



© Arbeitskreis Omega-3 e. V.

Omega-3-Fettsäuren

Leinöl statt Fischöl?

Dr. Katrin Kuhnt

Überfischte Meere, hohe Schwermetallkonzentrationen im Fisch und Arten, die vor der Ausrottung stehen: Die Versorgung mit Fisch und Meerestieren und damit auch mit den wertvollen Omega-3-Fettsäuren wird knapp. Alternative Quellen sind gefragt und so untersucht die Universität Jena, welchen Beitrag pflanzliche Öle leisten können.

Meeresfisch enthält besonders viel der langkettigen Omega-3-Fettsäuren – auch n-3-Fettsäuren genannt. Diese ungesättigten Fettsäuren wirken entzündungshemmend, verbessern die Fließeigenschaften des Blutes und können Herzerkrankungen vorbeugen. Daher empfiehlt die Deutsche Gesellschaft für Ernährung (DGE), zweimal pro Woche Fisch zu verzehren. Als Alternative zu Meerestieren sind pflanzliche Öle mit einem hohen Anteil an Omega-3-Fettsäuren in den Fokus der Forschung gerückt. Aktuelle Studien der Universität Jena untersuchen, ob diese Pflanzenöle ebenfalls positiv auf verschiedene

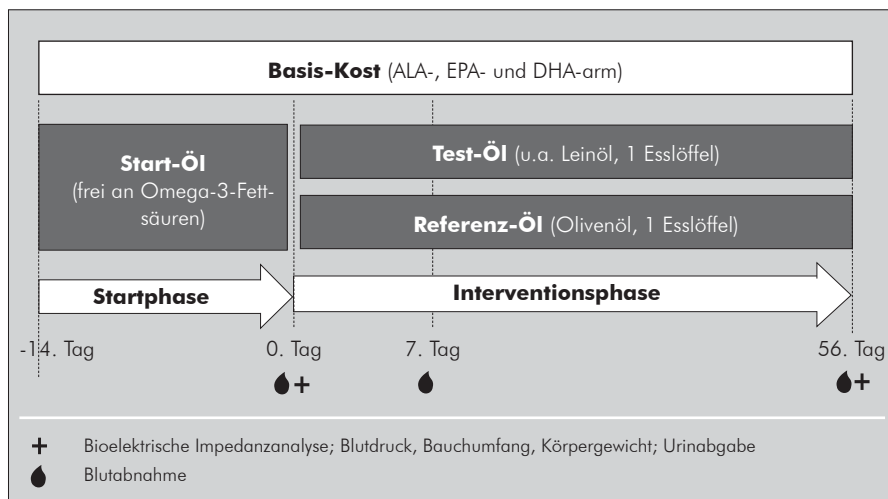


Abb. 1: Bei den Interventionsstudien bekamen die Teilnehmer zu einer Omega-3-Fettsäurearmen Ernährung Testöle, die reich an Alpha-Linolensäure waren. Die Veränderungen in den Blutfraktionen wurden nach einer und nach acht Wochen (56 Tagen) dokumentiert. Quelle: Köhler M, 2012

Blutfraktionen des Menschen wirken. Die Untersuchungen gehören zum Projekt „Metabolismus und kardioprotektive Wirksamkeit von vegetabilen ‘land-based’ n-3-Fettsäuren“, das von der Deutschen Forschungsgemeinschaft gefördert wurde.

Komplizierter Stoffwechsel der Fettsäuren

Die zu den pflanzlichen Omega-3-Fettsäuren zählende Alpha-Linolensäure (ALA) ist für den Menschen essenziell. Die Experten der DGE empfehlen, 0,5 % der gesamten Energie über Alpha-Linolensäure aufzunehmen, das entspricht etwa 1,5 Gramm pro Tag. Während die am häufigsten verwendeten Raps- und Sojaöle etwa 7-10 % ALA enthalten, zeichnet sich Leinöl mit bis zu 60 % als beste Nahrungsquelle aus. Bereits ein Esslöffel Leinöl liefert etwa 2-4 Gramm ALA. Auch Walnuss-, Raps- oder Hanföl sind wertvolle Lieferanten, ebenso Leinsamen und Walnüsse. Perillaöl enthält mit etwa 60 % ebenfalls einen sehr hohen ALA-Anteil; die Verwendung beschränkt sich jedoch vorwiegend auf asiatische Länder. Echiumöl, seit 2008 als Novel-Food in Europa zugelassen,

verfügt über einen ALA-Anteil von 30-40 % und enthält auch nennenswerte Mengen der Stearidonsäure (SDA, C18:4 n-3), die eine Doppelbindung mehr als ALA (C18:3 n-3) hat. Echiumöl wird aus dem Samen von Pflanzen der Familie der Raublattgewächse (Boraginaceae) gewonnen; für das Öl kommen Arten des sogenannten Natternkopfs – *Echium vulgare* und *Echium plantagineum* – zum Einsatz.

