuren den plötzlichen Herztod bei Patienten mit koronarer Herzerkrankung [31]. Methodische Schwächen der meisten großen anderen kardiologischen Interventionsstudien, die dies nicht reproduzieren konnten, sind anderweitig ausführlich diskutiert [32, 33]. Eine randomisierte Interventionsstudie zur Prävention des plötzlichen Herztodes bei Sportlern ist aus Studien-methodischen und finanziellen Gründen nicht zu erwarten.

Gelenke: Die anti-inflammatorischen Effekte von EPA und DHA dürften für die klaren Verbesserungen von Schmerz und anderen Symptomen bei Patienten mit rheumatoider Arthritis verantwortlich sein, die in Meta-Analysen entsprechender Interventionsstudien gesehen wurden [37]. Bei anderen Gelenkbeschwerden waren die Ergebnisse der Meta-Analyse weni-

ger klar [37]; möglicherweise spielen auch hier die bereits angesprochenen Studien-methodischen Aspekte eine Rolle. Besser untersucht sind arthrotische und arthritische Beschwerden bei Hund und Katze: bei beiden Tieren bessern EPA und DHA Schmerz und Beweglichkeit, was, wenn untersucht, von den erreichten Spiegeln in den Erythrozyten abhing [38, 39]. Beim Menschen scheinen hohe Spiegel von EPA und DHA den Heilungsverlauf, z. B. nach Knieoperation, zu beschleunigen, was aber bisher nicht systematisch untersucht wurde. Diese positive Ausgangslage sollte in Interventionsstudien an Sportlern systematisch bearbeitet werden.

Majore Depression

Leistungssportler haben im Vergleich zur Durchschnittsbevölkerung eine erhöhte Wahrscheinlichkeit für majore Depression und Selbstmord [40, 41]. Je höher die Spiegel von EPA und DHA in Erythrozyten, desto geringer die Wahrscheinlichkeiten für majore Depression und Selbstmord [42–44]. Mehrere Meta-Analysen und systematische Reviews entsprechender Interventionsstudien zeigten, dass EPA und DHA allein und zusätzlich zu einer konventionellen psychiatrischen Therapie wirksam in Prävention und Behandlung der majoren Depression sind [z. B. 45]. Ein hoher Anteil EPA erhöht die Wirksamkeit, was die anti-inflammatorischen Aspekte in der Wirkung unterstreicht [46]. Entsprechend beginnen Leitlinien EPA und DHA zur Behandlung der majoren Depression zu empfehlen [47]. Ob eine HS-Omega-3 Index gesteuerte anti-depressive Behandlung überlegen ist, muss noch geklärt werden. Obwohl eine Interventionsstudie an Sportlern fehlt, unterstützen die Daten die Verwendung von EPA und DHA bei Sportlern zu Prävention und Therapie einer majoren Depression.

Hirnschäden und kognitive Funktionen

Athleten in Sportarten wie American Football oder Fußball haben eine erhöhte Inzidenz an



Prof. Dr. med. Clemens von Schacky ist Internist, Kardiologe und Angiologe. Er leitet die Präventive Kardiologie der Universität München und das Labor Omega-metrix in Martinsried. Er gilt als wesentlicher Experte zu omega-3 Fettsäuren und hat gemeinsam mit WS Harris, USA, eine Fettsäureanalytik erfunden und definiert, die Grundlage für unzählige Forschungsarbeiten war und ist und nun Eingang in die klinische Routine findet.

Hirntraumata, deren Folgen sich als strukturelle Schäden in der Magnetresonanztomographie und als Einschränkungen der Hirnleistungsfähigkeit fassen lassen [48, 49]. Aspekte der Hirnstruktur und komplexer Hirnfunktionen, wie Merkfähigkeit oder exekutive Funktion, korrelieren mit der Höhe der Spiegel von EPA und DHA in Erythrozyten [50]. Es fehlen bisher Interventionsstudien an Sportlern, in denen eine präventive oder therapeutische Wirkung von omega-3 Fettsäuren bei traumatischen Hirnschäden untersucht wurde. Allerdings zeigte eine vierwöchige Supplementation mit 3,5g/Tag EPA + DHA bei Fußballerinnen der ersten spanischen Liga, dass Reaktionszeit, Treffsicherheit und Effizienz sich im Vergleich zu Placebo besserten [51]. Andere Studien laufen, in denen Beweglichkeit und Selbstständigkeit Älterer mit einer Erhöhung des Omega-3 Index erhalten werden sollen [z. B. 52]. Die Ergebnisse von Interventionsstudien zu kognitiven Funktionen wie exekutiver Funktion, Erinnerungsvermögen, abstraktem Denkvermögen und ähnlich komplexen Hirnleistungen hingegen waren positiv, allerdings nur mit Dosierungen über 800 mg DHA (nicht mit niedrigeren Dosierungen) [50]. Zusammenfassend weisen die Studienergebnisse darauf hin, dass insbesondere in Sportarten, die mit rezidivierenden, auch kleineren, Hirntraumata einhergehen, die kognitiven Funktionen von Sportlern in besonderer Weise von hohen Spiegeln von EPA und DHA profitieren würden [53].

