

Functional Food zur Gesunderhaltung

WIE OMEGA-3-FETTSÄUREN HERZ UND GEFÄSSE SCHÜTZEN KÖNNEN

»Functional Food« - ein neuer Begriff ist dabei, den Lebensmittelmarkt zu erobern: Ob probiotischer Joghurt für die gesunde Darmflora oder mit Omega-3-Fettsäuren angereichertes Brot gegen Herzinfarkt - in den Regalen der Supermärkte finden sich immer mehr neue Produkte für die Gesundheit. Die Besonderheit der Functional Food liegt darin, dass sie nicht nur Nährstoffe liefern, sondern darüber hinaus einen zusätzlichen Nutzen (»added value«) bieten sollen. Durch diesen Zusatznutzen soll der Gesundheitszustand des Konsumenten verbessert und der Entstehung chronisch-degenerativer Erkrankungen wie Arteriosklerose vorgebeugt werden.



Omega-3-Fettsäuren – »Wunderwaffe« gegen Herzinfarkt?

Ein in Functional Food häufig eingesetzter Inhaltsstoff sind Omega-3-Fettsäuren, die insbesondere arteriosklerosebedingten Herz-Kreislaufkrankungen vorbeugen sollen. Mit rund 420.000 Sterbefällen pro Jahr stellen diese, allen voran der Herzinfarkt, die mit Abstand häufigste Todesursache in Deutschland dar.

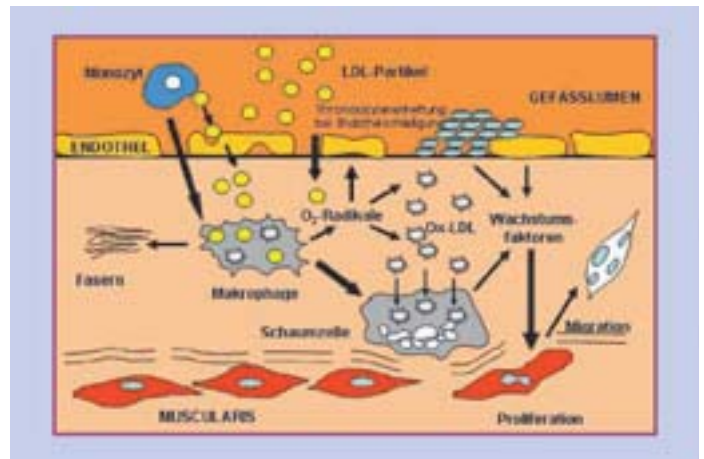
Wenngleich es Wissenschaftlern bislang noch nicht gelungen ist alle Details über deren Ursache und Entstehung aufzuklären, vermitteln die vorhandenen Daten bereits jetzt ein deutliches Bild (siehe Infokasten, Abbildung 1).

Dabei zeigte sich, dass bestimmte Lebensmittelinhaltsstoffe wie Omega-3-Fettsäuren protektive Effekte ausüben und hierdurch möglicherweise zur Senkung des Arterioskleroserisikos beitragen können.

Omega-3-Fettsäuren – ihr Name ist in der Struktur verborgen

Omega-3-Fettsäuren sind mehrfach ungesättigte Fettsäuren, die vom menschlichen Organismus nicht oder nur in geringen Mengen selbst synthetisiert werden können und daher über die Nahrung aufgenommen werden müssen.

Betrachtet man ihre chemische Struktur, so ist das dritte Kohlenstoffatom – vom Methylende der Fettsäurekette



aus gesehen (Omega = Ende) – namensgebend, da hier die erste Doppelbindung positioniert ist.

Über ihr »herzschützendes Image« hinaus werden Omega-3-Fettsäuren inzwischen zahlreiche weitere Effekte zugeschrieben – so etwa bei rheumatischen Gelenkerkrankungen oder Schuppenflechte (Psoriasis). Als besonders wirksam zeigten sich dabei die langkettigen Omega-3-Fettsäuren, Eicosapentaensäure (EPA) und Docosahexaensäure (DHA), die in nennenswerten Mengen nur in fettreichen Meeresfischen (zum Beispiel Lachs, Hering, Thunfisch) enthalten sind.

kungen oder Schuppenflechte (Psoriasis). Als besonders wirksam zeigten sich dabei die langkettigen Omega-3-Fettsäuren, Eicosapentaensäure (EPA) und Docosahexaensäure (DHA), die in nennenswerten Mengen nur in fettreichen Meeresfischen (zum Beispiel Lachs, Hering, Thunfisch) enthalten sind.



Epidemiologische und experimentelle Daten bringen es ans Licht

Das Interesse an der kardioprotektiven Wirkung von Omega-3-Fettsäuren geht auf Beobachtungen dänischer Wissenschaftler aus den 1970er Jahren zurück.

Sie fanden heraus, dass in Grönland lebende Inuit extrem selten arteriosklerotische Gefäßerkrankungen aufweisen, obwohl ihre Nahrung erheb-

Die auffälligste und bislang am besten erforschte Wirkung der Omega-3-Fettsäuren betrifft die Senkung erhöhter Triglyceridspiegel, deren Bedeutung als unabhängiger Risikofaktor der Arterioskleroseentstehung lange Zeit unterschätzt wurde.

