

Lahodny M, Rust P

Bericht & Report: Fette in der Humanernährung. Essentieller Nährstoff und "Dickmacher"?

Journal für Ernährungsmedizin 2013; 15 (2), 18-20

Homepage:

www.aerzteverlagshaus.at

**Online-Datenbank mit
Autoren- und Stichwortsuche**

MIT NACHRICHTEN DER



Erschaffen Sie sich Ihre ertragreiche grüne Oase in Ihrem Zuhause oder in Ihrer Praxis

Mehr als nur eine Dekoration:

- Sie wollen das Besondere?
- Sie möchten Ihre eigenen Salate, Kräuter und auch Ihr Gemüse ernten?
- Frisch, reif, ungespritzt und voller Geschmack?
- Ohne Vorkenntnisse und ganz ohne grünen Daumen?

Dann sind Sie hier richtig



Fette in der Humanernährung ESSENTIELLER NÄHRSTOFF UND „DICKMACHER“?



Fette liefern nicht nur essentielle Nährstoffe, das Verhältnis der einzelnen Fettsäuren zueinander spielt auch eine wichtige Rolle in der Prävention einiger ernährungsassoziierter Krankheiten. Als die effektivsten Kalorienlieferanten sind Fette aber auch an der Entstehung von Übergewicht und Adipositas beteiligt, was aus gegebenem Anlass stark in den Vordergrund gerückt ist. Grund genug für einen Refresher & Up-to-date in Sachen Nahrungsfette.

Mariella Lahodny, Petra Rust

Normalgewichtige Erwachsene verfügen über rund 10 (Männer) bzw. 12 kg (Frauen) Depotfett, welches zur Hälfte subkutan eingelagert wird und einem ständigen Turn-over unterliegt. Es dient als Energiespeicher, Isolierschicht und bietet Organen Schutz vor mechanischen Einflüssen. Die chemische Grundstruktur dieser Triacylglycerole (Triglyceride) besteht aus drei mit Glycerin veresterten Fettsäuren. Damit zählen diese Neutralfette genau wie die Wachse zu den einfachen Lipiden. Komplexe Lipide, auch Lipide genannt, verfügen neben Fettsäuren über Verbindungen mit Phosphorsäuren, Kohlenhydraten oder Proteinen. Während Lipoproteine insbesondere dem Transport von Fetten und fettlöslichen Substanzen im menschlichen Körper dienen, stellen Verbindungen mit Phosphorsäuren und Kohlenhydraten als Glyko-, Sphingo- und Phospholipide wich-

tige Bestandteile von Zellmembranen insbesondere in Gehirn und Nervensystem dar¹. Besondere Bedeutung kommt der Klassifikation der Fettsäuren zu. Sie werden auf Basis ihrer Kettenlänge in kurzkettige (bis zu 4 C-Atome), mittelkettige (6 bis 12 C-Atome) und langkettige (mehr als 12 C-Atome) Fettsäuren unterteilt. Die Anzahl an Doppelbindungen führt zur Einteilung in gesättigte (keine Doppelbindung), einfach ungesättigte mit nur einer Doppelbindung (Monoenfettsäuren) und mehrfach ungesättigte Fettsäuren mit zwei oder mehr Doppelbindungen (Polyenfettsäuren). Die Lage der Doppelbindung, vom Methylende aus betrachtet, erlaubt eine weitere Klassifikation in ω 3-, ω 6- und ω 9-Fettsäuren. Als essentiell gelten Linolsäure (18:2, n-6) und α -Linolensäure (18:3, n-3), die beide mit der Nahrung zugeführt werden müssen. Fettsäuren mit der ersten Doppelbindung am 9. C-Atom, wie beispielsweise die Ölsäure, können vom menschlichen Körper hingegen synthetisiert werden¹. Aus den essentiellen Fettsäuren werden im menschlichen Körper länger-kettige Fettsäuren gebildet. So entsteht aus Linolsäure (ω 6-Fettsäure) beispielsweise Arachidonsäure und aus α -Linolensäure (ω 3-Fettsäure) Eicosapentaensäure und Docosahexaensäure. Erstere beide Derivate spielen eine wichtige Rolle in der Eicosanoidsynthese und nehmen damit Einfluss auf Entzündungs- und Immunreaktionen, glatte Muskulatur, Endothelien, Monozyten und Thrombozyten. Docosahexaensäure findet sich vor allem im Nervengewebe und in der Netzhaut des Auges².

