

# Wissenschaftliche Erkenntnisse über Olivenöl in der Ernährung

Autoren: Institut für Arterioskleroseforschung an der Westfälischen Wilhelms-Universität, Münster

Hintergrundinformation Nr. 1  
(November 2001)

## *Wirkungen von Olivenöl auf den Lipidmetabolismus*

### Dyslipidämie als kardiovaskulärer Risikofaktor

Erhöhte Gesamtcholesterin- und LDL-Cholesterinwerte (low-density lipoprotein) im Blut sind wichtige Risikofaktoren für die Entwicklung der koronaren Herzkrankheit (KHK); das belegen zahlreiche Studien wie die Sieben-Länder-Studie, die Framingham-Studie oder die PROCAM-Studie (1-4). Dies gilt auch für sehr junge Menschen: Wie kürzlich berichtet wurde, geht bei ihnen die Entwicklung früher arteriosklerotischer Läsionen mit hohen Werten von VLDL- (very-low-density lipoprotein), IDL- (intermediate-density lipoprotein) und LDL-Cholesterin einher (5). In einer Analyse von drei großen U.S.-Kohortenstudien, an denen über 80.000 Männer zwischen 18 und 39 Jahren teilnahmen, konnte festgestellt werden, dass Teilnehmer mit günstigen Cholesterinwerten eine geschätzte höhere Lebenserwartung von 3,8 bis 8,7 Jahren hatten (6). Darüber hinaus wird immer wieder übereinstimmend berichtet, dass vermindertes Gesamt- und LDL-Cholesterin das Risiko koronarer Ereignisse im Rahmen der Primärprävention (7;8) und der Sekundärprävention (9-11) verringert. Eine aktuelle Analyse von fünf großen Kohortenstudien zeigt: Personen, die niedrige Cholesterinwerte, einen niedrigen oder normalen Blutdruck aufweisen und außerdem nicht rauchen, haben ein sehr geringes KHK-Risiko und eine um 5,8 bis 9,5 Jahre höhere Lebenserwartung, im Vergleich zur übrigen Bevölkerung (12).

In vielen epidemiologischen Studien konnte nachgewiesen werden, dass die Serumkonzentration des HDL-Cholesterins invers mit dem KHK-Risiko assoziiert ist, was die anit-atherogenen Eigenschaften des HDL unterstreicht (Übersicht bei (13-15)).

Neben erhöhtem LDL- und niedrigem HDL-Cholesterin ist die Erhöhung der Triglyceride im Serum eine weitere häufige Störung des Lipidmetabolismus. Lange Zeit war unklar, ob erhöhte Triglyceride ein unabhängiger Risikofaktor für KHK sind. Eine jüngst durchgeführte Metaanalyse aller verfügbaren epidemiologischen Daten zeigt: Der Anstieg der Triglyceride im Blut steigert auch das Risiko, an KHK zu erkranken, selbst unter Berücksichtigung aller übrigen bekannten Risikofaktoren (16;17). Es wurde ermittelt, dass jeder Anstieg der Triglyceride

im Blut um 1 mmol/l (89 mg/dl) das kardiovaskuläre Risiko bei Männern um 31 Prozent und bei Frauen um 76 Prozent erhöht.

### Richtlinien für die Behandlung der Dyslipidämie

Das Expertengremium des "National Cholesterol Education Program" (USA) empfiehlt, die Intensität einer risikoreduzierenden Therapie dem Gesamtrisiko einer Person anzupassen (18). Das heißt, die Konzentration von LDL-Cholesterin sollte verringert werden auf:

- unter 160 mg/dl bei Vorliegen von keinem oder einem Risikofaktor (Rauchen, Bluthochdruck, niedriges HDL-Cholesterin, KHK in der Familienanamnese),
- unter 130 mg/dl bei zwei oder mehr Risikofaktoren und
- unter 100 mg/dl bei KHK-Patienten und anderen Hochrisikopatienten (z. B. Diabetikern).

### Einfluss von Nahrungsfetten auf die Konzentration der Serumlipide

Jahrzehntelange Forschungsarbeiten haben überzeugend nachgewiesen, dass die Ernährung einen starken Einfluss auf den Gehalt an Lipiden und Lipoproteinen im Blut hat. Damit ist die Ernährung sowohl für die Prävention als auch für die Behandlung von Dyslipidämie und KHK ein entscheidender Faktor.

Lange Zeit wurde den einfach ungesättigten Fettsäuren (MUFAs) keine große Aufmerksamkeit geschenkt. Inzwischen jedoch gibt es zahlreiche Erkenntnisse, die zeigen, dass MUFAs durchaus Vorteile gegenüber Kohlenhydraten und mehrfach ungesättigten Fettsäuren (PUFAs) als Ersatz für gesättigte Fettsäuren (SAFAs) der Kost westlicher Industrienationen haben könnten.

Die wichtigste MUFA in der Ernährung ist die Ölsäure (C18:1, n-9). Ölsäure ist die in Olivenöl vorherrschende Fettsäure. Aufgrund der überzeugenden Befunde, dass eine sogenannte mediterrane Ernährung, die reich an Olivenöl ist, mit einem sehr niedrigen Risiko für kardiovaskuläre Erkrankungen (19) einhergeht, hat sich die wissenschaftliche Aufmerksamkeit in den letzten Jahren auf diese Fettsäureklasse konzentriert. Im Mittelmeerraum liefern MUFAs gewöhnlich mehr als 15 Prozent der Energie und stammen überwiegend aus Olivenöl.

Verglichen mit SAFAs, vermindern MUFAs das Gesamt- und das LDL-Cholesterin im Blut, während die HDL-Konzentration kaum beeinflusst wird (Übersicht bei (20-22)). Deshalb ist das LDL/HDL-Verhältnis bei einer Ernährung

mit hohem Gehalt an einfach ungesättigten Fettsäuren niedriger als bei einer Ernährung mit hohem Anteil an gesättigten Fettsäuren.

Lange Zeit wurde davon ausgegangen, dass der positive Effekt einfach ungesättigter Fettsäuren auf Blutfette nicht so ausgeprägt ist wie der mehrfach ungesättigter Fettsäuren; denn ein Ersatz gesättigter Fettsäuren in der Nahrung durch PUFAs führt zu einer deutlicheren Abnahme der LDL-Cholesterinkonzentration als der Ersatz gesättigter durch MUFAs. Mittlerweile belegen aber zahlreiche Studien, dass mehrfach ungesättigte Fettsäuren als Ersatz für die gesättigten nicht nur das LDL-Cholesterin senken, sondern auch das HDL-Cholesterin. MUFAs hingegen haben den HDL-senkenden Effekt nicht in solchem Ausmaß. Daher ist die Gesamtwirkung der mehrfach ungesättigten und der einfach ungesättigten Fettsäuren auf die LDL/HDL-Ratio in der Gesamtwirkung ähnlich (21): Beide haben im Vergleich zu gesättigten (Nahrungs-)Fettsäuren günstige Effekte auf das Serumlipidprofil.

Diese wissenschaftlichen Erkenntnisse haben die aktuellen Ernährungsempfehlungen stark beeinflusst. Auffälligste Gemeinsamkeit aller Richtlinien ist der klare Hinweis, den Verzehr gesättigter Fettsäuren auf 10 Prozent der Gesamtenergiezufuhr zu beschränken (18;23;24). Darüber hinaus empfehlen die Richtlinien eine Begrenzung der Zufuhr an mehrfach ungesättigten Fettsäuren ebenfalls auf 10 Prozent der Gesamtenergiezufuhr, vor allem, weil durch sie – wie wiederholt nachgewiesen – die Anfälligkeit einiger Lipidfraktionen des Körpers für oxidative Prozesse erhöht wird (vgl. dazu die Hintergrundinformation 4 "Olivenöl, einfach ungesättigte Fettsäuren, Antioxidantien und LDL-Oxidation").

Deshalb wird in den aktuellen Ernährungsempfehlungen empfohlen, gesättigte Fettsäuren entweder durch Kohlenhydrate oder durch einfach ungesättigte Fettsäuren zu ersetzen. Eine neuere Studie vergleicht, wie sich eine fettarme, kohlenhydratreiche Ernährung und drei Ernährungsformen mit hohem Anteil an einfach ungesättigten Fettsäuren auf die Blutfette auswirken (25). Im Unterschied zur durchschnittlichen amerikanischen Ernährungsweise hatten sowohl die fettarme Ernährung als auch die Ernährungsformen mit einem hohen Anteil an einfach ungesättigten Fettsäuren ähnliche positive Effekte auf das LDL-Cholesterin. Die Triglyceride allerdings sanken nur bei der Ernährung mit einfach ungesättigten Fettsäuren, während sie bei der fettarmen Ernährung anstiegen. Zudem beeinflusste die Ernährung mit

hohem Anteil an einfach ungesättigten Fettsäuren das HDL-Cholesterin nicht, bei der fettarmen Ernährungsweise jedoch sank es um 4 Prozent. Die Ernährung mit vielen einfach ungesättigten Fettsäuren hatte also insgesamt günstigere Effekte auf das Serumlipidprofil im Blut. Bei einer der drei Ernährungsformen mit hohem Gehalt an einfach ungesättigten Fettsäuren wurde vorzugsweise Olivenöl verzehrt, und diese Ernährungsform war die Günstigste bezüglich des Gesamtrisikoprofils. Das geschätzte Risiko für kardiovaskuläre Erkrankungen konnte durch die olivenölreiche Ernährung um 25 Prozent gesenkt werden, durch die fettarme Ernährung nur um 12 Prozent. "Wegen der günstigeren Effekte auf das Risikoprofil bei kardiovaskulären Erkrankungen", so fassen die Autoren zusammen, "kann eine Ernährungsform, die reich an einfach ungesättigten Fettsäuren und Cholesterin senkend ist, einer fettarmen Ernährung vorzuziehen sein."

