

Ernährung und Auge

Ist eine Nahrungsergänzung notwendig und sinnvoll?

Sandor Blümle

Nicht erst seit der Spiegel zu Beginn des Jahres das Geschäft mit den „gesunden Pillen“ in seiner Titelstory „Die Vitamin Lüge – Das Milliardengeschäft mit überflüssigen Pillen“ kritisch beleuchtet hat, wird die Frage nach dem Nutzen von Nahrungsergänzungsmitteln kontrovers diskutiert. [1] Millionen Menschen glauben damit ihre geistige und körperliche Leistungsfähigkeit zu steigern, Herz-Kreislauf- oder sogar Krebserkrankungen vorzubeugen und damit Alterungsprozesse aufzuhalten. Es gibt Pillen, Kapseln oder Tropfen für Senioren, Schwangere, Sportler und besonders gestresste Menschen. Ihnen wird suggeriert die Blutfettwerte und den Cholesterinspiegel zu normalisieren, die Knochen und Gelenke zu stärken und für die Gesunderhaltung der Augen und den Schutz der Sehkraft zu sorgen.

Der Spiegel berichtet von 28 Prozent der Bevölkerung zwischen 14 und 18 Jahren, die zu Vitaminen und Mineralien greifen und dafür 907 Mio. Euro ausgeben. Bereits 2006 hatte eine Umfrage gezeigt: „Jeder dritte Deutsche greift zu Nahrungsergänzungen“. Besonders bei jungen, sportlichen und gestressten Menschen mit ausgeprägtem Gesundheitsbewusstsein und hohem Bildungsstandard liegen diese Erzeugnisse im Trend. Ein Milliardenmarkt ist entstanden, mit Deutschland und Italien an der Spitze Europas. Gut 1,3 Mrd. Euro haben Verbraucher in Deutschland bereits 2007 für Nahrungsergänzungsmittel ausgegeben.

Der Markt stagniert ein wenig. Gespart wird bei Standardprodukten wie Vitaminen und Mineralstoffen, positive Entwicklungen gibt es bei Präparaten für die Gelenkfunktion und Produkten für spezielle Indikationen, wie Augenpräparate. Nahrungsergänzungsmittel werden zunehmend nicht nur über Internet, Verkaufersand, Apotheken und Drogerien, sondern auch über Arztpraxen vertrieben.

Inzwischen ist allerdings die Euphorie vielerorts verflogen. Die zunehmende Skepsis basiert auf den Ergebnissen seriöser Studien, die eine Vitaminsubstitution schlichtweg für unnötig befanden und ihr sogar ein schädigendes Potenzial attestiert haben. Für manche Experten sind Vitaminpräparate schon jetzt „ein großer Irrtum der Medizingeschichte.“

Das Auge – Altern und oxidativer Stress

Im Zuge oxidativer Prozesse zur Energiegewinnung werden auch hochreaktive Sauerstoffradikale gebildet. Diese chemisch aggressiven Verbindungen schädigen Biomoleküle, hauptsächlich Fette und Eiweiße.

Dass oxidativer Stress bei zahlreichen Pathologien wie Arteriosklerose, Diabetes, Parkinson und Krebs eine Rolle spielt ist hinlänglich bekannt. Unsere Zellen wiederum verfügen über

gute Schutzmechanismen. Dazu gehören zelleigene Enzyme wie Dismutasen, Katalasen und Glutathionperoxidasen und die Vitamine C und E mit einem hohen antioxidativen Vermögen.

In der Augenlinse sind diese Reparaturmechanismen durch die Auflösung der Zellkerne verlorengegangen. Damit können Schäden nicht mehr repariert werden und führen letztendlich zum Verlust der Elastizität und zur Trübung der Linse. Presbyopie und Katarakt sind die Folge. [2]

Am Auge zeigen sich Alterungsprozesse in besonders beeindruckender Weise. Sie setzen bereits zu einem Zeitpunkt ein, bei dem andere Organe noch gar nicht ihr volles Leistungsmaximum erreicht haben. Die Altersweitsichtigkeit ist ein erstes deutliches Zeichen, altersbedingte Makuladegenerationen, Katarakt und Glaukom sind weitere typische Alterserkrankungen.