VERDAUUNG, ABSORPTION UND TRANSPORT

Das mit der Nahrung aufgenommene Fett wird zu mindestens 95% absorbiert. Ob-

wohl bis zu einem Drittel der Fette bereits im Magen aufgespalten werden kann, erfolgt die Emulgierung, Hydrolyse und Mizellenbildung insbesondere im Duodenum und Jejunum. In der Darmmukosa werden aus den entstandenen Fettsäuren und Monoglyceriden neue, tierartspezifische Triglyceride synthetisiert, welche gemeinsam mit Phospholipiden und Cholesterin an Proteine gebunden im Blutplasma transportiert werden. Dabei werden vier Lipoproteinfraktionen unterschieden: Chylomikronen, Lipoproteine sehr geringer Dichte (VLDL), Lipoproteine geringer Dichte (LDL) und Lipoproteine hoher Dichte (HDL). Erstere werden nach der Nahrungsaufnahme vom Dünndarm über die Lymphe in den Blutkreislauf sezerniert und dienen, wie die in der Leber gebildeten VLDL, dem Transport von Triglyceriden zu den peripheren Geweben. Aus den Abbauprodukten der Chylomikronen, den Chylomikronen-Remnants, können in der Leber VLDL und HDL entstehen. Die LDL werden aus den VLDL im Blut gebildet und dienen dem Transport von Cholesterinestern und Phospholipiden zu den peripheren Organen, wo sie in den Lysosomen verstoffwechselt werden. HDL hingegen sind für den Transport von Cholesterin und Phospholipiden von peripheren Geweben zur Leber verantwortlich¹. Der Abbau der Fettsäuren erfolgt entweder vollständig über die β -Oxidation oder zu Bernsteinsäure. Bei der β -Oxidation entstehen als Nebenprodukt Ketonkörper, die beispielsweise im Hungerstoffwechsel vermehrt gebildet werden. Die Zufuhr von Kohlenhydraten normalisiert durch ihre antiketogene Wirkung die Ketogenese¹.

FETTE IN DER NAHRUNG

Natürlich vorkommende Fette bestehen zu rund 99% aus Triglyceriden. Darüber hinaus beinhalten sie Fettderivate und Fettbegleitstoffe, darunter Fettsäureabkömmlinge (z.B. Mono- und Diglyceride, Cholesterinester), Isoprenederivate wie Sterine (z.B. Cholesterin, Pflanzensterine, Steroidhormone, Vitamin D) und fettlösliche Vitamine, Lipochrome sowie Geschmacks- und Geruchsstoffe¹. Neben Fettsäuren mit Doppelbindung in cis-Konfiguration können mit der Nahrung auch solche mit Doppelbindung in trans-Konfiguration aufgenommen werden. Diese trans-Fettsäuren kommen in kleinen Mengen natürlich in der Milch und im Körperfett von Wiederkäuern vor und entstehen überdies bei der partiellen Härtung von Ölen. Da sie mit essentiellen Fettsäuren um dieselben Enzymsysteme konkurrieren und zu einer unerwünschten LDL-Erhöhung sowie HDL-Absenkung führen, sollte ihr Konsum unter 1% der täglichen Energieaufnahme liegen, was im Rahmen einer abwechslungsreichen Ernährung auch der Fall ist^{1,2,3}. Zu den Hauptquellen für trans-Fettsäuren zählen bei verarbeiteten Produkten Backwaren und Bäckereiprodukte, Teige, Backmargarinen, frittierte Produkte und Mikrowellenpopcorn⁴. Seit 2009 wird für Österreich ein gesetzlicher Höchstgehalt von 2g trans-Fettsäuren pro 100g Gesamtfett bei Lebensmittelerzeugnissen definiert. Eine Überschreitung des Grenzwertes auf max. 4 bzw. 10g trans-Fettsäuren pro 100g Gesamtfett ist für Produkte mit einem Fett-

gehalt unter 20 bzw. 3% zulässig⁵. Frittierte Produkte, fettreiche Feinbackwaren und Snackprodukte enthalten zudem einen großen Anteil gesättigter Fettsäuren. Weitere bedeutende Quellen für gesättigte Fettsäuren stellen fettes Fleisch und Fleischerzeugnisse, fette Molke-reiprodukte, tierische Fette und Kokosfett, Palmöl und Palmkernfett dar. Einfach- und mehrfach ungesättigte Fettsäuren finden sich vor allem in Pflanzenölen, fettem Fisch, Fischöl, Nüssen und Samen und in daraus hergestellten Erzeugnissen^{2,3}.