Das Expertengremium des "National Cholesterol Education Program" (USA) bezieht die neuen Erkenntnisse in seine Richtlinien ein. Neben Veränderungen der Lebensweise wie z. B. Nikotinverzicht und maßvoller körperlicher Betätigung empfiehlt das Gremium eine Ernährung mit folgenden Kriterien:

- dem Energieverbrauch angepasste Kalorienzufuhr, um ein wünschenswertes Körpergewicht halten zu können,
- Nahrungsmittel mit hohem Anteil an komplexen Kohlenhydraten (insbesondere Vollkornprodukte),
- reichlich Obst, Gemüse und Hülsenfrüchte,
- niedriger Anteil an gesättigten Fettsäuren,
- Gesamtfettzufuhr von 25 bis 35 Prozent der Gesamtenergiezufuhr mit hohem Anteil an einfach ungesättigten Fettsäuren (bis zu 20 Prozent der Gesamtenergiezufuhr).

Zusammengefasst sprechen wissenschaftliche Befunde dafür, dass generell eine mediterrane Ernährung mit wenig gesättigten Fettsäuren und hohem Anteil an einfach ungesättigten Fettsäuren, mit Olivenöl als Hauptfettquelle, die günstigsten Auswirkungen auf das Blutfettprofil und kardiovaskuläre Risiko hat, was sowohl für die Primär- als auch Sekundärprävention der KHK von Vorteil ist.

## Hintergrundinformation Nr. 2

### ***Wissenschaftliche Grundlage für die Wirkungen von Olivenöl auf Risikofaktoren für Herz-Kreislauf-Erkrankungen und koronare Herzerkrankungen***

#### **Olivenöl und Risikofaktoren für Herz-Kreislauf-Erkrankungen**

##### Hintergrund

Arteriosklerose und koronare Herzkrankheit (KHK) werden durch eine Kombination verschiedener Faktoren verursacht, von denen viele beeinflussbar sind. Ernährungsfaktoren, insbesondere die Aufnahme von Nahrungsfetten stehen im direkten Zusammenhang mit der Entstehung von KHK.

Die Ernährung in West- und Nordeuropa, die meist reich an gesättigten Fettsäuren (Saturated Fatty Acids = SFAs) ist, korreliert eng mit der hohen Morbidität und Mortalität von KHK in diesen Ländern. Im Gegensatz dazu gibt es in den mediterranen Ländern, deren Bewohner sich traditionell landesspezifisch ernähren und die meisten Fettkalorien mit Olivenöl aufnehmen, nur eine geringe KHK-Häufigkeit.

Mehr und mehr deuten die Forschungsergebnisse darauf hin, dass Olivenöl durch seine vorteilhaften Auswirkungen auf den Fettstoffwechsel (Details siehe Hintergrund-information "Olivenöl und die Auswirkungen auf den Fettmetabolismus"), Blutdruck, Diabetes und Blutgerinnung eine wichtige Rolle bei der Prävention von KHK spielt.

##### Olivenöl und Bluthochdruck

Wissenschaftliche Studien haben eine deutliche Beziehung zwischen der Ernährungsweise und dem Blutdruck festgestellt. Vegetarier und Menschen, die sich nach mediterraner Art ernähren, nehmen zumeist vergleichsweise mehr Getreideprodukte, Obst, Gemüse und Olivenöl und weniger Nahrungsmittel, die gesättigte Fettsäuren enthalten, wie beispielsweise Butter, Milchprodukte, Käse und Fleisch, zu sich. Der Blutdruck ist bei diesen Bevölkerungsgruppen im Allgemeinen niedriger als bei anderen.

##### Positive Faktoren der mediterranen Ernährungsweise

- Geringer Anteil an gesättigten Fettsäuren (SFAs)
- Hoher Anteil an einfach ungesättigten Fettsäuren (Monounsaturated Fatty Acids = MUFAs aus Olivenöl)
- Hoher Anteil an komplexen Kohlenhydraten und Ballaststoffen
- Hoher Anteil an Mikronährstoffen (z.B. Kalium, Kalzium, Magnesium und Vitamine)
- Geringer Salzgehalt

Obleich noch nicht genau geklärt ist, welche Inhaltsstoffe der mediterranen Ernährung für ihre blutdrucksenkende Wirkung verantwortlich sind, deuten die Studienergebnisse darauf hin, dass die Kombination ihrer positiven Eigenschaften (siehe Kasten oben) zu niedrigerem Blutdruck führt.

Eine erst kürzlich durchgeführte Studie deutet darauf hin, dass die zusätzliche Aufnahme von Olivenöl bei einer ansonsten unveränderten Ernährungsweise zu einer erheblichen Senkung des Blutdrucks führen kann – ein Effekt, der nur bei Olivenöl zu beobachten war und anscheinend nicht allein auf dessen MUFA-Anteil zurückzuführen ist.

##### Olivenöl und Diabetes

Eine Umstellung der Ernährung und Gewichtsreduktion sind die Hauptfaktoren bei der Prävention und der Behandlung eines nicht-insulinabhängigen Diabetes mellitus (Typ 2 Diabetes). Risikopatienten und Patienten mit Typ 2 Diabetes wurde in der Vergangenheit nachdrücklich empfohlen, die Gesamtfettaufnahme durch einen verringerten Verzehr von gesättigten Fettsäuren zu senken und gleichzei-

gig den Anteil an komplexen Kohlenhydraten zu erhöhen.

Einige Forscher haben jedoch herausgefunden, dass eine kohlenhydratreiche, fettarme Ernährung eine Hypertriglyceridämie verstärken kann. Unter anderem auch aus diesem Grund kann Patienten mit Diabetes Typ 2 eine MUFA-reiche Ernährung mit einem vergleichsweise niedrigeren Anteil an Kohlenhydraten empfohlen werden. Eine Ernährungsweise, die einen hohen Anteil an MUFA, aber einen niedrigen Anteil an gesättigten Fettsäuren (SFA) aufweist, kann nicht nur das Serumlipidprofil verbessern, sondern ermöglicht darüber hinaus eine bessere Blutglucosekontrolle als eine kohlenhydratreiche Ernährungsweise.

Die typische mediterrane Ernährungsweise weist einen hohen Anteil an MUFA und an ballaststoffreichen komplexen Kohlenhydraten auf, jedoch nur einen niedrigen Anteil an SFAs. Sie ist aus diesem Grund die ideale Ernährungsweise für Diabetiker. Die tägliche Gesamtfettaufnahme kann den individuell unterschiedlichen Anforderungen durch den Einsatz von unterschiedlichen Mengen Olivenöl angepasst werden.

##### Olivenöl und Adipositas

Adipositas erhöht zweifelsohne das Risiko kardiovaskulärer Erkrankungen auf Grund der ungünstigen Auswirkungen auf Serumlipidprofil und Blutdruck. Darüber hinaus ist Adipositas mit Typ 2 Diabetes assoziiert.

Von Nahrungsmitteln mit einer hohen Kaloriendichte oder mit einem hohen Fettanteil wird angenommen, dass sie die Hauptursache von Adipositas sind. Die traditionelle mediterrane Ernährungsweise, die auf Getreideprodukten, Gemüse und Hülsenfrüchten basiert und sich durch eine niedrige Energiedichte auszeichnet, scheint trotz des relativ hohen Anteils an Olivenöl zur Prävention von Adipositas geeignet zu sein. Epidemiologische Studien zeigen eine geringere Prävalenz für Übergewicht und Adipositas in mediterranen Ländern.

##### Olivenöl und Thrombose-Risikofaktoren

Es gibt Hinweise darauf, dass verschiedene Blutgerinnungsfaktoren durch Ernährungsfaktoren beeinflusst werden. So wurde gezeigt, dass mit der Nahrung aufgenommene  $\Omega$ -3 (Omega-3) Fettsäuren (mehrfach ungesättigte Fettsäuren, Poly-unsaturated Fatty Acid = PUFA) vorteilhafte Auswirkungen auf die Funktion der Thrombozyten haben.

Dahingegen sind die Auswirkungen der  $\Omega$ -6 (Omega-6) – PUFA auf thrombotische Ereignisse noch immer umstritten. Obleich noch keine eindeutigen Untersuchungsergebnisse für eine positive Auswirkung von MUFAs auf das Gerinnungssystem vorliegen, legt die Mehrzahl der Thrombostudien nahe, dass eine Ernährung nach mediterraner Art mit den genannten Eigenschaften den Anforderungen zur Thrombose-Prävention entspricht.

##### Olivenöl und koronare Herzkrankheit (KHK)

###### Epidemiologische Studien

Die 7-Länder-Studie hat die Beziehung zwi-

schen mediterraner Ernährungsweise und koronarer Herzkrankheit (KHK) untersucht. Es wurde eine direkte Beziehung zwischen der Aufnahme von MUFAs und einer niedrigen Sterberate nach 15-jähriger Studiendauer festgestellt. Fast 13.000 Männer im Alter von 40–59 Jahren nahmen an der Studie teil. Die KHK-Mortalität war während der nachfolgenden 15 Jahre in den Ländern am niedrigsten, in denen ein hoher Anteil an MUFAs und ein niedriger Anteil an SFAs aufgenommen wurde.

### Länder, die an der 7-Länder-Studie teilnahmen

Italien, Griechenland, Ehem.-Jugoslawien, Niederlande, Finnland, USA, Japan

Für die griechische Insel Kreta wurde die niedrigste KHK Mortalität nachgewiesen. Dies verdeutlicht, dass die Kombination der cholesterinsenkenden Eigenschaften von Ölsäure (größtenteils aus Olivenöl) und weiteren positiven Eigenschaften der mediterranen Ernährungsweise einen deutlichen Schutz gegen Herzkrankheiten bietet.