Das Auge ist wie kein anderes Organ schädigenden Einflüssen ausgesetzt. Besonders die Netzhaut begünstigt die Entstehung reaktiver Sauerstoffspezies und bietet damit ein „ideales Umfeld“ für oxidativen Stress. Man findet hohe Sauerstoffkonzentrationen und eine ständige Lichtexposition. Durch Wechselwirkungen entstehen freie Radikale, deren Bildung durch hohe Konzentrationen lichtempfindlicher Substanzen mit langkettigen ungesättigten Fettsäuren in den Photorezeptormembranen und durch Phagozytoseprozesse begünstigt wird.

Die Schutzmechanismen des Auges reichen von antioxidativen Vitaminen (Vitamin C und E), Mineralien (Zink, Kupfer, Selen) über die Makulapigmente und Omega-3 Fettsäuren bis hin zu bestimmten Enzymen (Superoxiddismutasen, Katalasen). Das Nachlassen dieser Schutzmechanismen ist ein typischer Alterungsprozess. In diesem Zusammenhang ist auch eine Störung der Apoptosekontrolle zu sehen. Das Glaukom und die Retinitis Pigmentosa werden mit einer Störung von Apoptosevorgängen in Verbindung gebracht.

Beim Alterungsvorgang der Tränendrüse spricht man von Involution. Dabei wird Drüsengewebe in Bindegewebe umgewandelt, wodurch sich die Sekretionsrate deutlich verringert. Dazu kommt, dass sich das Sekret der Meibomschen Drüsen qualitativ und quantitativ verändert. An den Folgen dieser Alterserscheinungen, die mit Entzündungsreaktionen einhergehen können, dem Trockenen Auge, leiden ca. zehn Millionen Menschen in Deutschland.

Nahrungsergänzungsmittel

Mit dem Wissen um die wichtigen Funktionen von Vitaminen, Mineralien, Fettsäuren und anderen Verbindungen und der Tatsache, dass der Organismus viele dieser Stoffe nicht selbst synthetisieren kann, liegt der Glaube nahe, durch eine Zufuhr zusätzlich zur Nahrung bestimmte Stoffwechselfunktionen zu unterstützen.

Nahrungsergänzungsmittel sind definiert als Lebensmittel, die dazu bestimmt sind, die allgemeine Ernährung zu ergänzen und die ein Konzentrat von Nährstoffen oder sonstigen Stoffen mit ernährungsspezifischer oder physiologischer Wirkung allein oder in der Zusammensetzung darstellen. Sie können als Mono- und Multipräparate angeboten werden. Folgende Stoffe können Verwendung finden: Vitamine (A, D, E, C, Folsäure etc.), Mengenelemente (Calcium, Magnesium etc.), Spurenelemente (Eisen, Jod, Fluorid, Selen etc.), sekundäre Pflanzenstoffe (Flavonoide, Phytoöstrogene etc.), essenzielle Fettsäuren (n-3-, n-6-Fettsäuren), Ballaststoffe, Aminosäuren und andere stickstoffhaltige Verbindungen wie Carnitin und Taurin, und Stoffe, Stoffgemische oder Lebensmittel in Trockenform. [3]

Als Lebensmittel unterliegen Nahrungsergänzungsmittel dem Lebensmittelrecht und nicht wie Medikamente dem Arzneimittelrecht. Daher müssen Hersteller weder einen Wirksamkeits- noch einen Unbedenklichkeitsnachweis führen. Sie unterliegen nur einem Anzeigeverfahren beim Bundesamt für Verbraucherschutz.

Vitamine und Mineralstoffe

Neben Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff und Stickstoff, aus denen sich die Hauptnährstoffe zusammensetzen, benötigt der Organismus zahlreiche weitere Elemente, die mit Ausnahme von Phosphor und Schwefel in anorganischer Form mit der Nahrung aufgenommen werden. Sie werden unter dem Sammelbegriff Mineralstoffe oder Mineralien zusammengefasst und sind entweder an der Regulation bestimmter Stoffwechselaktivitäten oder am Aufbau von Strukturen beteiligt. Man unterscheidet Spurenelemente wie z. B. Eisen, Kupfer, Zink, Fluor und Selen von Mengenelementen, wie z. B. Kalium, Calcium, Magnesium und Phosphor, die in Konzentrationen von über 50 mg pro kg Körpertrockenmasse vorkommen.