BEDARF UND RICHTWERTE

Nahrungsfette liefern mit rund 39kJ (9kcal) pro Gramm rund doppelt so viel Energie wie dieselbe Menge Proteine oder Kohlenhydrate¹. Ergebnisse aus epidemiologischen und Interventionsstudien lassen darauf schließen, dass eine maximale Fettzufuhr von 30% der Nahrungsenergie in Kombination mit einer ausgewogenen Fettsammensetzung und körperlicher Aktivität eine präventive Wirkung auf Übergewicht und ernährungsassozierte Erkrankungen mit sich bringt. Aus diesem Grund empfehlen die D-A-CH Referenzwerte für Erwachsene einen Fettverzehr von 25 bis 30% der Nahrungsenergie. Bei Schwerarbeitern und Personen mit erhöhter körperlicher Aktivität sowie in Schwangerschaft und Stillzeit kann der Fettanteil auf 35% gesteigert werden. Bei Säuglingen gehen die D-A-CH Referenzwerte von einer optimalen Fettzufuhr von 35 bis 50% der Energiezufuhr aus, die vom 2. Lebensjahr an kontinuierlich reduziert werden sollte². Laut Ernährungsbericht 2012 liegen in Österreich sowohl die Gesamtfettaufnahme als auch die Aufnahme gesättigter Fettsäuren bei allen untersuchten Altersgruppen über dem D-A-CH-Richtwert⁶. Die Gesamtcholesterinaufnahme überschreitet den Referenzwert bei erwachsenen Männern deutlich und bei Seniorinnen leicht. Bei Schülern und Schülern liegt die Cholesterinzufuhr zwar unterhalb des Re-

ferenzwertes von 300mg/Tag, übersteigt aber den auf die Energiezufuhr bezogenen Richtwert. Obwohl Nahrungscholesterin durchschnittlich nur zu einem geringen Anstieg des Plasmacholesterins führt, jedoch mit einer höheren Aufnahme an gesättigten Fettsäuren einhergeht und von Person zu Person zu einer sehr unterschiedlich starken Zunahme des Plasmacholesterins führt, wird eine maximale Cholesterinzufuhr über die Nahrung von 300mg/Tag bzw. bei Kindern von 80mg/1000 kcal empfohlen².

Die Qualität der Nahrungsfette spielt neben der Quantität eine besondere Rolle. So sollte der Gehalt an gesättigten Fettsäuren im Verhältnis 1:2 zu ungesättigten Fettsäuren stehen. Darüber hinaus wird die Aufnahme von 2,5 Energie% Linolsäure und 0,5 Energie% α -Linolensäure empfohlen. Der Ernährungsbericht zeigt, dass Schulkinder, Erwachsene und Senioren eine wünschenswerte Aufnahme an essentiellen Fettsäuren haben. Verbesserungspotential besteht jedoch beim Verhältnis von Linolsäure zu α -Linolensäure, welches derzeit 10:1 bei Erwachsenen bzw. 9:1 bei Senioren beträgt und durch eine Erhöhung der α -Linolensäure-Zufuhr abgesenkt werden sollte^{2,6}. Dies kann durch einen vermehrten Konsum von fettem Fisch sowie von Pflanzenölen, insbesondere von Lein-, Raps-, Walnuss- und Sojaöl (siehe Tab. 1) erzielt werden^{1,7}. Zur Vermeidung negativer Auswirkungen auf die Funktion von Leukozyten und des Immunsystems als auch einer gesteigerten Blutungsneigung durch langkettige ω 3-Fettsäuren, gelten 3g Docosahexaensäure und Eicosapentaensäure pro Tag bzw. ein Maximum von 10% der Nahrungsenergie aus mehrfach ungesättigten Fettsäuren als obere sichere Zufuhrgrenze².