Unglücklicherweise verändern sich die Ernährungsgewohnheiten in der gesamten Mittelmeerregion seit dem Beginn der 7-Länder-Studie in den frühen 60er Jahren. Dieser Trend scheint sich negativ auf die kardiovaskuläre Gesundheit der gesamten Region auszuwirken. Daten von Lebensmittelverzehrstudien zeigen einen deutlichen Anstieg des Konsums tierischer Nahrungsmittel (Fleisch, Milch und Milchprodukte) und anderer Nahrungsfette als Olivenöl. Diese Veränderungen im Essverhalten werden begleitet von der Erhöhung verschiedener kardiovaskulärer Risikofaktoren, dazu gehören eine Zunahme von erhöhtem Cholesterinspiegel, Adipositas und Bluthochdruck. Diesem Trend muss durch Bewahrung bzw. Förderung der traditionellen Ernährungsweise in den Mittelmeerländern entgegen gewirkt werden. Trotz des zunehmenden Verzehrs tierischer Nahrungsmittel belegen neuere epidemiologische Daten von 1992 bis 1994 den klaren Nutzen einer Ernährungsweise nach mediterraner Art. Sie zeigen, dass die KHK-Mortalitätsrate in den mediterranen Regionen immer noch deutlich niedriger liegt als in Westeuropa und in den USA.

### Interventionsstudien

Die meisten Ernährungs-Interventionsstudien zielen auf eine Verringerung der gesättigten Fettsäuren und eine Erhöhung des Anteils an Kohlenhydraten und/oder mehrfach ungesättigten Fettsäuren (PUFA) ab. Die positiven Studienergebnisse bestätigen die Notwendigkeit, den Anteil an gesättigten Fettsäuren in der Nahrung zu verringern.

Bis heute wurde noch keine epidemiologische Interventionsstudie durchgeführt, bei der insbesondere die Wirkung von einfach ungesättigten Fettsäuren (MUFA) im Hinblick auf die Primärprävention von KHK untersucht wurde. Dennoch haben unzählige kontrollierte Ernährungsstudien gezeigt, dass eine MUFA-reiche Ernährung den Gesamtcholesterin- und den LDL-Cholesterinblutspiegel effektiv senkt, was wiederum zu einer Abnahme der Häufigkeit ischämischer Herzerkrankungen führt.

### Ernährungsempfehlungen

Viele nationale und internationale Gesundheitsorganisationen sprechen Ernährungsempfehlungen zur KHK-Prävention aus. Zusammengefasst lauten diese:

- Der Gesamtfettverzehr sollte auf 30 % der Gesamtenergie gesenkt werden.
- Die Aufnahme von gesättigten Fettsäuren (SFA) sollte unter 10 % der Gesamtenergie gesenkt werden.
- Die Aufnahme von mehrfach ungesättigten Fettsäuren (PUFA) sollte nicht mehr als 7-8 % der Gesamtenergie betragen.
- Der Anteil an einfach ungesättigten Fettsäuren (MUFA) sollte bis zu 15 % der Gesamtenergie betragen.
- Die Cholesterinzufuhr durch die Nahrung sollte unter 300 mg/Tag liegen.
- Der Anteil an komplexen Kohlenhydraten und Ballaststoffen sollte erhöht werden.

Die traditionelle mediterrane Ernährungsweise ist ein hervorragendes Beispiel dafür, wie diese theoretischen Richtlinien in tägliche Kost umgesetzt werden können: Sie ist reich an pflanzlichen Produkten (unter anderem Brot, Getreide, Obst und Gemüse) und weist einen niedrigen bis mäßigen Anteil an tierischen Produkten auf. Wichtig ist, dass Olivenöl die Hauptquelle der Fettzufuhr ist und einen hohen Anteil an einfach ungesättigten Fettsäuren liefert.

## Hintergrundinformation Nr. 3

### *Wissenschaftliche Grundlage über Olivenöl, mediterrane Ernährung und Krebsvorbeugung*

#### 1. Einführung

Krebskrankungen sind die Ursache für rund 20 % aller Todesfälle in Europa. Dabei ist die Krebssterblichkeit in Nord- und Westeuropa generell höher als in den Mittelmeerländern. Es ist anzunehmen, dass etwa 35 % (mit Schwankungen von 10 bis 70 %) aller durch Krebs verursachten Todesfälle auf Ernährungsfaktoren zurückgeführt werden können.

Die Erkenntnisse über die Korrelation zwischen Ernährung und Krebserkrankungen stammen größtenteils aus epidemiologischen Studien. Entsprechende Ernährungsinterventionsstudien gibt es bislang kaum, da diese als Langzeitstudien mit der erforderlichen großer Teilnehmerzahl sehr aufwendig sind.

#### 2. Mediterrane Kost und Krebserkrankungen

##### 2.1. Die Rolle des Körpergewichts

Übergewicht ist ein eindeutiger Risikofaktor für postmenopausal auftretenden Brustkrebs, sowie für Prostata-, Endometrium- und Gallenblasenkrebs, vermutlich auch für Nierenzellenkarzinome und Gebärmutterhalskrebs. Daher sollte ein Schwerpunkt bei der öffentlichen Gesundheitsaufklärung auf der Vermeidung von Adipositas und Übergewicht liegen. Diese Empfehlung ergibt sich auch durch den Zusammenhang zwischen Fettleibigkeit und anderen Erkrankungen wie beispielsweise Her-

zerkrankungen, Diabetes, Gallensteine udgl.. Wie schon in den umfangreichen vorhergehenden Hintergrundinformationen erläutert, eignet sich insbesondere die mediterrane Ernährung, um Übergewicht zu vermeiden. Sie ist somit auch eine Prävention von gewichtsabhängigen Krebserkrankungen.

##### 2.2 Die Rolle von Nahrungsfetten

In umfangreichen Bevölkerungsstudien konnte ein Zusammenhang zwischen dem Gesamtfettgehalt der Nahrung und verschiedenen Tumorerkrankungen (besonders Dickdarm-, Brust-, Gebärmutter-schleimhaut-, Eierstock- und Prostatakrebs) nachgewiesen werden. Diese Krebsarten stehen zwar in Beziehung zu der im Westen üblichen Ernährungsweise mit ihrer überhöhten Energiezufuhr, es ist jedoch, ob der primär krebsbegünstigende Faktor in dem sehr hohen Fettgehalt der Nahrung zu suchen ist, oder in der damit verbundenen überhöhten Energiezufuhr. Prospektive Brustkrebs-Studien konnten keinen Nachweis über eine Korrelation der Erkrankung und der Gesamtfettaufnahme erbringen. Eine Studie über Magenkrebs ließ sogar tierisches Fett aus Fleisch und Milchprodukten als eventuellen Schutzfaktor vermuten.

Internationale Vergleichsstudien deuten darauf hin, dass die Art der Nahrungsfette für die Ätiologie der nahrungsfettabhängigen Krebsarten von entscheidender Bedeutung ist. Der Pro-Kopf-Verbrauch von tierischem Fett korreliert positiv mit der Mortalität an Colon-, Prostata-, Brust- und Ovarialkrebs. Besonders deutlich zeigt sich die Beziehung zwischen der Aufnahme von tierischen Fetten und dem Risiko von colorektalen Tumoren. Dies wird durch eine geringere Mortalität an Dickdarmkrebs in Ländern wie Griechenland, Spanien und Süditalien bestätigt. Dort ist die Aufnahme von tierischen Fetten sehr gering, da in diesen Länder die Hauptfettquelle Olivenöl ist.

Bis vor kurzem hielt man pflanzliche Fette und Öle im Hinblick auf das Krebsrisiko für neutral. Jüngste Untersuchungen zeigen jedoch, dass Olivenöl möglicherweise einen protektiven Effekt gegen Krebs, insbesondere gegen Brustkrebs, aufweisen könnte. N-3 Polyensäuren zeigen bei Humanstudien gewisse Schutzigenschaften, während sich n-6 Polysäuren neutral im Hinblick auf das Krebsrisiko zu verhalten scheinen. Unklar ist die Rolle der n-6-PUFAs, wenn man auch tierexperimentelle Studien berücksichtigt. Die an Versuchstieren durchgeführten Untersuchungen ergaben, dass n-6-PUFAs das Krebsrisiko eher erhöhen, als andere Fettsäuren.

##### 2.3. Die Rolle von Eiweiß

Für einen unabhängigen Zusammenhang zwischen Eiweißkonsum und Krebsrisiko gibt es derzeit keinen Nachweis.

##### 2.4. Die Rolle komplexer Kohlenhydrate und Ballaststoffe

Bislang ist noch ungeklärt, welche der verschiedenen komplexen Kohlenhydrate die beobachteten Schutzwirkungen hervorrufen. Getreide scheint besonders gegen Dickdarm-, Brust-,

Gebärmutterschleimhaut- und Prostatakrebs zu schützen. Die protektiven Auswirkungen von ballaststoffreicher Lebensmittel auf die Entstehung von Dickdarmkrebs konnten in einer großen prospektiven Studie nachgewiesen werden.