Ebenfalls essenziell ist die Linolsäure, eine Omega-6-Fettsäure. Sie findet sich vor allem in Distel-, Sonnenblumen-, Maiskeim- und Sojaöl. Sowohl Alpha-Linolensäure (ALA) als auch Linolsäure (LA) werden im Stoffwechsel mit Hilfe derselben Enzyme verlängert bzw. umgebaut und stehen daher in Konkurrenz zueinander. Die Verlängerung der ALA zu ihren langkettigen und biologisch eigentlich wirksamen Metaboliten Eicosapentaensäure (EPA) und Docosahexaensäure (DHA) ist daher begrenzt. Forscher schätzen, dass Erwachsene etwa 5-10 Prozent der Alpha-Linolensäure zu EPA und 0,5 Prozent zu DHA umbauen.

Pflanzliche Quellen als Ausgangsstoff

Trotz der begrenzten Umwandlungsraten spielt ALA hierzulande eine wesentliche Rolle als Ausgangsstoff für EPA und DHA. Die Wissenschaftler aus Jena haben anhand von Interventionsstudien nun untersucht, ob eine Supplementierung von ALA zu einer effektiven Anreicherung dieser langkettigen Omega-3-Fettsäuren in den drei Blutfraktionen Plasma, rote Blutkörperchen sowie Immunzellen wie Mono- oder Lymphozyten führt. Verbessern sich dadurch der Omega-

3-Status und das Verhältnis der Fettsäuren im Körper? Und führt die Einnahme der Pflanzenöle zur Anreicherung von EPA und DHA im Blut? Für das Projekt kamen ALA-reiche Öle wie Leinöl und Echiumöl zum Einsatz. Während der Testphase durften die Teilnehmer weder Fisch noch Lein- oder Rapsöl aufnehmen.

An den randomisierten, doppelblind kontrollierten Interventionsstudien nahmen insgesamt 154 Probanden teil. Die Studienteilnehmer wurden nach Alter, Geschlecht und Stoffwechselsituation in Gruppen aufgeteilt und erhielten acht Wochen lang unterschiedliche Omega-3-reiche Pflanzenöle oder Kontrollöle (Fischöl, Olivenöl).

Bessere Blutwerte durch Pflanzenöle

Eine Teilstudie untersuchte beispielsweise ausschließlich die Gruppe mit 21 stoffwechselgesunden jungen Probanden (im Schnitt 26 Jahre alt), die über einen Zeitraum von acht Wochen täglich zwei Esslöffel Echiumöl erhielten. Im Lauf der Studie verbesserten sich die Blutfettwerte und die Konzentration von EPA im Blut

stieg an. In einer weiteren Untersuchung waren die Probanden im Schnitt 62 Jahre alt, übergewichtig und litten an Bluthochdruck sowie Störungen des Blutzuckerstoffwechsels, das heißt an einem prämetabolischen Syndrom. Die Teilnehmer – neun Männer und zehn Frauen – bekamen acht Wochen lang täglich zwei Esslöffel ALA-reiches Öl verabreicht. Beim Vergleich der Werte vom Beginn der Studie und nach acht Wochen zeigten sich rund doppelt so viele Omega-3-Fettsäuren im Blut. Außerdem verbesserten sich die Blutdruck- und die Blutfettwerte.

Insgesamt wiesen alle Probanden der verschiedenen Studiengruppen durch die Supplementation höhere Gehalte an ALA und der langkettigen Omega-3-Fettsäuren im Plasma, in den Erythrozyten und weißen Blutzellen auf. Im Mittel stiegen die Omega-3-Fettsäuren über die achtwöchige Interventionsdauer mit Leinöl in allen Blutfraktionen um das 1,5- bis 2-Fache an. Der höchste Anstieg erfolgte schon innerhalb der ersten Interventionswoche. Auch das Verhältnis von Omega-6- zu Omega-3-Fettsäuren verbesserte sich über die gesamte Studiendauer. Auf die Blutlipide nahm die Zu-

fuhr von Leinöl ebenfalls Einfluss: Während die Triglyzeride unverändert blieben, sanken das Gesamtcholesterin und das „schlechte“ LDL-Cholesterin im Serum der männlichen Probanden. Gleichzeitig stieg bei beiden Geschlechtern das „gute“ HDL-Cholesterin signifikant an und das LDL/HDL-Verhältnis verringerte sich. Auch der Blutdruck verbesserte sich tendenziell.