Während der Einfluss auf das LDL-Cholesterol noch un-

schiedenartige, als Eicosanoide bezeichnete Botenstoffe, die gegensätzliche Effekte vermitteln und damit entweder pro- oder antiatherogen wirken (siehe Abbildung 3).

Da die Synthese der hormonähnlichen Eicosanoide vom Angebot der jeweiligen Fettsäuren in der Nahrung be-

URSACHEN UND ENTSTEHUNG DER ARTERIOSKLEROSE – EIN AUSFLUG IN DIE PATHOPHYSIOLOGIE

Unter dem Begriff Arteriosklerose (»Arterienverkalbung«) versteht man einen chronisch verlaufenden, entzündlich-degenerativen Prozess der Arterienwände, der oftmals bereits im Jugendalter beginnt und lange Zeit unbemerkt verläuft. Klinisch auffällig wird die Gefäßerkrankung meist erst nach Jahrzehnten und manifestiert sich in Folgeerkrankungen wie Angina Pectoris, Herzinfarkt, Schlaganfall und peripheren Durchblutungsstörungen.

Für die Entstehung der Arteriosklerose konnten eine Reihe von Risikofaktoren (zum Beispiel erhöhte LDL-Cholesterolspiegel, Rauchen, Bluthochdruck) identifiziert werden.

Unter ihrem Einfluss treten Schäden an der inneren Auskleidung der Arterien (Endothel) auf und erhöhen damit deren Durchlässigkeit. Spezielle Cholesterolpartikel (LDL) können so in die Arterienwand eindringen, wo sie unter dem Einfluss hochreaktiver Sauerstoffverbindungen (»freie Radikale«) oxidativ modifiziert werden. Die oxidierten LDL-Partikel regen ihrerseits Endothel- und Muskelzellen an, chemotaktisch wirksame Signalstoffe zu bilden. Diese »lotsen« im Blut befindliche Monozyten (Abwehrzellen) in die geschädigten Arterien-

areale und fördern dort ihre Reifung zu Makrophagen. Diese Fresszellen internalisieren die oxidativ modifizierten LDL und verwandeln sich in lipidbeladene Schaumzellen.

Ein circulus vitiosus beginnt, da Schaumzellen ebenfalls reaktive Sauerstoffmetabolite freisetzen und auf diese Weise den Prozess der Lipidperoxidation in den LDL-Partikeln unterhalten. Monozyten und Makrophagen bilden zudem eine Reihe chemotaktisch aktiver Substanzen und Wachstumsfaktoren und verursachen dadurch eine lokale Entzündungsreaktion. Hiermit in Verbindung steht die Einwanderung weiterer Monozyten, die Proliferation und Migration von Zellen der glatten Muskulatur sowie eine verstärkte Blutgerinnung (Thrombozytenaggregation).

Mit fortschreitendem Prozess bilden sich ausgedehnte Ansammlungen von Schaumzellen, die mit Bindegewebe durchzogen sind und als so genannte atheromatöse Plaques mit bloßem Auge auf dem Endothel zu erkennen sind. Das Lumen der betroffenen Gefäßabschnitte engt sich nun zunehmend ein, was bis zum vollständigen Verschluss der Arterie reichen kann.

liche Mengen an Fett und Cholesterol enthält.

Ein Grund hierfür ist vermutlich der traditionell hohe Konsum an Omega-3-Fettsäure-reichen Fischarten sowie Wal- und Robbenfleisch, der den außergewöhnlichen Speiseplan der Arktisbewohner bestimmt.

Inzwischen haben Stoffwechselstudien und biochemische Untersuchungen dazu beigetragen, die zugrunde liegenden Schutzeffekte aufzuklären (siehe Abbildung 2).

stritten ist, belegen zahlreiche Untersuchungen, dass eine Zufuhr von 1,5 bis 3 Gramm Omega-3-Fettsäuren pro Tag zu einem Abfall der Plasma-Triglyceride um 25 bis 40 Prozent führt. Omega-3-Fettsäuren erzielen diesen Effekt unter anderem dadurch, dass die Bildung bestimmter fettreicher Lipoproteine (VLDL) in der Leber gehemmt beziehungsweise deren Abbau beschleunigt wird. Darüber hinaus fungieren Omega-3-Fettsäuren – wie ihre »Gegenspieler« aus der Omega-6-Fettsäure-Familie – als Ausgangsstoffe für ver-

stimmt wird, kann durch eine vermehrte Zufuhr von Omega-3-Fettsäuren das Eicosanoidgleichgewicht zugunsten gefäßerweiternder, gerinnungshemmender sowie anti-entzündlicher Prozesse verschoben werden. Auf diese Weise verringern Omega-3-Fettsäuren zum Beispiel die Aggregation von Thrombozyten, wodurch die Fließ-eigenschaften des Blutes verbessert und einer erhöhten Gerinnungsneigung entgegengewirkt wird.