### 2.5. Die Rolle von Obst und Gemüse

Epidemiologische Studien zeigen, dass ein hoher Konsum von Obst und Gemüse, insbesondere von rohem Gemüse, vor verschiedenen Krebserkrankungen schützen kann. Besonders positiv sind die Auswirkungen bei Tumorerkrankungen des Verdauungs- und Atmungstraktes sowie an hormonproduzierenden Organen. Obst und Gemüse haben eine vielfältige antikarzinogene Wirkung. Im Gegenzug konnten keine Anhaltspunkte für eine positive Korrelation zwischen Obst- und Gemüseverzehr und einem erhöhten Krebsrisiko gefunden werden. Obst und Gemüse enthält eine Vielzahl von anti-karzinogenen Bestandteilen: Karotinoide, Vitamin C und E, Ballaststoffe, Selen, Senfölglycoside, Indole, Flavonoide, Proteaseinhibitoren und Pflanzensterine. Bis heute konnten durch epidemiologische Studien nur die positive Wirkungen von antioxidativen Vitaminen und Provitaminen nachgewiesen werden. Es ist jedoch anzunehmen, dass nicht nur ein einzelner Bestandteil als Hauptschutzfaktor angesehen werden kann, sondern dass eine Kombination verschiedener Faktoren für die Schutzeffekte verantwortlich ist.

### 3. Der Einfluss von Olivenöl auf Krebserkrankungen

Verschiedene epidemiologische Untersuchungen deuten darauf hin, dass der regelmäßige Verzehr von Olivenöl negativ mit verschiedenen Krebserkrankungen korreliert. Die meisten Studien befassen sich mit den Auswirkungen von Olivenöl auf Brust- oder Magenkrebs. Obwohl noch weitere Untersuchungen erforderlich sind, bestätigen die meisten der vorliegenden Untersuchungen eine Schutzfunktion des Olivenöls bei der Prävention von Brustkrebs. Die mögliche Schutzfunktion von Olivenöl bei Magenkrebs ist bislang noch unklar.

Obwohl es auch Hinweise dafür gibt, dass sich der Verzehr von Olivenöl positiv auf das Risiko von Dickdarm-, Cervix- und Ovarialtumoren auswirkt, fehlt aufgrund der zu diesem Themenkomplex bislang zu wenig durchgeführten Studien ein überzeugender Nachweis. Allerdings wurde in keiner der bisherigen Untersuchungen ein tumorfördernder Effekt - verursacht durch Olivenöl - festgestellt.

### 4. Internationale Empfehlungen für die Krebsvorbeugung

Es besteht allgemeiner Konsens darüber, dass die Ernährung ein wichtiger Faktor bei der Ätiologie von Krebserkrankungen ist. Die Nachweise stützen sich in erster Linie auf epidemiologische Studien, aber auch auf Tier- und In-Vitro-Experimente. Bei ersteren korrelieren Nahrungsmittel oder Nahrungsmittelgruppen enger mit dem Krebsrisiko als einzelne Nährstoffe. Für viele Nahrungsmittel sind die Ergebnisse jedoch weder überzeugend noch konsistent.

Gut aufgebaute, streng kontrollierte Interventionsstudien bei Menschen, bei denen die Rolle einzelner Nahrungsmittel oder Nährstoffe bei der Prävention von Krebserkrankungen untersucht wird, gibt es bislang nicht. Dementsprechend können nur wenige fundierte Ernährungsempfehlungen zur Krebsprävention ausgesprochen werden.

Verschiedene Gesundheitsorganisationen haben dennoch allgemeine Ernährungsempfehlungen für die Prävention von Krebserkrankungen erarbeitet.

### Die derzeitigen Richtlinien der American Cancer Society bestehen aus 6 Punkten:

1. Übergewicht vermeiden.
2. Gesamtfettaufnahme reduzieren.
3. Vielfältige Obst- und Gemüseauswahl als Bestandteil der täglichen Ernährung.
4. Mehr ballaststoffreiche Nahrungsmittel wie Vollkorngetreide, Gemüse und Obst.
5. Alkoholkonsum einschränken oder auf Alkohol ganz verzichten.
6. Verzehr von geräucherten, gesalzenen und gepökelten Lebensmitteln einschränken.

Ähnliche Empfehlungen werden vom National Cancer Institute herausgegeben, dessen Richtlinien sich nur insofern von den eben aufgeführten unterscheiden, dass sie genaue Mengenangaben für die Nährstoffaufnahme enthalten (nicht mehr als 30 % der aufgenommenen Gesamtenergie sollte aus Fett bestehen, täglich sollten 20-30 g Ballaststoffe mit der Nahrung aufgenommen werden).

In den Vereinigten Staaten wurde bereits begonnen, diese Richtlinien mit Hilfe eines landesweiten Programms mit der Bezeichnung "5-a-day for better health" umzusetzen, das in Supermärkten, Restaurants, durch die Medien, die Öffentlichkeit und die Forschung verbreitet wird. Das Programm empfiehlt den Verzehr von überwiegend pflanzlichen Nahrungsmitteln, mindestens 5 Portionen Obst und Gemüse pro Tag und zusätzlich mindestens 6 Portionen Brot, Vollkornprodukte oder Getreide pro Tag.

### "Europa gegen Krebs", das Programm der Europäischen Kommission, nennt folgende Richtlinien:

1. Die tägliche Aufnahme von frischem Obst und Gemüse sowie von ballaststoffreichen Nahrungsmitteln erhöhen.
2. Übergewicht vermeiden, körperliche Betätigung steigern, fettreiche Nahrung meiden.
3. Alkoholkonsum einschränken.

Die Ergebnisse der WHO-Konferenz vom November 1996 "Ernährung bei Prävention und Therapie von Krebs" werden als Konsensuspapiere im Laufe des Jahres 1997 veröffentlicht. Als generelle Maßnahme zur Verringerung des Krebsrisikos werden Obst, Gemüse und Vollkorngetreide als Hauptbestandteile der täglichen Nahrung empfohlen. Außerdem wirkt sich die Vermeidung von Übergewicht und hohem Alkoholkonsum ebenso, wie die Steige-

rung der körperlichen Betätigung deutlich reduzierend auf das Krebsrisiko aus. Darüber hinaus wurde festgestellt, dass es derzeit keine Diät gibt, mit der Dickdarm-, Magen-, Brust- oder Lungenkrebs behandelt werden kann.

## Hintergrundinformation Nr. 4

### *Wissenschaftliche Grundlage für Olivenöl, einfach ungesättigte Fettsäuren, Antioxidantien und LDL-Oxidation*

#### Einführung

Low-Density-Lipoproteine (LDL) sind der Hauptträger für Cholesterin im Blutplasma. Es gilt inzwischen als unbestritten, dass ein ursächlicher Zusammenhang zwischen erhöhten LDL-Cholesterinwerten und Arteriosklerose sowie der Entwicklung der koronaren Herzkrankheit (KHK) besteht. Zunehmend sprechen Erkenntnisse dafür, dass LDL in seinem "ursprünglichen" Zustand eigentlich nicht schädlich ist. Wird es aber chemisch durch Oxidationsreaktionen verändert, kann es in der Arterienwand abgelagert werden, und einer Arteriosklerose ist der Weg bereitet. Die Empfindlichkeit der LDL-Partikel gegenüber einer Oxidation wird sowohl durch körpereigene (endogene) als auch durch externe (exogene) Faktoren bestimmt. Als exogener Faktor ist insbesondere die Ernährung zu nennen, und dabei kommt den unterschiedlichen Nahrungsfettsäuren sowie den antioxidativen Vitaminen eine entscheidende Bedeutung zu. Diese Zusammenfassung befasst sich schwerpunktmäßig mit den Mechanismen der LDL-Oxidation und der Bedeutung, welche der Ernährung als wirksame Prophylaxe zukommt.

#### LDL-Oxidation (in der Atherogenese)

LDL transportieren den größten Teil des im Blut zirkulierenden Cholesterins. Es handelt sich dabei um kugelförmige Fett-Eiweiß-Partikel, die außen aus einer Hülle von Apolipoprotein B (Apo B) und Phospholipiden bestehen. Der Kern besteht aus Triglyceriden und Cholesterolestern. Ein LDL-Partikel enthält etwa 3.600 Fettsäuremoleküle, davon besteht ca. die Hälfte aus mehrfach ungesättigten Fettsäuren (PUFA). LDL enthalten außerdem Antioxidantien, wobei insbesondere das  $\alpha$ -Tocopherol (Vitamin E) bedeutsam ist.

Die LDL-Oxidation ist eine Lipidperoxidation, d.h. eine Kettenreaktion, die durch freie Radikale, darunter versteht man reaktive Sauerstoffformen, ausgelöst wird. Mehrfach ungesättigte Fettsäuren neigen sehr stark zur Lipidperoxidation. Im Verlauf der Peroxidation entsteht eine Vielzahl von Abbauprodukten, welche sich mit dem LDL-Apo B verbinden. In vitro kann eine LDL-Oxidation herbeigeführt werden, indem es einem Kontakt mit glatten Muskelzellen, Endothelzellen, Makrophagen (Zellen, die aus den Blutzellen Monozyten durch deren Einwanderung in die Arterienwand entstehen) oder Metallionen (z.B. Kupfer oder Eisen) ausgesetzt wird. Die LDL-Oxidation in vivo ist noch kaum erforscht. Im Plasma sind die LDL vermutlich durch die dort vorhandenen Antio-

xidantien, beispielsweise Ascorbinsäure (Vitamin C) vor einer Oxidation geschützt. Es ist daher wahrscheinlich, dass die LDL-Oxidation eher in der Arterienwand als im strömenden Blut stattfindet. Ein hoher Vitamin E-Gehalt in den LDL bietet einen wirksamen Schutz vor oxidativen Veränderungen, und eine Peroxidation setzt erst ein, wenn das  $\alpha$ -Tocopherol in den LDL verbraucht ist.

### **LDL-Oxidation und Arteriosklerose**

Ein wesentlicher Schritt bei der Entstehung einer Arteriosklerose besteht in einer LDL-Infiltration in die Arterienwand. Die LDL gelangen in die Intima, wo es zu oxidativen Veränderungen der Partikel kommen kann. Diese oxidativen Modifikationen führen zu einer unkontrollierten Aufnahme von LDL durch Makrophagen. Die Makrophagen wiederum werden als Folge der dadurch entstehenden massiven Lipidakkumulation in der Zelle in sog. Schaumzellen umgewandelt.