Problemfall abnehmende DHA-Gehalte

Im Verlauf der Studien mit den ALA-reichen Pflanzenölen verringerte sich allerdings der Anteil von DHA im Blut. Eine Erklärung ist die limitierte Umwandlung von ALA zu ihren langkettigen Metaboliten. Ergebnisse australischer Wissenschaftler deuten darauf hin, dass eine DHA-Anreicherung durch alleinige Zufuhr an ALA als Quelle für langkettige Ome-



Die Blutproben der Studienteilnehmer wurden untersucht, inwiefern bestimmte Blutzellen die langkettigen Omega-3-Fettsäuren EPA und DHA angereichert hatten.

ga-3-Fettsäuren dann möglich ist, wenn die Gehalte an anderen mehrfach ungesättigten Fettsäuren besonders an Linolsäure (Omega-6) in der Nahrung gering sind. Die übliche Ernährung beinhaltet jedoch eine hohe Aufnahme an gesättigten Fettsäuren und Omega-6-Fettsäuren bei einem gleichzeitig geringen Anteil an Omega-3-Fettsäuren. Das Verhältnis der Omega-6- zu Omega-3-Fettsäuren ist daher heute bei etwa 8 bis 15:1, als wünschenswert gilt ein Wert von 5:1. Auch dadurch wird die Umwandlungsrate begrenzt und könnte bei einer anderen Nahrungszusammensetzung vermutlich auch verbessert werden.

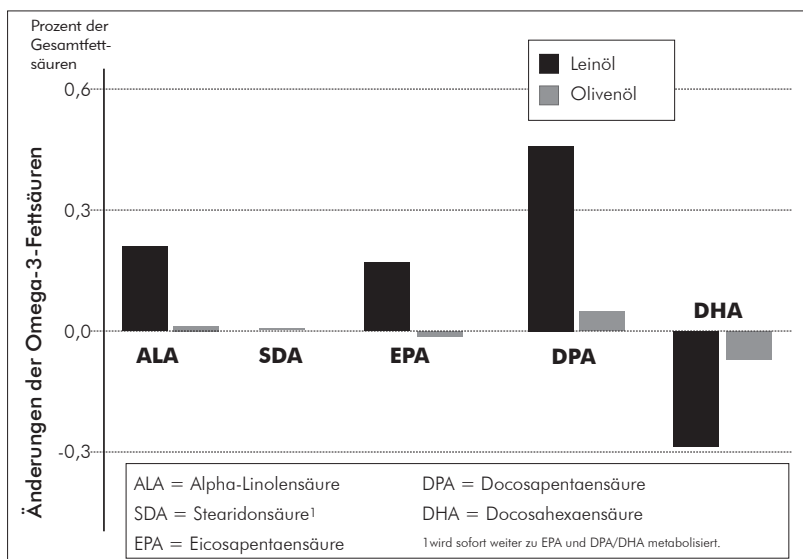


Abb. 2: Die Grafik zeigt die Akkumulationen der Omega-3-Fettsäuren im Plasma nach ALA-reicher Leinöl-Phase im Vergleich zur Olivenöl-Phase mit sehr wenig ALA. Die Änderungen beziehen sich von Tag 0 auf Tag 56.

Quelle: Köhler M, 2012

Die interventionsbedingte Verringerung der DHA-Gehalte in den Blutfractionen muss allerdings nicht bedeuten, dass in den Geweben ebenfalls weniger DHA vorzufinden ist. In älteren Tierversuchen wurde eine DHA-Anreicherung im Gehirn durch Supplementation von ALA beobachtet, während sich die Werte im Plasma sowie im Herz- und Lebergewebe nicht veränderten. Eine weitere Erklärung für die abnehmenden DHA-Gehalte im Blut könnte darin bestehen, dass auf EPA- und DHA-reiche Lebensmittel wie Fisch über die gesamte Interventionsdauer verzichtet werden sollte. Somit kann der sinkende

DHA-Gehalt auch mit der verminderten Zufuhr über die Nahrung zusammenhängen.



Die Ernährungswissenschaftlerin Dr. rer. nat. **Katrin Kuhnt**, Jg. 1978, erhielt 2008 den OECOTROPHICA-Preis für die beste Dissertation im Bereich Humanernährung. Bis September 2014 war sie wissenschaftliche Mitarbeiterin und Projektleiterin verschiedener Forschungsprojekte an der Friedrich-Schiller-Universität in Jena.