Bioverfügbarkeit

Bei vielen Interventionsstudien wurden Aspekte der Bioverfügbarkeit missachtet. Werden – wie in diesen Interventionsstudien – EPA und DHA in Kapseln ohne begleitende oder zu einer fettarmen Mahlzeit eingenommen, dann wird die Fettverdauung mit Stimulation des Gallenflusses und der Bauchspeicheldrüse nicht aktiviert. Werden EPA und DHA als Kapseln hingegen zu einer fettreichen Mahlzeit oder zur Hauptmahlzeit genommen, oder im Fisch verzehrt, so ist die Fettverdauung aktiviert, und so die Bioverfügbarkeit maximiert [64]. Dann reichen Dosierungen bis maximal 5g/

Tag in der Regel mehr als aus, um den HS-Omega-3 Index in den Zielbereich von 8 – 11 % zu heben. Neben freien Fettsäuren, bei denen die Bioverfügbarkeit nicht von einer Mahlzeit abhängt, werden für die Supplementation in den nächsten Jahren Emulsionen zur Verfügung stehen, die auch ohne begleitende Mahlzeit eine hohe Bioverfügbarkeit haben [7, 64].

Quellen von EPA und DHA

Reich an EPA und DHA sind Lachs, Makrele, Thunfisch und andere Fische aus kalten Meeren. Allerdings muss von häufigem Verzehr von Thunfisch abgeraten werden, da Thunfisch – wie alle langlebigen Raubfische – Methylquecksilber und organische Toxine anreichert. Bei der Fischzucht in Aquakultur hat man über die letzten Jahre die Verwendung von EPA und DHA im Futter verringert, weshalb diese Fische abnehmende Mengen EPA und DHA enthalten. Fische aus Wildfang hingegen bewegen sich mehr, und enthalten insgesamt weniger Fett. Will man die Dosis EPA und DHA wissen, so bleibt die Supplementation. Verschiedene Produkte werden angeboten, wobei konzentriertere Produkte in der Regel einen höheren Preis haben. Im Rahmen der Herstellung werden Kontaminanten und Toxine entfernt. Produkte aus Algen haben einen höheren Preis, sind aber für Vegetarier oder Veganer geeignet.

Diskussion

Unklar ist, warum Athleten im Mittel besonders niedrige HS-Omega-3 Indexe haben. Da weder EPA noch DHA in nennenswerten Mengen im Körper synthetisiert werden können, auch nicht von der theoretischen Vorläufer-Fettsäure alpha-Linolensäure, hängen die Spiegel von EPA und DHA in besonderer Weise von der Zufuhr ab. Möglich, aber noch nicht nachgewiesen, ist auch ein ausgeprägter Katabolismus aufgrund des hohen Energiestoffwechsels von Athleten. Ein Omega-3 Index im Zielbereich hat, wie oben geschildert, positive Auswirkungen auf die kardiovaskuläre Leistungsfähigkeit, die aber insgesamt nicht sehr

ausgeprägt sind. Dazu kommen die geschil-
derten anti-arrhythmischen Effekte sowie ein
normalisiertes Blutdruckverhalten. Diese Ef-
fekte sind geringer als die von entsprechenden
Pharmaka, was ein wesentlicher Grund dafür
sein dürfte, dass omega-3 Fettsäuren nicht auf
der aktuellen Liste verbotener Substanzen der
Welt Anti-Doping Agentur finden [48].

Weil für Sportler weniger relevant, sind hier
die positiven Effekte der Erhöhung der Spiegel
von EPA und DHA in Erythrozyten hinsicht-
lich einer Lebensverlängerung, Vermeidung
kognitiver Einschränkungen im Alter, der Be-
handlung einer Herzinsuffizienz, während und
nach einer Schwangerschaft, Autismus, Auf-
merksamkeits-Defizit-hyperkinetischem Syn-
drom (ADHS), Besserung der nicht-alkoholi-
schen Fettleber, der Reaktion auf Feinstaub,
und bei weiteren Problemen nicht ausgeführt.
In der Regel sind die genannten Zustände
durch niedrige Spiegel von EPA und DHA in
Erythrozyten charakterisiert, wobei Parameter
der Besserung in der Regel mit dem Anstieg
von EPA und DHA in Erythrozyten korrelieren.

