

Miklautsch M, Widhalm K

Öle im Blickpunkt

Journal für Ernährungsmedizin 2010; 12 (1), 6-10

Homepage:

www.aerzteverlagshaus.at

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

MIT NACHRICHTEN DER



For personal use only.

Not to be reproduced without permission of Verlagshaus der Ärzte GmbH.

Marika Miklautsch, Kurt Widhalm

ÖLE IM BLICKPUNKT

Die Fettsäurezusammensetzung von Speisefetten verdient mehr Aufmerksamkeit.

Aus ernährungsmedizinischer Sicht sollte von einer Beurteilung des Gesamtfettkonsums Abstand genommen und der Fokus verstärkt auf die Komposition der Nahrungsfette und deren Fettsäuremuster gerichtet werden. Eine Bestandsaufnahme mit Fokus auf Ölen.

Die Einstellung gegenüber Nahrungsfetten ist zwiespältig. Das Angebot an Speiseölen ist groß und die Frage, welches denn das gesündeste sei, spielt bei der Auswahl eine große Rolle. Gleichzeitig geraten Fette und Öle aufgrund der problematischen Entwicklung von Übergewicht und Adipositas und den damit einhergehenden Zivilisationskrankheiten (43 Prozent aller Todesfälle 2008 in Österreich resultierten aus Herz-Kreislauferkrankungen) [1] zunehmend in Verruf und werden pauschal zum Sündenbock erklärt.

Aus überwiegend epidemiologischen Studien stammen Ergebnisse, die darauf hinweisen dass ein „Zuviel an Fett“, besonders an gesättigten Fettsäuren, zu Übergewicht und Adipositas führt. Begünstigt wird das Übermaß an Fett in der Ernährung pri-

mär durch die hohe Energiedichte (1g Fett liefert 9,3 kcal) und sekundär durch die niedrigere Sättigungswirkung im Vergleich zu Kohlenhydraten [2]. Für die Autoren eines rezenten Reviews bleibt es allerdings fraglich, ob – abgesehen von dem eben erwähnten und durchaus plausiblen Zusammenhang – der Gesamtfettverzehr per se tatsächlich ausschlaggebend für das Körpergewicht ist. Sie begründen ihre Aussage damit, dass die alleinige Senkung der Fettaufnahme die Anzahl an Übergewichtigen nicht verringert und führen dies darauf zurück, dass die Gesamtenergiezufuhr ein wesentlich entscheidenderer Faktor in der steigenden Prävalenz von Übergewicht und Adipositas ist [3].

Abgesehen davon rückt mittlerweile immer stärker ins Bewusstsein, dass nicht die (radikale) Einschränkung, sondern vielmehr die Zusammensetzung der Nahrungsfette der entscheidende Faktor für einen gesundheitlichen Benefit dieses Hauptnährstoffs ist. In anderen Worten: Sowohl Quantität als auch Qualität des Fettes sind wichtig. Einzelnen Fettsäuren kann eine anti-atherogene und kardioprotektive Wirkung zugeschrieben werden [4]. Paradebeispiel ist die „Mediterrane Diät“, die sich durch einen hohen Anteil an Gemüse, Leguminosen, Getreideprodukte



sowie Obst und einen hohen Fettkonsum (z. B. 35 bis 40 g Olivenöl und 20 g Nüsse pro Tag) auszeichnet. Sie zeigt im Vergleich zu einer fettarmen Kost einen geringfügig höheren Gewichtsverlust und einen LDL-cholesterinsenkenenden Effekt [5].

Aus ernährungsmedizinischer Sicht sollte daher von einer Beurteilung des Gesamtfettkonsums Abstand genommen und der Fokus vermehrt auf die Komposition der Nahrungsfette und deren Fettsäuremuster gerichtet werden.

FETT & ÖL & FUNKTION

Neben ihrer Funktion als Energielieferant und Geschmacks-träger fungieren Nahrungs-fette als Transportmittel für fettlösliche Vitamine, Bau-stoffe für Hormone, Bestand-teil von Zellmembranen sowie als Isolator.