Die Anhäufung von Schaumzellen in der Intima führt ihrerseits zur Bildung von "Fettstreifen". Zwar behindern diese den Blutdurchfluss in der Arterie noch nicht nennenswert, sie verändern sich aber sukzessive in einem endständlichen Prozess in sog. fibröse Plaques, welche zu immer größeren arteriosklerotischen Läsionen werden, die dann zu klinischen Komplikationen führen können.

### **Olivenöl und LDL-Oxidation**

Nahrungsfettsäuren können sich über verschiedene Mechanismen auf die LDL-Oxidation auswirken. Zunächst beeinflussen Menge und Zusammensetzung des Nahrungsfettes die Menge der in der Arterienwand vorhandenen LDL. Werden die durch die Nahrung aufgenommenen gesättigten Fettsäuren (SAFA) durch einfach ungesättigte Fettsäuren (MUFA) oder mehrfach ungesättigte Fettsäuren (PUFA) ersetzt, sinkt der Gehalt an LDL im Plasma. Dadurch ist weniger LDL vorhanden, welches in die Arterienwand eindringen und oxidativ verändert werden könnte. Auch die Fettsäurezusammensetzung der LDL-Partikel, und damit ihre Oxidationsempfindlichkeit, ist abhängig von der Art der Nahrungsfette. Wegen seines hohen Gehaltes an chemisch im Vergleich zu PUFA stabileren MUFA kann der Verzehr von Olivenöl einen gewissen Schutz vor einer LDL-Oxidation bieten, welcher durch den hohen Gehalt an Antioxidantien in Olivenöl (Vitamin E und phenolische Verbindungen) noch erhöht wird (s. nachfolgende Kapitel).

### **Auswirkungen von Nahrungsfettsäuren auf die LDL-Oxidation**

Die Bedeutung von MUFA und PUFA im Hinblick auf die Oxidationsempfindlichkeit von LDL ist in verschiedenen Studien untersucht worden. Zunächst zeigte sich in tierexperimentellen Untersuchungen, dass ölsäurereiche LDL-Partikel, die nach Fütterung mit Ölsäure (die einfach ungesättigte Ölsäure ist die Hauptfettsäure in Olivenöl) gebildet wurden, erstaunlich resistent gegenüber oxidativen Veränderungen waren. Ernährungsstudien bei Menschen konnten diese Befunde bestätigen. Sie haben gezeigt, dass der Gehalt der LDL an

Linolsäure (die wichtigste PUFA aus der Nahrung, die in den meisten Pflanzenölen vorherrscht) eng mit dem Grad und dem Ausmaß der LDL-Oxidation zusammenhängt. Eine PUFA-reiche Ernährung, die eine PUFA-Anreicherung der LDL bewirkte, führte zur einer gesteigerten LDL-Oxidation im Vergleich zu einer MUFA-reichen Ernährung und damit MUFA-reichen LDL-Partikeln.

In weiteren Studien wurde untersucht, ob die erhöhte Resistenz der MUFA-reichen LDL-Partikel gegenüber einer Oxidation lediglich durch die Reduzierung des PUFA-Gehaltes bedingt ist, oder ob MUFA eine aktive oxidationshemmende Wirkung ausüben. Wenngleich diese Frage bisher nicht eindeutig geklärt ist, so sprechen die vorliegenden Befunde dafür, dass MUFA sowohl durch eigene quasi antioxidative Eigenschaften als auch durch eine Reduzierung des PUFA-Gehaltes der LDL-Partikel diese vor oxidativen Veränderungen schützen.

### **Nahrungsfettsäuren und zelluläre pro-oxidative Vorgänge**

Studien haben gezeigt, dass eine Erhöhung der Zufuhr verschiedener Fettsäuretypen (MUFA, PUFA) auch die Fettsäurezusammensetzung der Monozyten-Membranen verändert und dass dieses wiederum auch die Produktion freier Radikale in Monozyten und Makrophagen beeinflusst. In einer Untersuchung wurden die Auswirkungen einer Ernährung mit MUFA oder PUFA vom Typ n-3 (in Fischölen) oder n-6 (in Pflanzenölen) auf die Bildung des freien Radikals Superoxid-Anion in Monozyten und Makrophagen verglichen. Lediglich durch die n-3 Fettsäuren konnte die Produktion freier Radikale vermindert werden, während die Monozyten nach der MUFA-reichen Kost keine Veränderungen und nach n-6-PUFA-Kost sogar einen Anstieg zeigten. Die zugrundeliegenden Mechanismen sind bisher nicht bekannt, und die Ergebnisse konnten in anderen Studien nicht bestätigt werden. Weitere Forschung ist notwendig, um die Bedeutung der verschiedenen Nahrungsfettsäuren auf zelluläre pro-oxidative Vorgänge zu klären.

Jedoch gibt es deutliche Hinweise darauf, dass auch andere MUFA-reiche Zellen (im direkten Vergleich mit n-6-PUFA) weniger anfällig gegenüber oxidativen Einflüssen sind. Dies ist vermutlich zumindest teilweise auf die veränderte Zusammensetzung der Zellmembran zurückzuführen.

### **Antioxidative Bestandteile des Olivenöls**

Oxidative Einflüsse und dadurch bedingte Schäden spielen vermutlich bei der Entstehung verschiedener chronischer Erkrankungen, wie KHK und Krebserkrankungen, eine wichtige Rolle. Die Hypothese, dass alimentäre Antioxidantien, so wie sie auch in Olivenöl vorhanden sind, vor einer LDL-Oxidation schützen könnten, hat zu zahlreichen epidemiologischen und Interventionsstudien geführt.

### **Vitamin E ( $\alpha$ -Tocopherol)**

Epidemiologische Studien haben dokumentiert, dass das KHK-Risiko durch die Zufuhr hoher Vitamin E-Dosen (> 100 mg/Tag) über einen

Zeitraum von mindestens zwei Jahren deutlich verringert werden konnte (31-65 %). Sowohl in Kurzzeitstudien als auch bei niedrigeren Dosen konnte keine Risikoverminderung nachgewiesen werden. Dies gilt ebenso für die Mehrzahl der randomisierten Interventionsstudien mit Vitamin E Supplementierung. Einschränkung ist je-doch zu erwähnen, dass bei diesen Studien das Studiendesign nicht zur Bestimmung kardiovaskulärer Endpunkte angelegt war, die Behandlungsdauer zu kurz oder die eingesetzten Dosen zu niedrig waren. Derzeit sind verschiedene großangelegte Studien im Gange, die eine Klärung der Frage nach einer KHK-Risikoverminderung durch Vitamin E-Supplementierung bringen sollen. Bis heute ist lediglich die Cambridge Heart Antioxidant Study (CHAOS) abgeschlossen. Diese randomisierte, placebo-kontrollierte Studie, die mit 2.000 KHK-Patienten durchgeführt wurde, hat ergeben, dass durch eine hochdosierte Vitamin E-Supplementierung zwar die Inzidenz nicht-tödlicher Herzanfälle gesenkt werden konnte, dass aber keine Auswirkung auf die kardiovaskuläre und Gesamt-Mortalität erreicht wurde.

An den bisher durchgeführten Interventionsstudien wird zuweilen kritisiert, dass eine nur wenige Jahre durchgeführte Behandlung mit Antioxidantien unzureichend sei, um protektive Wirkungen von Antioxidantien nachzuweisen, und dass eine Supplementierung über 20 oder mehr Jahre notwendig sei, um klinisch messbare Schutzeffekte zu erzielen.

In einer Reihe experimenteller bzw. kontrollierter Studien wurden auch die Auswirkungen einer Vitamin E-Supplementierung auf die LDL-Oxidation untersucht. Die Vitamin E-Gabe bewirkte sowohl einen höheren  $\alpha$ -Tocopherol-Gehalt im Plasma als auch in den LDL-Partikeln. Außerdem zeigten die LDL in vitro eine gesteigerte Oxidations-Resistenz, verglichen mit den Ausgangswerten. Das Ausmaß der Resistenzsteigerung zeigte eine enge Abhängigkeit von der Höhe der verabreichten Dosis. Wenn man nicht supplementierte Personen verglich, so zeigte sich bei denen, die einen natürlicherweise höheren Vitamin E-Gehalt im Plasma hatten, eine gesteigerte Resistenz gegenüber einer Oxidation der LDL im Vergleich zu Personen mit niedrigerem Vitamin E-Spiegel.

### **Phenolische Verbindungen**

Neben Vitamin E enthält Olivenöl eine Vielzahl weiterer Mikroinhaltsstoffe, die für seinen einzigartigen Geruch und Geschmack verantwortlich sind. Unter diesen Bestandteilen (die etwa 2-3 % des unraffinierten Olivenöls ausmachen) finden sich insbesondere phenolische Verbindungen wie Phenolsäuren und Polyphenole (zu denen die Flavonoide zählen), die auch in anderen pflanzlichen Lebensmitteln vorkommen, und die als Farb-, Geruchs- oder Geschmacksstoffe wirken. Bedingt durch ihre besondere chemische Struktur sind sie aber auch als Antioxidantien wirksam, fangen freie Radikale ab und schützen so vor Lipidperoxidation. Außerdem haben sie entzündungshemmende und antihäemorrhagische Eigenschaften. Kardioprotektive Wirkungen von Flavonoiden konnten in der Sieben-Länder-Studie

und in der Zutphen-Elderly-Studie nachgewiesen werden. In beiden korrelierte die Flavonoidzufuhr unabhängig und invers mit der KHK-Mortalität. Zur Bestätigung der kardioprotektiven Wirkungen der Flavonoide sind jedoch weitere Studien erforderlich.