Die Häufigkeit der in dieser Übersicht ge-
nannten Zustände wirft die Frage auf, ob in
unserer Bevölkerung ein Defizit an EPA und
DHA bestehen könnte. Dieses Defizit könnte
durch eine Reduktion der Zufuhr von EPA
und DHA verursacht worden sein, wie sie in
den letzten Jahren zu beobachten war. Gründe
sind der Verzicht auf Quellen von EPA und
DHA (z. B. aus guten Gründen Rinderhirn),
abnehmende Fütterung mit EPA und DHA
und so abnehmender Gehalt von Fischen in
Aquakultur, und möglicherweise die große
Zunahme des Verzehrs von omega-6 Fettsäu-
ren seit der Industrialisierung der Landwirt-
schaft. Dieses Defizit ist vor allem in westli-
chen Ländern zu beobachten, und hat teilweise
dramatische Ausmaße [49]. Im Vergleich mit
den meisten bisher untersuchten Populationen
in Deutschland liegen allerdings die von uns
untersuchten Sportler noch niedriger [1, 50, 51].
Statistische Bundesämter haben begonnen, mit
der Methode des HS-Omega-3 Index repräsen-
tativ Bevölkerungen zu untersuchen und z. B.
in Kanada bedenklich niedrige Spiegel gefun-
den [52]. Interventionsstudien zum „altersab-
hängigen“ Abbau von Muskel und Gehirn kön-

nen nur vor dem Hintergrund eines Defizits
positiv sein – „Altern“ ist derzeit in westlichen
Ländern also teilweise bedingt durch das Defi-
zit an EPA und DHA [z. B. 24, 53]. Das Defizit
an EPA und DHA ist ein wesentliches Gesund-
heitsproblem, das nur durch eine Bestimmung
des HS-Omega-3 Index erkannt werden kann.

Fazit

Die mittleren HS-Omega-3 Indexe liegen bei
Sportlern weit unter dem Zielbereich von
8–11%. Neben einer eingeschränkten Le-
benserwartung, auch bedingt durch eine er-
höhte Wahrscheinlichkeit des plötzlichen
Herztodes, bedeutet dies eine suboptimale
Funktion von Herz-Kreislaufsystem, Muskel,
Gehirn und weiteren Organen, auf die der
Sportler in besonderer Weise angewiesen ist
oder die der Sportler in besonderer Weise be-
lastet. Eine Erhöhung des HS-Omega-3 Index
in den Zielbereich durch erhöhte Zufuhr von
EPA und DHA ist bis 5 g/Tag sicher und ver-
träglich; unerwünschte Wirkungen waren in
Interventionsstudien in Häufigkeit und Schwere
mit Placebo vergleichbar. Wird der Zielbereich
deutlich überschritten, so können selten Blut-
ungsereignisse beobachtet werden, weshalb der
HS-Omega-3 Index 3–4 Monate nach Erhö-
hung der Zufuhr von EPA und DHA kontrol-
liert werden sollte, und ggf. die Dosis ange-
passt werden sollte. Parameter der kardio-
pulmonalen Leistungsfähigkeit werden durch
die Optimierung des HS-Omega-3 Index si-
cher nicht verschlechtert, in einzelnen Studien
sogar verbessert. Neben anderen positiven As-
pekten bedeutet ein HS-Omega-3 Index im
Zielbereich, dass durch eine sichere und ver-
trägliche Erhöhung der Zufuhr von EPA und
DHA schwerwiegenden Erkrankungen wie
plötzlicher Herztod oder majore Depression
vorgebeugt wird, Muskularbeit und Aspekte
der Kognition optimiert werden, und „Altern“
von Muskeln und Hirn verlangsamt wird.

Literatur

- [1] von Schacky C, Haslbauer R, Kemper M, Halle M. Low Omega-3 Index in 106 German elite winter endurance Athletes – A pilot study. *International Journal of Sport Nutrition & Exercise Metabolism* 2014;24:559–64
- [2] Wilson PB, Madrigal LA. Associations Between Whole Blood and Dietary Omega-3 Polyunsaturated Fatty Acid Levels in Collegiate Athletes. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* 2016;26:497–505
- [3] Kleber ME, Delgado GE, Lorkowski S, März W, von Schacky C. Omega-3 fatty acids and mortality in patients referred for coronary angiography – The Ludwigshafen Risk and Cardiovascular Health Study. *Atherosclerosis* 2016;252:157–81
- [4] Heydari B, Abdullah S, Pottala JV, et al. Effect of Omega-3 Acid Ethyl Esters on Left Ventricular Remodeling After Acute Myocardial Infarction: The OMEGA-REMODEL Randomized Clinical Trial. *Circulation.* 2016;134:378–91
- [5] Harris WS, del Gobbo L, Tintle NL. The Omega-3 Index and relative risk for coronary heart disease mortality: Estimation from 10 cohort studies. *Atherosclerosis* 2017; 262:51–4
- [6] Schuchardt JP, Hahn A. Bioavailability of long-chain omega-3 fatty acids. *Prostaglandins Leukot Essent Fatty Acids* 2013;89:1–8
- [7] Köhler A, Heinrich J, von Schacky C. Bioavailability of dietary omega-3 fatty acids in a variety of sausages in healthy individuals. *Nutrients* 2017;9:629

Die weiteren Literaturstellen können Sie unter info@thesportgroup.de anfordern.