ASPEKTE DER PRIMÄRPRÄVENTION

Eine systematische Literaturanalyse der Deutschen Gesellschaft für Ernährung (DGE) ergab verschiedene Evidenzgrade für



Pflanzliche Fette und Öle	Gesättigte Fettsäuren (S)	Monoenfettsäuren (M)	Polyenfettsäuren (P)	Verhältnis S/M/P
Kokosfett	90	7	2	90:7:2
Palmöl	47	43	8	47:43:8
Olivenöl	14	72	12	14:72:12
Rapsöl	5	71	24	5:71:24
Sojaöl	14	25	59	24:25:59
Maiskeimöl	16	31	53	15,5:30,5:53

Tabelle 1: Fettsäuregehalte und ihr Verhältnis zueinander in ausgewählten Pflanzenölen (nach Elmadfa, I und Leitzmann, C (2004)).

© Foto: thinkstockphotos.com



die Beurteilung des Fettkonsums auf die Entstehung bzw. Prävention ernährungsassoziierter Erkrankungen. So konnte eine überzeugende Evidenz für die Entstehung von Dyslipoproteinämien durch erhöhte Zufuhr an Gesamtfett, an gesättigten Fettsäuren und an trans-Fettsäuren verzeichnet werden. Überzeugende Evidenz liegt auch hinsichtlich des Zusammenhangs zwischen einer gesteigerten Aufnahme mehrfach ungesättigter ω 6- und ω 3-Fettsäuren und einem reduzierten Risiko für Dyslipoproteinämien vor. Darüber hinaus führt ein überhöhter Gesamtfettkonsum wahrscheinlich zu einem höheren Risiko für Adipositas, hat aber wahrscheinlich keinen Einfluss auf das Diabetes mellitus- und Krebsrisiko sowie die Entstehung koronarer Herzkrankheiten. Trans-Fettsäuren führen bei hoher Zufuhr mit überzeugender Evidenz zu einem gesteigerten Risiko, an koronaren Herzkrankheiten zu erkranken⁷. Überzeugende Evidenz liegt darüber hinaus für eine risikosenkende Wirkung von langkettigen ω 3-Fettsäuren bezüglich Hypertonie und koronare Herzkrankheiten vor. Diese Fettsäuren tragen wahrscheinlich auch zu einer Senkung des Risikos für ischämische Schlaganfälle bei, während sie auf hämorrhagische Schlaganfälle keine Auswirkungen zu haben scheinen. Wahrscheinlich kein Zusammenhang besteht, mit Ausnahme von Brustkrebs, zwischen dem Konsum von Gesamtfett, gesättigten, einfach ungesättigten sowie ω 6-Fettsäuren und Krebs. Für ω 3-Fettsäuren wird eine mögliche Schutzwirkung vor Darmkrebs diskutiert.

Weiters wird eine risikosenkende Wirkung von ω 6-Fettsäuren bezüglich Diabetes mellitus und koronare Herzkrankheiten als möglich erachtet (siehe dazu auch Tab. 2)⁷. Letzterer Aspekt wird jedoch derzeit von Ramsden et al. (2013) in Frage gestellt. Eine Metaanalyse, die Daten der zwischen 1966 und 1973 durchgeführten Sydney Diet Heart Study an 458 Männern inkludiert, zeigte zumindest in der Sekundärprävention keinen Vorteil einer Reduktion gesättigter Fette zu Gunsten eines gesteigerten ω 6-Fettsäuren-Verzehrs. Die Ergebnisse wiesen sogar auf ein gesteigertes Mortalitätsrisiko bei kardiovaskulären Erkrankungen durch vermehrte ω 6-Fettsäureaufnahme hin⁸. Weiterer Forschungsbedarf besteht zudem für die Präventivwirkung der Cholesterinfraktionen im menschlichen Körper. So ergab die Untersuchung von Voight et al. (2012), dass, obwohl hohe HDL-Plasmakonzentrationen mit einem geringen Risiko für kardiovaskuläre Erkrankungen assoziiert sind, eine alleinige Erhöhung des HDLs, beispielsweise mittels Medikamenten, keine Auswirkungen auf das Myokardinfarktrisiko zu haben scheint^{9,10}. Insgesamt sollte nachzeitigem Wissensstand die Nahrungszusammensetzung dahin gehend modifiziert werden, dass bei tierischen Nahrungsmitteln, mit Ausnahme von Fisch, jene mit geringem Fettgehalt bevorzugt werden. Zur Steigerung der ω 3-Fettsäureaufnahme empfiehlt es sich vermehrt fetten Seefisch und pflanzliche Öle wie z.B. Leinöl oder Rapsöl zu konsumieren⁷.