### **Zusammenfassung und Schlussfolgerung**

Zahlreiche Nachweise sprechen überzeugend dafür, dass oxidative Veränderung der LDL eine wichtige Rolle bei der Atherogenese spielen. Die LDL-Oxidation beginnt mit einer Peroxidation von PUFA, die sich in den LDL befinden. Die Fettsäurezusammensetzung der LDL-Partikel trägt somit entscheidend zur LDL-Oxidation bei. Die LDL-Fettsäurezusammensetzung (und damit auch die Oxidationsempfindlichkeit der LDL) wird beeinflusst durch die Nahrungsfettsäuren. Nach einer MUFA-reichen Kost sind die LDL-Partikel widerstandsfähiger gegenüber oxidativen Modifikationen als nach PUFA-reicher Kost. Darüber hinaus ist vermutlich auch die Fettsäurezusammensetzung von Zellmembranen ernährungsabhängig, und eine MUFA-reiche Ernährung führt zu einem höheren MUFA-Gehalt in den Zellmembranen und damit zu einer höheren zellulären Widerstandsfähigkeit gegenüber oxidativen Einflüssen.

Alimentäre Antioxidantien wie Vitamin E und C, Flavonoide u.a. bieten gleichfalls einen wirksamen Schutz vor oxidativen Angriffen. Jüngste Untersuchungen haben gezeigt, dass nicht nur  $\alpha$ -Tocopherol, sondern auch phenolische Verbindungen die LDL-Oxidation hemmen und das Arterioskleroserisiko vermindern. Weitere Forschungen sind jedoch notwendig, um die genauen Wirkmechanismen der Polyphenole auch in vivo zu klären.

Bisher wurden als hauptsächliche gesundheitliche Vorzüge der mediterranen Kost ihr geringer Gehalt an gesättigten Fettsäuren, ihr hoher MUFA-Gehalt sowie die reichliche Zufuhr komplexer Kohlenhydrate und Ballaststoffe erachtet. Die diskutierten aktuellen Forschungsergebnisse sprechen jedoch überzeugend dafür, dass weitere in der mediterranen Ernährung reichlich enthaltene Inhaltsstoffe, nämlich Antioxidantien, die aus Obst, Gemüse, aber auch aus Olivenöl stammen, zu ihrer protektiven Wirkung bei kardiovaskulären, Tumor- und anderen chronischen Erkrankungen beitragen. Die für die mediterrane Kost typische, durch den Olivenölkonsum bedingte hohe Zufuhr von MUFA verbindet die Vorteile einer Senkung von Gesamt- bzw. LDL-Cholesterinkonzentration und einer verminderten Oxidationsanfälligkeit der LDL-Partikel.

## **Hintergrundinformation Nr. 5**

### **Olivenöl und der Gastrointestinaltrakt**

**Autoren:** Institut für Arterioskleroseforschung, Universität in Zusammenarbeit mit Eurosciences Communication

### **Einleitung**

Eine steigende Zahl von Veröffentlichungen spricht zunehmend dafür, dass die Qualität des

Nahrungsfettes Einfluss auf Physiologie und Pathophysiologie des Gastrointestinaltraktes hat. Das Hauptaugenmerk der Studien gilt der Auswirkung verschiedener Nahrungsfettsäuren auf Magensäuresekretion und Gallensteinbildung. Magenerkrankungen und insbesondere Gallensteine sind in den westlichen Industriestaaten sehr verbreitet. In Europa und Nordamerika leiden bis zu 38 Prozent der Bevölkerung an Gallensteinen (4).

### **Magensäuresekretion**

1886 stellten Ewald und Boas in der wahrscheinlich ersten Studie zur Untersuchung des Einflusses von Nahrungsfett auf die Magen-funktion fest, dass es bei einer Zugabe von Olivenöl zu einer Testmahlzeit zur Unterdrückung der Magensäuresekretion kam (6). Seitdem wurde in zahlreichen Studien bestätigt, dass das Vorhandensein von Fett in unterschiedlichen Segmenten des Intestinaltraktes zu einer Hemmung der Magensäuresekretion führt. In den meisten dieser Untersuchungen wurde Olivenöl als Nahrungsfettquelle verwendet. Befindet sich Olivenöl im Duodenum, kommt es bei Hunden (11), Ratten (20) und Menschen (18, 23) zu einer Verringerung der Magensäuresekretion. Bis vor kurzem war allerdings nicht bekannt, ob auch andere Nahrungsfette diese Wirkung zeigen oder ob es sich um eine spezifische Eigenschaft von Olivenöl bzw. einfach ungesättigten Fettsäuren handelt. 1997 untersuchten Serrano et al. die Auswirkung einer Ernährung mit einem hohen Anteil an einfach ungesättigten Fettsäuren (Olivenöl) auf die Magensäuresekretion verglichen mit einer Kost mit einem hohen Anteil an mehrfach ungesättigten Fettsäuren (Sonnenblumenöl). Die 30-tägige Ernährung mit Olivenöl führte zu einer Verminderung der Magensäuresekretion nach Verzehr einer flüssigen Mahlzeit - im Vergleich mit einer Ernährung, die Sonnenblumenöl enthielt (22). Rhee et al. (20) untersuchten auch mechanistische Aspekte dieser suppressiven Wirkung von Ölsäure. Sie konnten bei Ratten nachweisen, dass die hemmende Wirkung der Ölsäure auf die Magensäuresekretion durch ein Peptidhormon vermittelt wird, das bei Kontakt der Duodenalschleimhaut mit dieser Fettsäure in das Blut abgegeben wird.

Diese Ergebnisse belegen übereinstimmend, dass der Verzehr von Olivenöl zu einer Verringerung der Magensäuresekretion führt. Diese Wirkung könnte sich als günstig für Erkrankungen wie Geschwüre des Magens oder Duodenums erweisen, bei der eine verringerte Magensäuresekretion eines der wichtigsten Therapieziele darstellt.

### **Gallensteinbildung**

In zahlreichen Studien wurde der Zusammenhang zwischen Ernährung und Gallensteinbildung untersucht. Leider wurde in einigen dieser Untersuchungen (9, 10, 15, 17, 19, 21, 25) die Zusammensetzung der Nahrungsfettsäuren nicht ermittelt. Daher können diese Studien nicht zur Beurteilung des Zusammenhangs zwischen Gallensteinen und Nahrungsfettsäuren herangezogen werden. Außerdem ist ein Vergleich der Studien auf Grund der großen Unterschiede in Studiendesign, Methode der

Ernährungsbeurteilung oder Diagnose eines Gallensteinleidens sehr problematisch.

Eine der ersten Untersuchungen zum Zusammenhang zwischen Nahrungsfett und Gallensteinleidens war eine 1989 von Linos et al. durchgeführte Fall-Kontroll-Studie. Diese Studie ergab, dass "von allen Nahrungsfaktoren der Verzehr von tierischem Fett [...] als einziger eine positive, statistisch signifikante ( $p < 0,05$ ) Assoziation aufwies. Interessanterweise stand der Verzehr von Olivenöl in größeren Mengen in einem negativen (d.h. schützenden) Zusammenhang mit dieser Krankheit" (12). Vor kurzem beobachteten Misciagna et al. in einer Fall-Kontroll-Studie, dass gesättigte Fette einen von mehreren Risikofaktoren für die Bildung von Gallensteinen darstellen, während einfach ungesättigte Fettsäuren mit dieser Erkrankung negativ assoziiert sind (14). In einer prospektiven Studie beobachteten Gilat et al. bei Arabern mit einer geringen Gallensteininzidenz eine erhöhte Aufnahme von Kalorien, Kohlenhydraten, Ballaststoffen und ungesättigten Fettsäuren im Vergleich zu Juden mit einer höheren Gallensteininzidenz (7). Sie kamen allerdings zu dem Schluss, dass "nicht belegt werden kann, ob überhaupt einer und wenn welcher der Unterschiede in der Ernährung für die geringere Häufigkeit von Gallensteinen verantwortlich ist". Weitere Hinweise für einen Zusammenhang zwischen der Qualität des Nahrungsfettes und der Bildung von Gallensteinen liefert die "Nurses Health Study". Hier wurde eine inverse Beziehung zwischen der Aufnahme von pflanzlichem Fett und der Inzidenz von Gallensteinen beobachtet (13). Andererseits wurde keine signifikante Assoziation zwischen der Erkrankung und der Aufnahme mehrfach oder einfach ungesättigter Fettsäuren nachgewiesen. Bravo et al. belegten, dass sowohl der Verzehr von einfach ungesättigten Fettsäuren als auch der von mehrfach ungesättigten Fettsäuren bei Ratten zu einer vermehrten Ausscheidung von Cholesterin über die Galle führen (3). Außerdem zeigte sich bei den mit mehrfach ungesättigten Fettsäuren gefütterten Tieren eine erhöhte Cholesterinsättigung der Galle. Diese Erhöhung wurde bei den mit einfach ungesättigten Fettsäuren ernährten Tieren nicht nachgewiesen. Nach Ansicht der Autoren könnte dies eine "Bedeutung für das Risiko einer Bildung von Cholesteringallensteinen haben" (3).