Körper passt sich an Aufnahme an

Beim Menschen hängt die Umwandlungsrate von Alpha-Linolensäure zu EPA und DHA neben der Zusammensetzung der Nahrung vermutlich auch vom individuellen Ernährungsstatus ab. Ist die Aufnahme über die Nahrung knapp, baut der Körper vermutlich mehr EPA und DHA aus ALA auf. Darauf lassen Daten aus der EPIC-Studie (Eu-

ropean Prospective Investigation into Cancer and Nutrition) schließen. Forscher ermittelten, wie der Stoffwechselstatus an Alpha-Linolensäure, EPA und DHA bei unterschiedlicher Ernährung aussieht. Sie unterteilten in Fischesser, Nicht-Fischesser, Vegetarier und Veganer. Die Ergebnisse zeigten, dass zwar der größte Anteil an EPA und DHA aus Fisch stammte und die Gesamtaufnahme an Omega-3-Fettsäuren bei den Nicht-Fischessern nur zwischen 57 und 80 Prozent der Fischesser betrug. Der Blutstatus war jedoch weniger unterschiedlich, als die



© Oligo/Fotolia.com

Eine Ergänzung von Alpha-Linolensäure-reichen Pflanzenölen in der täglichen Ernährung trägt zur Versorgung mit Omega-3-Fettsäuren bei. Besonders Leinöl lässt sich als Salatöl oder zum Anreichern im Müsli gut einsetzen.

Forscher erwartet hatten. Möglicherweise erhöht sich folglich die Umwandlungsrate von Alpha-Linolensäure zu EPA und DHA, wenn die Nahrung langfristig nur geringe Mengen an EPA und DHA enthält.

Mehr Omega-3 aus Pflanzenöl lohnt sich

Leinöl und andere pflanzliche Öle, die reich an Alpha-Linolensäure sind, tragen nach diesen Studien dazu bei, dass im Stoffwechsel verschiedene langkettige Omega-3-Fettsäuren wie Eicosatetraen- und Eicosapentaensäure sowie Docosapentaensäure gebildet werden. Diese Fettsäuren reichern sich durch eine ALA-Intervention in den Blutfractionen Plasma, Erythrozyten und anderen Blutzellen an und verbessern so den Status der Omega-3-Fettsäuren in Gewebe. Leinöl und andere ALA-reiche Pflanzenöle sind dennoch nur bedingt geeignet, um Fisch als Quellen langkettiger Omega-3-Fettsäuren in der menschlichen Ernährung vollständig zu ersetzen, da der DHA-Abfall durch die ALA-Supplementation nicht kompensiert werden konnte. ALA-reiche Pflanzenöle haben jedoch das Potenzial, einer zu niedrigen Aufnahme von Omega-3-Fettsäuren gegenzusteuern und einen Omega-6-Überschuss in der westlichen Ernährung vorzubeugen. Voraussetzung ist, Lein-

öl und andere ALA-reiche Öle langfristig anstelle herkömmlich genutzter Öle wie Sonnenblumen- oder Maiskeimöl zu verwenden, die reich an Omega-6-Fettsäuren sind. Möglicherweise steigt dann auch die Umwandlung zu DHA weiter an.

Anschrift der Verfasserin:

Dr. Katrin Kuhnt
Institut für Ernährungswissenschaften der Friedrich-Schiller-Universität Jena, Dornburger Straße 24, D-07743 Jena
katrin.kuhnt@uni-jena.de

Literatur:

- Fuhrmann C. Anreicherung von langkettigen n-3-Fettsäuren in verschiedenen Blutfractionen unter der Supplementation mit vegetabilen stearidonsäurereichem Echiumöl. Diplomarbeit, Universität Jena 2011
- Köhler M. Verbesserung des n-3-Status durch die Supplementation von alpha-Linolensäure und Auswirkung auf kardiovaskuläre Risikomarker bei Probanden mit Prä-Metabolischem Syndrom. Diplomarbeit, Universität Jena 2012
- Kuhnt K et al. Dietary echium oil increases long-chain n-3 PUFAs, including docosapentaenoic acid, in blood fractions and alters biochemical markers for cardiovascular disease independently of age, sex, and metabolic syndrome. *J Nutr* 144 (4), 447-60, 2014
- Weiß S. Anreicherung von langkettigen n-3-PUA in Blutfractionen durch Supplementation von alpha-Linolensäure bei stoffwechselgesunden Probanden. Diplomarbeit, Universität Jena 2013
- Welch AA et al. Dietary intake and status of n-3 polyunsaturated fatty acids in a population of fish-eating and non-fish-eating meat-eaters, vegetarians, and vegans and the product-precursor ratio [corrected] of a-linolenic acid to long-chain n-3 polyunsaturated fatty acids: results from the EPIC-Norfolk cohort. *Am J Clin Nutr* 92 (5), 1040-5, 2010