■ ■ ■
Sind Functional Food nur eine Marketingstrategie findiger Produktdesigner oder ein ernstzunehmendes Konzept zur Krankheitsprävention? Mit dieser Frage hat sich eine Arbeitsgruppe des Instituts für Lebensmittelwissenschaft beschäftigt.

Abbildung 1 (links oben) Vereinfachte Darstellung des arteriosklerotischen Prozesses

Abbildung 2 (links unten) Protektive Wirkmechanismen von Omega-3-Fettsäuren bei Herz-Kreislaufkrankungen



Prof. Dr. oec. troph. Andreas Hahn

Jahrgang 1962, ist seit 2003 Geschäftsführender Leiter des Instituts für Lebensmittelwissenschaft der Universität Hannover und Leiter der Arbeitsgruppe Ernährungsphysiologie und Humanernährung.



Dipl. oec. troph. Birgit Schmitt

Jahrgang 1975, ist wissenschaftliche Mitarbeiterin in der Arbeitsgruppe Ernährungsphysiologie und Humanernährung.

Relativ neu ist die Erkenntnis, wonach Omega-3-Fettsäuren die Bildung von Stickstoffmonoxid (NO) – einem vasoaktiven Botenstoff im Endothel – steigern und hierdurch unter anderem zur gefäßerweiternden Wirkung beitragen.

Da bislang noch nicht abschließend geklärt werden konnte, welche Bedeutung Omega-3-Fettsäuren bei der Primärprävention der Arteriosklerose beizumessen ist, initiierte die Arbeitsgruppe des Instituts für Lebensmittelwissenschaft eine placebokontrollierte Doppelblindstudie, die zur Klärung dieser Frage beitragen soll.

Ziel der im November 2003 begonnenen Untersuchung ist es, den Einfluss einer Nährstoffmischung, die unter anderem Omega-3-Fettsäuren enthält, auf ausgewählte kardiovaskuläre Risikoparameter bei einem Risikokollektiv aus 140 Personen zu untersuchen. Dabei gilt das Interesse insbesondere neuartigen Biomarkern der endothelialen Dysfunktion, deren Beeinflussbarkeit durch Nährstoffe bislang nur unzureichend erforscht ist. Dass hierbei durchaus mit günstigen Effekten zu rechnen ist, belegen Studien mit Infarktpatienten.

Internationales Aufsehen erregte in der Fachwelt das Ergebnis der italienischen GISSI-Studie.

In dieser an 11.324 Personen durchgeführten placebokontrollierten Multicenterstudie konnte durch die tägliche Gabe von einem Gramm langkettigen Omega-3-Fettsäuren über einen Zeitraum von 3,5 Jahren eine signifikante Reduktion der kardiovaskulären Mortalität um 30 Prozent erreicht werden.

Empfehlungen zur Prävention

Aus präventivmedizinischer Sicht erscheint es sinnvoll, den Anteil an Omega-3-Fettsäuren in der Nahrung zu erhöhen. Nach Auffassung wissenschaftlicher Fachgesellschaften sollten zwei bis drei Fischmahlzeiten auf dem wöchentlichen Speiseplan stehen.

Die Empfehlung, vermehrt Fisch in den Kostplan einzubeziehen, ist zwar aus ernährungsphysiologischer Sicht zu begrüßen, aber in der Praxis nicht umsetzbar. So sind einerseits viele Verbraucher nach wie vor ausgesprochene »Fisch-Muffel«. Entsprechend liegt der Verzehr langkettiger Omega-3-Fettsäuren in

So liefert ein mit Omega-3-Fettsäuren »aufgepepptes« Brot etwa 80 mg Omega-3-Fettsäuren pro 100 Gramm (zwei Scheiben), ein »DHA-Ei« durchschnittlich 120 bis 150 Milligramm.

Das Beispiel der Omega-3-Produkte spiegelt damit das grundsätzliche Dilemma der Functional Food wider: Konzeptionell gute Ideen werden in der Praxis vielfach nur ansatzweise umgesetzt. Eine nachgewiesene Wirkung besitzen deshalb bisher nur sehr wenige Produkte, zum Beispiel probiotische Joghurts zur Stärkung des darmassoziierten Immunsystems.



Deutschland bei nur rund 100 Milligramm pro Tag und damit deutlich unter der wünschenswerten Tageszufuhr von 300–400 Milligramm EPA/DHA. Um die positiven Effekte auf Herz und Kreislauf zu erzielen, sind vermutlich sogar noch höhere Aufnahmemengen, etwa ein bis zwei Gramm, erforderlich, wie sie zum Beispiel in dieser Interventionsstudie den Risikopersonen verabreicht werden. Generell können Omega-3-Fettsäure-angereicherte Functional Food durchaus einen Beitrag zur Versorgung leisten. Allerdings sind positive Effekte auf das Herz-Kreislauf-System bei üblichen Verzehrsmengen kaum zu erwarten:

Abbildung 3
Von »guten« und »schlechten« Eicosanoiden – Auswirkungen einer vermehrten Zufuhr an Omega-3- bzw. Omega-6-Fettsäuren auf Blutgerinnung, Blutgefäße und Entzündungsprozesse