Diese Ergebnisse stehen mit denen von zwei an Hamstern durchgeführten Studien in Einklang. Dort fand man für gesättigte Fettsäuren eine verstärkte Gallensteinbildung, während einfach und mehrfach ungesättigte Fettsäuren zu einer Verringerung führten (5, 8). In zwei weiteren Studien konnte keine Assoziation zwischen Nahrungsfett und Gallensteinen nachgewiesen werden (16, 24), und in einer dieser Studien wurde bei Gallensteinpatienten sogar eine erhöhte Aufnahme von einfach ungesättigten Fettsäuren gefunden (16). Dennoch kamen die bisher durchgeführten Studien größtenteils zu dem Ergebnis, dass eine erhöhte Aufnahme von gesättigten Fettsäuren ein Risikofaktor für die Bildung von Gallensteinen zu sein scheint, während die Aufnahme von einfach ungesättigten Fettsäuren, wie beispielsweise Olivenöl, und

möglicherweise auch die mehrfach ungesättigter Fettsäuren, eine Schutzfunktion gegen Gallensteinbildung haben kann. Andererseits sind noch einige Fragen offen, beispielsweise, warum in manchen Studien im Gegensatz zu anderen eine schützende Wirkung beobachtet wurde oder welche Auswirkungen Nahrungsfettsäuren in der Ätiologie der Gallensteinbildung haben. Zur ihrer Klärung sind weitere Studien erforderlich.

### **Zusammenfassung**

Die vorliegenden Studien über den Zusammenhang zwischen Nahrungsfettaufnahme sowie Physiologie und Pathophysiologie des Gastrointestinaltrakts sprechen dafür, dass sich eine erhöhte Aufnahme von einfach ungesättigten Fettsäuren günstig auf den Gastrointestinaltrakt auswirkt; die Magensäuresekretion wird verringert und der Gallensteinbildung vorgebeugt. Die Auswirkung der Nahrungsfettzusammensetzung auf andere Magendarmkrankungen, z.B. Refluxösophagitis oder Obstipation, wurde noch nicht ausreichend untersucht. Es liegen allerdings einige Studien vor, die weitere günstige Wirkungen einer an einfach ungesättigten Fettsäuren reichen Ernährung vermuten lassen. Barltrop und Oppe wiesen bei Säuglingen nach, dass Olivenöl quantitativ besser absorbiert wird als Butterfett (2). Ballesta et al. belegten, dass Olivenöl bei Hunden Verdaulichkeit und metabolische Verwertung von Nahrungseiweiß verbessert (1). Weiterhin zeigen erste Studien über die Wirkung von Olivenöl bzw. Ölsäure im Hinblick auf die Magendarm-Motilität und die Magenentleerung, dass Mahlzeiten mit einem hohen Anteil an Ölsäure im Gegensatz zu solchen mit einem hohen Anteil an gesättigten Fettsäuren die Magenentleerung verzögern und dadurch die Reservoirfunktion des Magens unterstützen (27). Spiller et al. (26) beschreiben eine Beschleunigung der Darmpassage bei der Zugabe von Ölsäure zu Testmahlzeiten. Allerdings fehlt der Vergleich von Ölsäure mit anderen Fettsäuren. Daher bleibt offen, ob diese Wirkung für Fett im allgemeinen gilt, oder ob es sich um ein spezifisches Merkmal der einfach ungesättigten Fettsäuren handelt.

Trotz der zahlreichen offenen Fragen lässt sich zusammenfassend feststellen, dass Olivenöl vermutlich auf unterschiedliche Stoffwechselfunktionen des Gastrointestinaltrakts günstige Wirkungen ausübt.

## **Hintergrundinformation Nr. 7**

### ***Olivenöl, mediterrane Ernährung und Diabetes mellitus***

**Autoren:** Eurosciences Communication in Zusammenarbeit mit Institut für Arterioskleroserecherche an der Universität Münster

### **Einführung**

Die Prävalenz des Typ-2-Diabetes nimmt in den meisten Industriestaaten beständig zu. Neben der genetischen Disposition spielen äußere Faktoren eine entscheidende Rolle in der Ätiologie des Typ-2-Diabetes. Vor allem

Übergewicht und körperliche Inaktivität sind wichtige auslösende Faktoren dieser Form des Diabetes mellitus.

Diabetes ist eine chronische Stoffwechselerkrankung. Ursache ist entweder ein Insulinmangel (Typ-1-Diabetes) oder eine gestörte Insulinwirkung (Insulinresistenz, Typ-2-Diabetes). Diabetes ist nicht nur gekennzeichnet durch einen gestörten Kohlenhydratstoffwechsel, sondern auch durch Störungen im Protein- und Lipidstoffwechsel. Letzteres führt zur Dyslipoproteinämie, die häufig vor allem bei Typ-2-Diabetikern anzutreffen ist. Diabetes geht einher mit stark erhöhtem Risiko für Arteriosklerose, Herz-Kreislauf-Erkrankungen und weiteren Komplikationen wie Mikroangiopathie, Nierenerkrankungen, Neuropathien und Hypertonie.

Hauptziel der Therapie bei Diabetikern ist die Verbesserung der Stoffwechselkontrolle. Insbesondere sind die Ziele: dauerhaft normale oder nahezu normale Blutzuckerwerte, Optimierung der Serumlipid- und -lipoprotein-Konzentrationen, Erreichen eines wünschenswerten Körpergewichts, Vorbeugung und Behandlung von Diabeteskomplikationen sowie Verbesserung des gesamten Gesundheitszustandes.

Ernährungsmaßnahmen sind die Grundlage der Diabetestherapie. Für die Ernährungstherapie von Typ-2-Diabetikern ist insbesondere zweierlei von Bedeutung:

- 1.) Gewichtsabnahme, Verminderung des Übergewichts
- 2.) Gezielte Zusammenstellung einer Ernährung, die sich günstig auf den Glukose- und Lipoproteinstoffwechsel auswirkt

Die folgende Zusammenfassung behandelt aktuelle Erkenntnisse und Empfehlungen zur Ernährungstherapie bei Diabetes und erläutert die Gründe, warum insbesondere die mediterrane Kost für Diabetiker geeignet und zweckmäßig ist.

### **Verminderung des Übergewichts**

60-90 % aller Typ-2-Diabetiker sind übergewichtig (5). Da Übergewicht nicht nur in der Pathogenese des Typ-2-Diabetes, sondern auch u.a. bei Krankheitserscheinungen wie Dyslipoproteinämie, Hypertonie und arteriosklerotischen Gefäßerkrankungen eine Rolle spielt, gilt die Reduktion des Übergewichts als wichtigste Ernährungsmaßnahme bei der Behandlung von Diabetikern. Vorzugsweise sollte dies erreicht werden durch eine Kombination von maßvoller Reduktion der täglichen Kalorienaufnahme (-250-500 kcal) und gleichzeitiger Steigerung des Energieverbrauchs durch verstärkte körperliche Aktivität (1,5,12). Unter der Voraussetzung einer eingeschränkten Kalorienzufuhr kann die mediterrane Ernährung eine empfehlenswerte Kost zur Gewichtsreduktion bei übergewichtigen Diabetikern sein.

Schon mäßiger Gewichtsverlust bewirkt eine deutliche Verbesserung der Insulinresistenz und des Glukosestoffwechsels. Erhöhte Serumtriglyceride werden häufig reduziert, das HDL-Cholesterin steigt als Folge der Gewichtsreduktion an und das LDL-Cholesterin sinkt. Auch wird der Blutdruck nach einer Gewichtsreduktion

bei Adipösen reduziert, weshalb bei hypertonen Diabetikern dann als Folge eine niedrigere Dosierung von Antihypertensiva zu erwarten ist (5).

### **Nahrungszusammenstellung für Diabetiker**

Bisher wurde Diabetikern üblicherweise eine Ernährung mit hohem Kohlenhydratanteil (55-60 % der Energiemenge) und niedrigem Anteil an gesättigten Fettsäuren (< 10 % der Energiemenge) bzw. Gesamtfett (< 30 % der Energiemenge) empfohlen. Doch liefern Studien aus den vergangenen Jahren wichtige neue Erkenntnisse über mögliche gesundheitsfördernde Effekte einer Ernährung mit höherem Gesamtfettanteil, wenn dieser – bei niedrigem Anteil an gesättigten Fettsäuren – durch einfach ungesättigte Fettsäuren geliefert wird, wie es bei der traditionellen mediterranen Ernährung mit Olivenöl als Hauptlieferant von Nahrungsfetten gegeben ist.

Verschiedene Studien zeigen, dass eine kohlenhydratreiche Ernährung, verglichen mit einer Ernährung reich an einfach ungesättigten Fettsäuren (wobei beide Ernährungsformen einen niedrigen Anteil an gesättigten Fettsäuren haben), eine Zunahme der Triglyceridkonzentration im Blut und eine Abnahme des HDL-Cholesterins bewirken kann (7,8,16). Andererseits führte eine an einfach ungesättigten Fettsäuren reiche Kost zu einer signifikanten Verringerung der Nüchtern-Serumtriglyceridkonzentration und des VLDL-Cholesterins sowie zu einer Zunahme des HDL-Cholesterins, während es beim LDL-Cholesterin keine Veränderungen gab. Gleichzeitig führte die Ernährung mit hohem Anteil an einfach ungesättigten Fettsäuren zu einem günstigeren Blutzuckerprofil (3,4,7-9,18,19,23,24). Es gibt allerdings auch Studien, die dafür sprechen, dass bei Diabetikern mit kohlenhydratreicher Ernährung die deutliche Zunahme von Triglyceriden oder Blutzucker ausbleiben kann, wenn die Ernährung ballaststoffreich ist (22).