Bei Vitaminen handelt es sich um organische Verbindungen, die für lebenswichtige Körperfunktionen notwendig sind. Da sie vom menschlichen Organismus nicht oder nicht in ausreichendem Maß gebildet werden können, müssen sie mit der Nahrung aufgenommen werden. Schon deshalb bilden sie die wohl wichtigste Gruppe von Nahrungsergänzungsmitteln. Vitamine sind an biochemischen und physiologischen Reaktionen und am Zellstoffwechsel beteiligt und maßgeblich für ein geregeltes Zellwachstum verantwortlich. Man unterscheidet die fettlöslichen Vitamine A, D, E, K von den wasserlöslichen Vitaminen des B-Komplexes sowie dem Vitamin C.

Die fettlöslichen Vitamine können im Körper, meist in der Leber gespeichert werden. Damit kann es durch übermäßige Vitaminzufuhr zu Hypervitaminosen kommen.

Vitamin A und Beta-Carotin

Vitamin A umfasst eine Gruppe von fettlöslichen Verbindungen, die die volle Wirksamkeit von all-trans Retinol und seinen Estern hat (Abb. 1).

Vitamin A und seine Metaboliten sind für die Entwicklung von Eizellen und Spermien (Oogenese, Spermatogenese), für die embryonale Entwicklung und die Proliferation und Differenzierung von Epithelien von Bedeutung. Wachstum, Entwicklung und Fortpflanzung sind also von einer ausreichenden Vitamin-A-

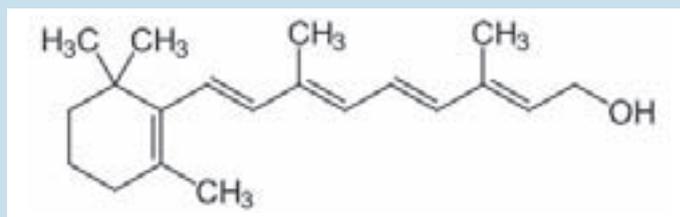


Abb. 1: Retinol.



Abb. 2: Hypercarotinämie der Hornhaut.

Zufuhr abhängig. Außerdem ist Vitamin A essenziell für das Hören, Schmecken, Riechen und für den Sehvorgang, weshalb es auch als das Augenvitamin bezeichnet wird. [4]

Das fettlösliche Vitamin kommt in der Natur in zwei Hauptformen vor: als Retinol, das rein tierischen Ursprungs ist, und in Form von Carotinoiden, die nur aus Pflanzen stammen. Früchten und Gemüse verleihen die Carotinoide ihre gelbe oder orange Farbe. Von den ca. 650 bekannten Carotinoiden sind etwa 50 in Vitamin A umwandelbar. Sie werden als Provitamin A bezeichnet. Das bekannteste Provitamin A ist das Beta-Carotin. [4]

Vitamin A ist am Auge für die Bildung der Becherzellen der Bindehaut verantwortlich und verhindert die Verhornung der Cornea. Es steuert die Syntheserate von Glykoproteinen und Glykosaminglykanen in den Epithelzellen und ist damit am Aufbau der Muzinschicht des Tränenfilms beteiligt. Außerdem ist Vitamin A lichtabsorbierender Bestandteil der Zapfen und Stäbchen der Netzhaut.

Folgen eines Vitamin-A-Mangels am Auge sind Xerophthalmie, Keratinisierung der Hornhaut, verminderte Muzinproduktion und Nachtblindheit. Jährlich treten fünf bis zehn Millionen Fälle von Xerophthalmie auf, 500.000 Menschen erblinden, wobei überwiegend Kinder in den Entwicklungsländern betroffen sind.

Hypervitaminosen äußern sich am Auge durch eine Zerstörung des Tränenfilms. Das Sekret der Meibomschen Drüsen ist verändert, das Wachstum von Staphylokokken wird begünstigt und die Hornhaut und Bindehaut können sich gelb färben (Abb. 2). Weiterhin kann es zu einem Verlust von Wimpern und Augenbrauen kommen.