Flüssige Fette beziehungs-weise Öle bestehen vorwie-gend aus ungesättigten Fettsäuren und unterscheiden sich mit diesem Merkmal von den bei Raumtemperatur fest-en Fetten, die sich vorwie-gend aus gesättigten Fettsäuren zusammensetzen. Unter dem Begriff Speiseöle werden raffinierte bzw. kaltge-presste Pflanzenöle zusam-mengefasst, deren Grundlage verschiedene Kerne (Sonnen-blumenkerne, Kürbiskerne) oder Fruchtfleisch (Oliven, Avocado) sind. Die Raffina-tion von Ölen ist ein techni-

sches Verfahren zur Entfer-nung unerwünschter Stoffe. In meist vier Schritten (Entschleimung, Bleichen, Dämp-fung, Neutralisation) wird das Ausgangsprodukt verzehrbar gemacht, indem beispiels-weise Pflanzenfarb- und Ge-schmacksstoffe, Schwerme-talle und Pestizide entfernt werden [6].

Sonderfall Margarine

Margarine nimmt unter den bei Raumtemperatur festen oder halbfesten Fetten ins-ferne eine Sonderstellung ein, als das Fettsäuremuster durch einen hohen Anteil an unge-sättigten Fettsäuren gekenn-zeichnet ist, wie er ansonsten nur bei den Ölen anzutref-fen ist. Damit unterscheidet sich die ernährungsphysiolo-gische Qualität von Margari-ne grundsätzlich von anderen bei Raumtemperatur festen Fetten.

Zu den wenigen Ölen, die den Raffinationsprozess nicht durchlaufen, gehört Oliven-öl der Bezeichnung „extra“ oder „nativ extra“. Im Gegen-satz zu raffinierten Ölen blei-ben Fruchtbestandteile und Aromastoffe in solchen kalt-gepressten Ölen erhalten und verleihen diesen ihren Eigen-geschmack. Raffinierte Öle wiederum besitzen den Vor-teil längerer Haltbarkeit und höherer Temperaturbestän-digkeit verglichen mit kaltge-pressten Ölen [7].

Für den gesundheitlichen Nutzen entscheidend ist, aus welcher Pflanzensorte ein Öl gewonnen wird und weniger, auf welche Art das Öl herge-stellt wurde, da die Fettsäu-rezusammensetzung sowohl bei der Raffination als auch bei der Kaltpressung beste-hen bleibt [7].

ÜBERBLICK FETTSÄUREN

Fette setzen sich aus dem dreiwertigen Alkohol Glyce-rin und Fettsäuren zusam-men, deren Charakteristika ihre chemische Struktur, Kettenlänge, Grad der Sätti-gung sowie die Position und Konfiguration (cis oder trans) der Doppelbindungen sind. Demnach lassen sich gesät-tigte (SFA), einfach ungesät-tigte (EUFs oder MUFA) und mehrfach ungesättigte Fettsäuren (MUFS oder PUFA), vorwiegend in cis-Konfigura-tion, voneinander unterschei-den [8].

Langkettige gesättigte Fettsäuren (ab C14:0), die vorwie-gend in tierischen Produkten wie Butter und Milchproduk-ten, aber auch im Kokosfett und Palmöl zu finden sind, steigern in höheren Mengen das gefäßschädigende LDL-Cholesterin und setzen par-allel die Aktivität des LDL-Re-zeptors herab. Letztendlich führt dieser Umstand zu ei-nem zunehmenden Risiko für die Entwicklung koronarer Herzerkrankungen [9].

Eine Ausnahme stellt die Ste-arinsäure (C18:0) dar, die ei-nem rezenten Review von Hunter et al. zufolge vergli-chen mit Kohlenhydraten kei-nen Effekt auf das LDL-Cholesterin hat. Im Vergleich zu anderen gesättigten Fettsäu-ren (v. a. Palmitinsäure, Lau-rinsäure und Myristinsäure) sowie Transfettsäuren zeigt die Stearinsäure sogar einen leicht LDL-senkenden Effekt. Es wird der Stearinsäure per se auch kein erhöhtes Risiko für kardiovaskuläre Erkran-kungen zugeschrieben, da sie desweiteren einen neutralen bis leicht steigenden Effekt