Eine neuere Meta-Analyse von Garg (6) fasst die Effekte aller verfügbaren randomisierten Cross-over-Untersuchungen zusammen, in denen bei Diabetikern mit isokalorischen, gewichtserhaltenden Kostformen die Auswirkungen einer kohlenhydratreichen mit denen einer monoensäurereichen Ernährung verglichen wurden: Das Lipoproteinprofil kann ebenso wie das Blutzuckerprofil durch eine monoensäurereiche Ernährung verbessert werden (verglichen mit kohlenhydratreicher Ernährung), und zwar sanken die Nüchtern-Triglyceride um durchschnittlich 19 %, VLDL-Cholesterin ging um durchschnittlich 22 % zurück, während HDL-Cholesterin mäßig anstieg und ein negativer Einfluss auf das LDL-Cholesterin ausblieb. Die Verbesserung des Blutzuckerprofils durch eine monoensäurereiche Ernährung ist möglicherweise nicht auf eine veränderte Insulinsensitivität zurückzuführen, sondern auf die Verminderung der Kohlenhydratzufuhr. Eine Kost mit einem hohen Anteil an einfach ungesättigten Fettsäuren könnte auch die Oxidationsanfälligkeit der LDL-Partikel und dadurch ihr atherogenes



Potential vermindern. Es bedarf weiterer Untersuchungen, ob diese Form der Ernährung auch den Blutdruck günstig beeinflussen kann. Auf Grund seiner Analyse schließt der Autor, dass eine Ernährung mit hohem Anteil an cis-einfach ungesättigten Fettsäuren zur Verbesserung des Lipoprotein- und des Blutzucker-Profiles bei Diabetikern vorteilhaft sein kann (6).

Das "Nutrition Committee" des "American Heart Association Science Advisory and Coordinating Committee" bestätigt diese Schlussfolgerung zumindest für einen Teil der Diabetiker mit einem bestimmtem Stoffwechselprofil, besonders für Patienten mit Hypertriglyceridämie ohne Notwendigkeit einer Gewichtsabnahme (1). In der Stellungnahme wird außerdem die Erfordernis betont, Ernährungsmaßnahmen individuell bezüglich Gesamtfett und entsprechend die Kohlenhydratzufuhr anzupassen. Sowohl das Stoffwechselprofil des Patienten als auch die Notwendigkeit einer Gewichtsreduktion sollten ausschlaggebend für die angeordnete Therapie sein. Zusätzlich sollten die Ernährungsvorlieben des Patienten berücksichtigt werden.

### **Ernährungsempfehlungen für die Behandlung des Diabetes mellitus**

Die internationalen Ernährungsempfehlungen und -prinzipien für Diabetiker sind auf der Grundlage der oben beschriebenen aktuellen Erkenntnisse überarbeitet worden und lassen sich wie folgt zusammenfassen (1,12):

Wegen der begrenzten wissenschaftlichen Daten können keine verbindlichen Ernährungsempfehlungen für die Proteinzufuhr bei Diabetikern gegeben werden. Die wünschenswerte Menge liegt schätzungsweise bei 10-20 % der täglichen Energiezufuhr. Wenn Protein in diesem Anteil zur Gesamtenergie der Kost beiträgt, verbleiben 80-90 % der Energie zur Aufteilung zwischen Fetten und Kohlenhydraten. Weniger als 10 % dieser Kalorien sollten jeweils aus gesättigten Fettsäuren und mehrfach ungesättigten Fettsäuren stammen, so dass 60-70 % für einfach ungesättigte Fettsäuren und Kohlenhydrate verbleiben. Diese kann variieren und sollte individuell angepasst werden, je nach ernährungsanamnestischen Befunden, dem Stoffwechselprofil und den Therapiezielen (1,12).

Die verminderte Aufnahme von gesättigten Fettsäuren und Cholesterin ist ein wichtiges Behandlungsziel, um das Risiko kardiovaskulärer Erkrankungen zu reduzieren. Deshalb sollten auf jeden Fall weniger als 10 % der Energie aus gesättigten Fettsäuren stammen, und die Cholesterinaufnahme über die Nahrung sollte auf 300 mg pro Tag begrenzt werden. Wenn im speziellen Fall erhöhtes LDL-Cholesterin ein Hauptproblem ist, wird eine weitere Absenkung des Anteils gesättigter Fettsäuren auf unter 7 % empfohlen (1,12).

Wenn Übergewicht und Gewichtsreduktion das Hauptproblem des Diabetikers sind, sollte eine Reduktion des Gesamtfetts in der Nahrung erwogen werden. Falls erhöhte Triglycerid- und VLDL-Cholesterin-Spiegel die hauptsächliche Stoffwechselkomplikation sind, sollte ein Versuch mit maßvoller Erhöhung der einfach

ungesättigten Fettsäuren und einer nur mäßigen Kohlenhydratzufuhr unternommen werden. Für Diabetiker mit angemessenem Körpergewicht und normalen Lipidspiegeln können beide Ernährungsansätze - reichlich einfach ungesättigte Fettsäuren oder kohlenhydratreiche Ernährung - geeignet sein. Jede Änderung in der Zufuhr von Nahrungsfetten erfordert die Kontrolle des Blutzucker- und Lipidstatus sowie des Körpergewichts, um die Effektivität der Ernährungsumstellung überprüfen zu können (1,2).

Außerdem sollten Diabetiker dazu angehalten werden, Kohlenhydrate nicht als raffinierten Zucker, sondern vorzugsweise als komplexe Kohlenhydrate mit ballaststoffreichen Lebensmitteln aufzunehmen. Empfehlenswert ist der tägliche Verzehr von 20-35 Gramm Ballaststoffen (sowohl lösliche als auch unlösliche), zusammengesetzt möglichst aus einer Vielzahl verschiedener Produkte. Die Ernährung sollte vollwertig sein und alle Vitamine und Mineralstoffe in ausreichender Menge enthalten. Diese können durch Obst, Gemüse und andere natürliche Nahrungsquellen aufgenommen werden.

### **Die Bedeutung von Olivenöl und mediterraner Ernährung in der diätetischen Behandlung des Diabetes**

Die traditionelle mediterrane Ernährung lässt sich wie folgt charakterisieren: überwiegend Lebensmittel pflanzlicher Herkunft (Obst, Gemüse, Brot und weitere Getreideerzeugnisse, Kartoffeln, Hülsenfrüchte, Nüsse und Samen); wenig verarbeitet, frisch je nach Saison und Region; Olivenöl als hauptsächliche Quelle für Nahrungsfett; Milchprodukte (hauptsächlich Käse und Joghurt), die täglich in geringer bis mäßiger Menge verzehrt werden; Fisch und Geflügel ebenfalls in geringer bis mäßiger Menge; rotes Fleisch in geringer Menge; Wein in niedriger bis mäßiger Menge, normalerweise zu den Mahlzeiten.

Die spezifische Lebensmittel-Zusammensetzung der mediterranen Ernährung führt einerseits zu einer niedrigen Zufuhr von gesättigten Fettsäuren und Cholesterin, andererseits zu einer hohen Zufuhr von komplexen Kohlenhydraten und Ballaststoffen.

Der tägliche Verzehr von Olivenöl in unterschiedlicher Menge bedeutet eine hohe Zufuhr einfach ungesättigter Fettsäuren (zwischen < 15 % und > 20 % der Energiemenge); woraus ein Gesamtfettanteil zwischen 25 und 35 % resultiert.

Mit dieser Nährstoffzusammensetzung ist die mediterrane Kost als Ernährung bei Diabetes - wie oben beschrieben - geeignet. Sie enthält den erforderlichen nur niedrigen Anteil an gesättigten Fettsäuren, und Kohlenhydrate werden hauptsächlich als komplexe Kohlenhydrate mit ballaststoffreichen Lebensmitteln aufgenommen. In Abhängigkeit vom Stoffwechselprofil und persönlichen Vorlieben kann durch Variieren der Olivenölmenge in der täglichen Nahrung, das Verhältnis von einfach ungesättigten Fettsäuren zu Kohlenhydraten und somit der Gesamtfettanteil variiert werden. Wenn Gewichtsabnahme und Kalorienreduktion

erforderlich sind, sollte die Olivenölmenge reduziert werden; wenn eine isokalorische Ernährung mit reichlich einfach ungesättigten Fettsäuren geeignet erscheint, kann Olivenöl großzügiger verwendet werden.

### **Zusammenfassung**

Gewichtsabnahme und Reduktion des Übergewichts ist ein Hauptziel der Ernährungstherapie bei Typ-2-Diabetikern. Dies kann erreicht werden durch maßvolle Verminderung der täglichen Gesamtenergieaufnahme und gleichzeitiger Steigerung des Energieverbrauchs.

Die neuesten internationalen Ernährungsempfehlungen für Patienten mit Diabetes mellitus unterstreichen die Bedeutung einer individuell angepassten Ernährung. Sie basiert auf den beim betreffenden Patienten erwünschten Therapiezielen und berücksichtigt die Notwendigkeit zur Verbesserung der Hyperglykämie und der Dyslipidämie ebenso wie die Vorlieben des Patienten. Um die Ernährungsziele zu erreichen, ist die Zufuhr gesättigter Fette einzuschränken und entweder eine kohlenhydratreiche Kost oder eine monoensäurereiche Ernährung zu empfehlen. Die traditionelle mediterrane Ernährung (mit niedrigem Anteil an gesättigten Fettsäuren und einer Vielfalt an Getreide, Obst, Gemüse, Hülsenfrüchten) erfüllt alle Anforderungen an diese beiden empfehlenswerten Ernährungsalternativen. Indem die Olivenölmenge variiert wird, kann das Verhältnis zwischen einfach ungesättigten Fettsäuren und Kohlenhydraten angepasst werden. Die Vielfalt und Schmackhaftigkeit der mediterranen Ernährung sorgt beim Diabetiker auch für eine gute Compliance hinsichtlich der Ernährungsvorschriften.

Informationen zu allen Bereichen von Olivenöl erhalten Sie von der:

**Informationsgemeinschaft Olivenöl**

Ebenböckstraße 15

81241 München

Fax 089/54 01 83-50

E-Mail [dieter.oberg@syntaxwerbung.com](mailto:dieter.oberg@syntaxwerbung.com)

oder unter

[www.olivenoel-info.net](http://www.olivenoel-info.net)