KORRESPONDENZ

Mag. Mariella Lahodny, MSc, VEÖ Arbeitskreise Mitgliederservice und Success, selbstständige Ernährungswissenschaftlerin, Bubble Foods e.U., office@bubblefoods.at, www.bubblefoods.at

Ass. Prof. Dr. Petra Rust, Department für Ernährungswissenschaften der Universität Wien

LITERATUR

- 1) Elmadfa I, Leitzmann C (2004): Ernährung des Menschen, 4. Auflage. Verlag Eugen Ulmer Stuttgart.
- 2) DACH (2012): Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr, 1. Auflage, 4., korrigierter Nachdruck 2012. Neuer Umschau Buchverlag, Neustadt an der Weinstraße.
- 3) Österreichische Gesellschaft für Ernährung ÖGE (2009): Positionspapier der ÖGE zur gesundheitlichen Bedeutung der Fettqualität in der Ernährung. Ernährung aktuell, 2009, Sonderbeilage.
- 4) Wagner K-H, Plasser E, Pröll C (2007): Trans-Fettsäuren in Lebensmitteln des Österreichischen Marktes (Teil 2). Ernährung aktuell, 1/2007: 7-9.
- 5) Bundesgesetzblatt für die Republik Österreich (2009): 267. Verordnung des Bundesministers für Gesundheit über den Gehalt an trans-Fettsäuren in Lebensmitteln (Trans-Fettsäuren-Verordnung).
- 6) Elmadfa I, et al. (2012): Österreichischer Ernährungsbericht 2012. Institut für Ernährungswissenschaften der Universität Wien.
- 7) Deutsche Gesellschaft für Ernährung (2006): Evidenzbasierte Leitlinie: Fettkonsum und Prävention ausgewählter ernährungsmitbedingter Krankheiten. Bonn.
- 8) Ramsden CE et al. (2013): Use of dietary linoleic acid for secondary prevention of coronary heart disease and death: evaluation of recovered data from the Sydney Diet Heart Study and updated meta-analysis. BMJ;346:e8707
- 9) Voight BF, et al. (2012): Plasma HDL cholesterol and risk of myocardial infarction: a mendelian randomisation study. Lancet 2012;380: 572-580.
- 10) Meyer R (2012): Ist HDL-Cholesterin überhaupt protektiv wirksam? Dtsch Arztebl 2012; 109(24).

Erhöhung von	Adipositas	Diabetes mellitus	Dyslipoproteinämie	Hypertonie	KHK	Schlaganfall	Krebs
Gesamtfett	↑↑	°°	↑↑↑ ^{1,2}	~	°°	°	°°
SFA	-	°°	↑↑↑ ¹	°°°	↑	°	↑ ⁶
MUFA	~	°°	↓↓↓	~	°	°°	°° ↓ ⁶
PUFA/n-6 FA	~	↓	↓↓↓ ¹	~	↓	°°	°°
langkettige n-3 PUFA	-	~	↓↓↓ ³	↓↓↓	↓↓↓	↓↓↓ ⁴ °° ⁵	↓ ⁷
Trans FA	-	~	↑↑↑	-	↑↑↑	°	~

¹Hyperbetalipoproteinämie, ²durch gesättigte Fettsäuren, ³Hypertriglyceridämie, ⁴ischämischer Schlaganfall, ⁵hämorrhagischer Schlaganfall, ⁶Brustkrebs, ⁷Darmkrebs

Evidenz	Risiko erhöhend	Risiko senkend	Kein Zusammenhang
überzeugend	↑↑↑	↓↓↓	°°°
wahrscheinlich	↑↑	↓↓	°°
möglich	↑	↓	°
unzureichend	~	~	
keine Studie identifiziert	-		

Tabelle 2: Evidenz zwischen Fettkonsum und Primärprävention ausgewählter ernährungsmitbedingter Krankheiten (Deutsche Gesellschaft für Ernährung (2006)).