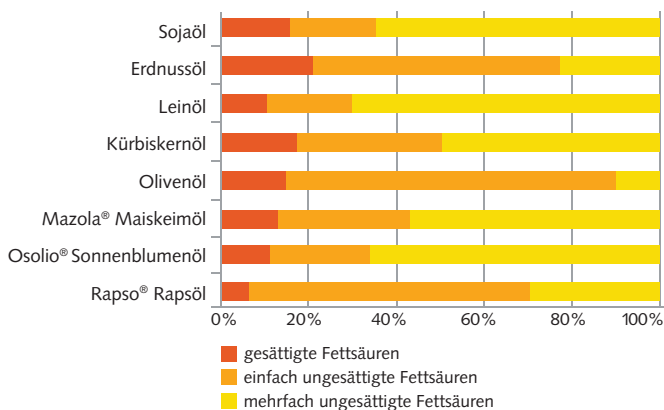


Tabelle 1: Fettsäuremuster ausgewählter Speiseöle im Vergleich (Quelle: Hersteller bzw. GU Nährwert Kalorientabelle 2008/2009)

Rapso®

- ernährungsphysiologisch besonders wertvoll
- 100% reines Rapsöl-schonend gepresst
- garantiert gentechnikfrei
- Vertragsanbau aus Österreich



auf das HDL-Cholesterin hat und den TC/HDL-Quotienten proportional senken kann [10]. Zu bedenken ist jedoch, dass die Stearinsäure als eine von vielen gesättigten Fettsäuren vor allem im tierischen Nahrungsfett vorkommt und somit der Effekt einer einzelnen Fettsäure weniger ausgekräftigt ist, als derjenige für die gesamte Gruppe der gesättigten Fettsäuren.

Analog zu den gesättigten Fettsäuren wirken sich größere Mengen an trans-konfigurierten Fettsäuren (Transfettsäuren) negativ auf das Herz-Kreislaufsystem aus. Auf natürlichem Wege werden sie im Pansen von Wiederkäuern gebildet. Sie können auch bei der industriellen Härtung von Fetten entstehen. Das wird durch schonende Hydrierungsverfahren mittlerweile aber weitgehend vermieden – in Qualitätsprodukten zumindest. Ein aktueller Review bestätigt, dass eine regelmäßige Überschreitung eines Anteils von 1 Prozent Transfettsäuren gemessen an der Gesamtenergiezufuhr das Risiko für kardiovaskuläre Ereignisse deutlich erhöhen kann – LDL-Cholesterin und TC/



HDL Ratio werden erhöht, HDL-Cholesterin gesenkt. Des Weiteren wirken Transfettsäuren entzündungsfördernd und verschlechtern die Insulinresistenz, vor allem bei prädisponierten Personen mit bereits bestehender Insulinresistenz oder viszeraler Adipositas. Da Transfettsäuren plazentagängig sind, können sie in den Fetus gelangen und das Geburtsgewicht des ungeborenen Kindes negativ beeinflussen [11,12].

Wie eingangs erwähnt, kön-

nen Fettsäuren einen Beitrag zur Gesundheit leisten, beispielsweise die in Speiseölen vorherrschenden ungesättigten Fettsäuren. Dazu zählen die Ölsäure (C 18:1 Ω 9) als bekanntester Vertreter unter den einfach ungesättigten Fettsäuren sowie die Linolsäure (C 18:2) als wichtigster Vertreter der omega-6 Fettsäuren (Ω -6) und die α -Linolensäure (C 18:3) für die omega-3 Fettsäuren (Ω -3). Linolsäure und α -Linolensäure werden als mehrfach ungesättigte Fett-

säuren zusammengefasst. Sie sind auch als essentielle Fettsäuren bekannt. Sie müssen mit der Nahrung aufgenommen werden, da sie der Körper nicht synthetisieren kann. Die Linolsäure per se als Hauptvertreter der mehrfach ungesättigten Fettsäuren entfaltet eine cholesterinsenkende Wirkung, indem sie die hepatischen LDL-Rezeptoren hochreguliert [13]. Die einfach ungesättigte Ölsäure weist bei Austausch gegen gesättigte Fettsäuren ebenfalls einen LDL-cholesterinsenkenenden Effekt auf. Eine schützende Wirkung vor kardiovaskulären Erkrankungen kommt ihr darüber hinaus zu, da sie sich positiv auf die antioxidative Kapazität auswirkt sowie die Plättchenaggregation senkt und die Fibrinolyse erhöht. Der dahintersteckende Mechanismus ist bis dato aber noch nicht erforscht [14].