Beta-Carotin ist das bedeutendste Provitamin A und leistet als Inhaltsstoff von Obst und Gemüse einen entscheidenden Beitrag zur Vitamin-A-Versorgung. Es ist in der Lage, Sauerstoffradikale

und andere Oxidantien zu inaktivieren und so Zellmembrane vor oxidativer Schädigung zu schützen. Außerdem wurden immunstimulierende Effekte beschrieben und eine Aktivitätssteigerung natürlicher Killerzellen nachgewiesen.

Beta-Carotin ist in Arzneimitteln enthalten, die zur Vitamin-substitution eingenommen werden, oder wird als Hilfsstoff zur Färbung von Arzneimitteln verwendet.

In den 90er-Jahren wurde die Einnahme von Beta-Carotin, zusätzlich zur Vitamin-A-Aufnahme aus der Nahrung, als Schutz vor Lungenerkrankungen propagiert. Es wurde das „Raucher-Vitamin“ genannt. Das hat sich als schwerwiegender Irrtum herausgestellt:

In einer Interventionsstudie mit fast 30.000 Rauchern in Finnland (ATBC-Studie) hat die Einnahme von isoliertem Beta-Carotin zu einem erhöhten Lungenkrebsrisiko geführt. [5] Da in Deutschland mehr als 13 Prozent der erwachsenen Bevölkerung zur Risikogruppe der Raucher gezählt werden muss, besteht bei dieser Gruppe ein hohes Risiko für unerwünschte gesundheitliche Effekte bei der Verwendung von Beta-Carotin. Die Studienergebnisse waren so unglaublich, dass die Studie mit einem ähnlichen Design an über 18.000 Rauchern in den USA wiederholt worden ist. In dieser Studie (CARET-Studie) stieg bei Rauchern, die Beta-Carotin eingenommen hatten, die Lungenkrebsrate deutlich an. [6] Die Ergebnisse der ATBC-Studie waren damit bestätigt.

Erwachsene haben einen Bedarf von 6 mg Vitamin A pro Tag. Bei dieser vergleichsweise geringen Menge ist die Gefahr einer Überdosierung bei Selbstmedikation nicht auszuschließen.

Lutein und Zeaxanthin

Neben Beta-Carotin gehören auch die als „Makulapigmente“ bezeichneten sauerstoffhaltigen Verbindungen Lutein und Zeaxanthin zu den Carotinoiden (Abb. 3). Diese Xanthophylle können weder vom Organismus neu synthetisiert, noch in Provitamin A umgewandelt werden. Die Moleküle sind je nach Konzentration gelb bis gelb-orange gefärbt. Lutein ist vorherrschend in gelben Nahrungsmitteln und grünem Blattgemüse, Zeaxanthin findet sich in Eigelb, Orangensaft und Spinat.

Die Retina weist Xanthophyll-Konzentrationen auf, die 10.000-mal höher liegen, als die Plasmakonzentration des Körpers. Die Makulapigmente finden sich an den Photorezeptor-Außensegmenten, die besonders reich an mehrfach ungesättigten

Fettsäuren sind und ein besonders großes Oxidationsspotenzial aufweisen, sowie in den Zellen des Pigmentepithels.

Darüber hinaus sind Lutein und Zeaxanthin die einzigen Carotinoide, die in der Augenlinse gefunden wurden. Die Verbindungen wirken als Antioxidantien zum einen durch die Absorption energiereicher kurzwelliger Strahlung, zum anderen indem sie freie Radikale abfangen.

Es gibt inzwischen Dutzende von Studien, die die positive Wirkung einer Lutein- und/oder Zeaxanthin-Supplementierung auf die Pigmentdichte der Makula und die Visusfunktion von AMD-Patienten belegen. Keine dieser Studien liefert jedoch eine eindeutige Antwort auf die wesentliche Frage, ob nämlich eine Supplementierung der Entstehung einer AMD vorbeugen oder deren Fortschreiten verhindern kann.

Die bekannteste Studie zur Supplementierung mit Antioxidantien ist die ARED-Studie (Age-Related-Eye-Disease Study), eine 1990 vom National Eye Institute in den Vereinigten Staaten in Auftrag gegebene kontrollierte, randomisierte, klinische Studie mit rund 5.000 Patienten in elf Zentren. Die Studie ergab bei mit Zink und Antioxidantien supplementierten Personen ein geringeres Risiko eine AMD zu entwickeln. [7] Lutein und Zeaxanthin standen allerdings noch nicht als Supplement zur Verfügung, es wurde mit Beta-Carotin und sehr hohen Zinkkonzentrationen supplementiert.