DIE Ω -6: Ω -3 RATIO UND IHRE BEDEUTUNG

Die Omega-6-Fettsäuren wirken zwar in Richtung einer Senkung des Gesamtcholesterinspiegels im Blut, in größeren Mengen verzehrt aber auch entzündungsfördernd, denn: Linolsäure und α -Linolensäure konkurrieren um die gleichen Enzyme (Δ -4 und Δ -6 Desaturase), die für die körpereigene Synthese von Arachidonsäure AA C20:4 Ω 6 bzw. Eicosapentaensäure EPA C20:5 Ω 3 und Docosahexaensäure DHA C22:6 Ω 3 benötigt werden, wobei die α -Linolensäure der Linolsäure als Substrat bevorzugt wird.

Liegt die Ω -6: Ω -3 Ratio weit über der Empfehlung von 5:1, wie es in der „westlichen Ernährung“ der Fall ist (15 bis 20:1), werden vermehrt entzündungs- und thrombosefördernde sowie gefäßverengende Leukotriene, Prostaglandine, und Thromboxane gebildet, die das Atheroskleroserisiko erhöhen. Die Omega-3-Fettsäuren hin-

	Laurinsäure	Myristinsäure	Palmitinsäure	Stearinsäure	Ölsäure	Linolsäure
Schweineschmalz	0,2	1,3	23,6	13,6	41,3	8,4
Butter	2,6	8,4	21,7	7,9	20,4	2
Sonnenblumenöl	0	0,01	5,7	4,6	21,9	61
Sojaöl	0,01	0,2	9,4	3,6	23,4	49,5
Maiskeimöl	0	0,6	11,5	2,2	24,8	5,4
Rapsöl	0	0,5	3,3	1,9	52	22
Leinöl	0,01	0,01	5,7	3,8	18	13,3
Olivenöl	0	0,1	11,4	2,4	70	8,6

Tabelle 2: Fettsäureprofil unterschiedlicher Speiseöle und -fette (Angaben in g / 100 g)

Quelle: Bundeslebensmittelschlüssel (Bundesforschungsanstalt für Ernährung und Lebensmittel, Karlsruhe, D)

	Linolsäure	α -Linolensäure	Ratio Ω -6: Ω -3
Rapsöl	20	10	2:1
Sojaöl	53	8	7:1
Weizenkeimöl	56	8	7:1
Olivenöl	8	1	8:1
Maiskeimöl	56	1	56:1
Sonnenblumenöl	63	0,5	126:1
Kürbiskernöl	48	0,2	240:1
Leinöl	14	53	1:4

Tabelle 3:

Gehalt mehrfach ungesättigter Fettsäuren aufgeteilt in Ω -6 Fettsäure Linolsäure und Ω -3 Fettsäure α -Linolensäure bzw. das Verhältnis dieser beiden Fettsäuren zueinander bei gängigen Speiseölen

Quelle: Die große GU Nährwert- Kalorientabelle 2008/09 (Angaben in g/100g)

WELCHES ÖL FÜR WELCHE ZUBEREITUNG?

	Backen	Braten	Frittieren	Salate
Butter	+++	++	-	-
Olivensöl, kaltgepresst	-	+	+	+++
Rapsöl, raffiniert	-	+++	++	++
Sonnenblumenöl, raffiniert	++	+++	+	+++
Maiskeimöl	+++	+++	++	++
Erdnussöl	+	+++	+++	-
Kürbiskernöl	-	-	-	+++
Leinöl	-	-	-	++

Faustregel: „Je höher der Gehalt an ungesättigten Fettsäuren im Öl, desto weniger eignet es sich für das Kochen oder Braten bei hohen Temperaturen“.

Eine Ausnahme stellt das kaltgepresste Olivenöl dar, das aufgrund seines hohen Anteils an einfach ungesättigten Fettsäuren auch bei hohen Temperaturen relativ stabil bleibt. Hingegen enthalten beispielsweise Sesamöl, Sojaöl oder Leinöl einen beträchtlichen Anteil mehrfach ungesättigter Fettsäuren und sind folglich für das Braten oder Grillen weniger geeignet [8].

Quelle: Institut für Chemie und Physik der Fette/Ministerium für Ernährung und Ländlichen Raum Baden-Württemberg

gegen wirken entzündungshemmend, blutdrucksenkend, verbessern die Fließeigenschaft des Blutes und darüber hinaus beeinflussen sie die Triglyceride im Blut positiv. Die wichtigsten Vertreter sind wie erwähnt die Alpha-Linolensäure (18:3) und die beiden daraus gebildeten Fettsäuren Eicosapentaensäure (20:5) und Docosahexaensäure (22:6), die natürlicherweise in fettreichen Meeresfischen vorkommen. Das Verhältnis der beiden essentiellen Fettsäuren Linolensäure und α -Linolensäure ist daher eine wichtige Determinante in der Prävention primärer und sekundärer koronaren Herzerkrankungen [15].

BESONDERHEITEN EINZELNER ÖLE

Rapsöl: Mit einem besonders günstigen Fettsäuremuster zeichnet sich das Rapsöl aus, da es lediglich 6 Prozent gesättigte Fettsäuren und einen entsprechend hohen Anteil ungesättigter Fettsäuren enthält. Die einfach ungesättigte Fettsäure Ölsäure ist mit über 60 Prozent vorherrschend. Der restliche Anteil von 30 Prozent entfällt auf die mehrfach ungesättigten Fettsäuren, wovon wiederum 1/3 die α -Linolensäure ausmacht. (Siehe Tab.1 und 2) Rapsöl weist eine unvergleichbar günstige Ω -6 : Ω -3 Ratio von 2 : 1 auf, die sogar unter dem

Ω -6: Ω -3 in der Praxis

Erhöhung der absoluten Zufuhr an Ω -3 Fettsäuren in Form von Rapsöl oder Sojaöl und regelmäßige wöchentliche Fischmahlzeiten (Makrele, Hering, Lachs, Thunfisch). Verringerung der Zufuhr von Ω -6 Fettsäuren durch Reduktion tierischer Lebensmittel und entsprechende Speiseöl-Auswahl [16,17]. Neben dem Rapsöl können auch Sojaöl, Weizenkeimöl sowie Olivenöl ein Verhältnis zwischen Ω -6 und Ω -3 Fettsäuren aufweisen, das den Empfehlungen nahe kommt.

empfohlenen Verhältnis der Fachgesellschaften (D-A-CH Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr) von 5 : 1 liegt. Das **Lein(samen)öl** stellt bezüglich seiner Ω -6 : Ω -3-Ratio eine Ausnahme unter den in Tabelle 2 angeführten Speiseölen dar. Durch den unvergleichbar hohen Gehalt an α -Linolensäure vermag eine leinölreiche Ernährung den Spiegel an Ω -3 Fettsäuren im Plasma zu erhöhen und dabei die Ratio zu Gunsten dieser zu senken. Daraus und aus der herzregulierenden, blutdrucksenkenden sowie gerinnungshemmenden und anti-inflammatorischen Wirkung der Ω -3 Fettsäuren resultiert ihr kardioprotektiver Schutz. Hinsichtlich cholesterinsenkender Wirkung ist dem Leinöl im Vergleich zu MUFA-reichen und Ω -6-fettsäurereichen Ölen kein Effekt zuzuschreiben [18,19]. **Olivenöl** ist in Bezug auf seinen Gehalt an einfach ungesättigten Fettsäuren (Tab. 1) vergleichbar mit Rapsöl, besitzt jedoch einen deutlich höheren Anteil an gesättigten Fettsäuren. Auffallend ist auch der hohe Gehalt an Ölsäure. In der mediterranen Diät steht dieses Öl als Hauptquelle sichtbaren Fetts

in Zusammenhang mit einem Schutz vor Herzinfarkt und einer verringerten Gesamtmortalität. Neben den Fettsäuren sind im Olivenöl weitere nennenswerten Inhaltsstoffe zu finden: Das antioxidativ wirkende Verbindung Squalen sowie das Pflanzensterol β -Sitosterol. [19]. Die eben erwähnten Substanzen sind auch im **Maiskeimöl**, **Sojaöl** und im **Sonnenblumenöl** enthalten. Diese Öle haben noch etwas gemein: Sie zählen zu den linolsäurereichsten (C18 : 2 Ω 6) Ölen (Tab. 1). Das Sonnenblumenöl sticht mit einem hohen Anteil am antioxidativ wirksamen Vitamin E (α -Tocopherol) heraus (Osolio: 66 mg/100g). Dieses fettlösliche Vitamin wirkt schützend vor einer gesteigerten Lipidperoxidation, die durch äußerst oxidationsanfälligen PUFA's in Ölen verursacht werden [20] Bei dieser Reaktion greifen „freie Radikale“ die Fettsäuren an, es entstehen Substanzen, die sich negativ auf den Geschmack und den Geruch des Öls auswirken (ranziger, fischiger Geruch). Tocopherol auch in allen anderen pflanzlichen Ölen zu finden, jedoch in geringeren Mengen. Öle, die als Maiskeimöl, Sonnen-



Mani[®]
www.mani.at

DAS GOLD GRIECHENLANDS

SEIT ÜBER 30 JAHREN



Vielfach ausgezeichnete Spitzenqualität!

Mani[®] Olivenöl
naturbelassene sortenreine Originalabfüllung

Ausschließlich mit mechanischen Verfahren ohne Wärmebehandlung kalt extrahiert.

blumenöl oder Olivenöl bezeichnet werden, müssen ausschließlich aus den genannten Pflanzen stammen. Wenn sie mehr als drei Prozent artfremder Öle enthalten, müssen sie als Speiseöl, Pflanzenöl, Tafelöl oder Salatöl bezeichnet werden. (www.gesundesleben.at)

Abschließend sei noch das Kürbiskernöl, das „schwarzen Gold der Steiermark“, erwähnt. Diesem Speiseöl wird nachgesagt, dass es in größeren Mengen das Voranschreiten des Prostatawachstums verzögert. Kürbiskernöl

soll sich hemmend auf das Enzym (5 α -Reduktase) auswirken, welches für die Umwandlung von Testosteron in das prostata-wachstumsbeschleunigende Dihydrotestosteron verantwortlich ist [21,22]. Des Weiteren soll das Kürbiskernöl durch Förderung der hypoglykämischen Aktivität den Diabetes mellitus Typ II günstig beeinflussen [23]. Einschlägige Humanstudien mit einer großen Probandenzahl, die vorliegende Ergebnisse untermauern, fehlen allerdings bis dato noch.

Irrglaube:

Bei der Suche nach dem bevorzugten Speiseöl stößt man immer wieder auf die Auslobung „cholesterinfrei“. Diese Extra-Anpreisung wäre nicht notwendig, denn Cholesterin kommt ausschließlich in tierischen

**NUR
„CHOLESTERINFREIE“
ÖLE SIND GESUND.**

Lebensmitteln (Butter, Schmalz etc.) vor. Somit ist jedes Speiseöl cholesterinfrei. Dieser ernährungssphysisch günstige Umstand trifft übrigens auch für handelsübliche Margarinen zu.

Zusammenfassung

Jedes Speiseöl ist durch bestimmte Eigenschaften, eine spezielle Fettsäurezusammensetzung und Herstellungsweise charakterisiert. Daraus ergeben sich unterschiedliche bevorzugte Anwendungsbereiche in der Küche sowie Unterschiede im gesundheitlichen Benefit der Öle.

Bis dato ist nicht bewiesen, ob und in welcher Menge sich MUFA's oder PUFA's günstiger auf die Blutfette auswirken. Aufgrund methodischer Barrieren wird diese Frage vermutlich noch länger ungeklärt bleiben. Tatsache ist, dass sich ein isokalorischer Ersatz von gesättigten durch ungesättigte Fettsäuren cholesterinsenkend und kardioprotektiv auswirkt. Um

das individuelle Risiko für koronare Herzkrankheiten zu vermindern, ist daher die Wahl des Öles wichtig, mit dem der Austausch stattfindet. Zu den ernährungsphysiologisch wertvollsten Ölen zählt das Rapsöl, dicht gefolgt von Olivenöl, da sie durch ihr günstiges Fettsäuremuster äußerst gute Lieferanten für essentielle Fettsäuren darstellen.

Neben direkten positiven Wirkungen langkettiger ungesättigter Fettsäuren basiert der gesundheitliche Benefit auf dem Zusammenspiel mit Getreideprodukten, Obst, Gemüse, Fisch und fettarmen Milch- und Milchprodukten sowie einer restriktiven Zufuhr an fetter Wurst und Wurstwaren, Süßigkeiten und fettreichen Backwaren.

Mag. Marika Miklautsch, Univ.-Prof. Dr. Kurt Widhalm, Abteilung für Ernährungsmedizin, Universitätskinderklinik Wien, Währinger Gürtel 18-20, 1090 Wien

LITERATUR

- [1] Statistik Austria 2008 http://www.statistik.at/web_de/statistiken/gesundheits/todesursachen/todesursachen_im_ueberblick/index.html, Zugriff am: 5.2.2010
- [2] Jequier E, Tappy L. Regulation of body weight in humans. *Physiol Rev* 1999;79:451-480
- [3] Melanson EL, Astrup A, Donahoo WT. The Relationship between Dietary Fat and Fatty Acid Intake and Body Weight, Diabetes, and the Metabolic Syndrome. *Ann Nutr Metab* 2009;55:229-243
- [4] Sofi F. The Mediterranean diet revisited: evidence of its effectiveness grows. *Curr Opin Cardiol* 2009;24:442-446
- [5] Shai I, Schwarzfuchs D et al. Weight loss with a Low-Carbohydrate, Mediterranean, or Low Fat Diet. *N Engl J Med* 2008;359:229-41
- [6] Deutsche Gesellschaft für Fettwissenschaft <http://www.dgfett.de/> Zugriff am 28.1.2010
- [7] Rempe C. Fettbewusst essen – Kaltgepresste Geschmacksfrage. *VFED aktuell* 2010; Nr. 114;14-15
- [8] Moussavi N, Gavino V, Receveur O. Could the quality of dietary fat, and not just its quantity, be related to risk of obesity. *Obesity* 2008;16:7-15
- [9] Mensink RP, Katan MB. Effect of dietary acids on serum lipids and lipoproteins. A meta-analysis of 27 trials. *Arterioscler Thromb Vasc Biol* 1992;12:911-919
- [10] Hunter JE, Zhang J, Kris-Etherton M. Cardiovascular disease risk of dietary stearic acid compared with trans, other saturated, and unsaturated fatty acids: a systematic review. *Am J Clin Nutr* 2010;91:46-63
- [11] Mozaffarian D, Aro A, Willett WC. Health effects of trans-fatty acids: experimental and observational evidence. *Eur J Clin Nutr* 2009;63:S5-S21
- [12] Uauy R, Aro A, Clarke R, Ghafoorunissa R, L'Abbe M, Mozaffarian D, Skeaff M, Stender S, Tavella M. WHO Scientific update on trans fatty acids: summary and conclusions. *Eur J Clin Nutr* 2009;63:S68-S75
- [13] Kris-Etherton PM, Hecker KD, Binkoski AE. Polyunsaturated fatty acids and cardiovascular health. *Nutr Rev* 2004;62:414-426
- [14] Melanson EL, Astrup A, Donahoo WT. The relationship between dietary fat and fatty acid intake and body weight, diabetes, and the metabolic syndrome. *Ann Nutr Metab* 2009;55:229-243
- [15] Simopoulos AP. The importance of the omega-6/omega-3 fatty acid ratio in cardiovascular disease and other chronic disease. *Exp Biol Med* 2008;233:674-688
- [16] Griffin BA. How relevant is the ration of dietary n-6 to n-3 polyunsaturated fatty acids to cardiovascular disease risk? Evidence from the OPTILIP study. *Curr Opin Lipidol* 2008;19:57-62
- [17] He K. Fish, long-chain omega-3 polyunsaturated fatty acids and prevention of cardiovascular disease – eat fish or take fish oil supplement? *Prog Cardiovasc Dis* 2009;52:95-114
- [18] Pan A, Yu D, Demark-Wahnefried W, Franco OH, Lin X. Meta-analysis of the effects of flaxseed interventions on blood lipids. *Am J Clin Nutr* 2009;90:288-97
- [19] Cornwell DG, Ma J. Nutritional benefit of olive oil: The biological effects of hydroxytyrosol and its arylating Quinone adducts. *J Agric Food Chem* 2008;56:8774-8786
- [20] Esterbauer H, Puhl H, Dieber-Rotheneder M, Waeg G, Rabl H. Effect of antioxidants on oxidative modification of LDL. *Ann Med* 1991;23:573-581
- [21] Gossell-Williams M, Davis A, O'Connor N. Inhibition of Testosterone-induced hyperplasia of the prostate of Sprague-dawley rats by pumpkin seed oil. *J Med Food* 2006;9(2):284-286
- [22] Hong H, Kim CS, Maeng S. Effects of pumpkin seed oil and saw palmetto oil in Korean men with symptomatic benign prostatic hyperplasia. *Nutr Res Pract* 2009;3(4):323-327
- [23] Stevenson DG, Eller FJ, Wang L, Jane JL, Wang T, Inglett GE. Oil and tocopherol content and composition of pumpkin seed oil in 12 cultivars. *J Agric Food Chem* 2007; 55:4005-4013
- [24] EUFIC - Das Europäische Informationszentrum für Lebensmittel, <http://www.eufic.org/page/de/faqid/frittieren-braten-kaltgepresste-ol/> Zugriff am 28.1.2010