Im Design der ARED2-Studie wurden die Unzulänglichkeiten der ARED1-Untersuchung berücksichtigt. Inzwischen haben weitere Studien die wesentliche Rolle, die Xanthophylle und Omega-3-Fettsäuren im Stoffwechsel der Netzhaut spielen, aufgezeigt und Hinweise geliefert, dass die Kombination dieser Moleküle mit anderen Antioxidantien den Verlauf einer AMD positiv beeinflussen könnte.

Vitamin B2 (Riboflavin)

Vitamin B2 oder Riboflavin ist ein wasserlösliches Enzym, das als Baustein von Coenzymen eine zentrale Rolle im oxidativen Stoffwechsel spielt. Es ist für viele Stoffwechselschritte, einschließlich der Biosynthese und des Abbaus von Aminosäuren, Fettsäuren und Kohlehydraten verantwortlich.

Gute Riboflavin-Lieferanten sind Milch und Milchprodukte, Fleisch, Leber sowie Fisch, aber auch verschiedene Gemüsesorten. Der Bedarf, der im Erwachsenenalter bei ca. 1,5 bis 1,7 mg pro Tag liegt, wird normalerweise durch die Nahrung gedeckt.

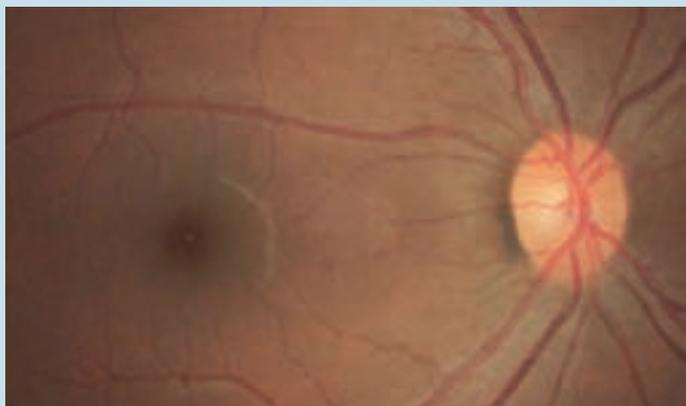


Abb. 3: Fundus mit deutlicher Makulapigmentierung durch die Makulapigmente Lutein und Zeaxanthin.

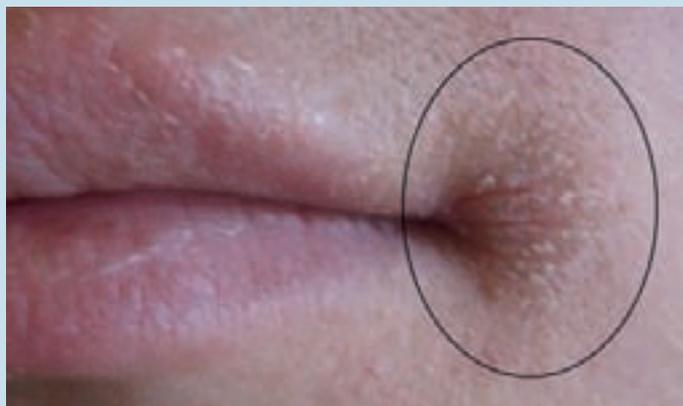


Abb. 4: Mundwinkelrhagade bei Riboflavinmangel. (Foto: James Heilman)



Abb. 5: Seborrhoische Blepharitis bei Riboflavinmangel.

Riboflavin-Mangel kann zu Wachstumsstörungen, seborrhoischer Dermatitis, Entzündungen der Mundschleimhaut sowie Mundwinkelrhagaden führen (Abb. 4).

Am Auge kann bei Vitamin B2-Mangel die Lidhaut in Form einer seborrhoischen Blepharitis (Abb. 5) betroffen sein, an der Hornhaut kann sich ein Mangel in einer Keratitis rosacea, in Neovaskularisationen im Limbusbereich oder Schädigungen der Hornhautnerven äußern. Außerdem kann eine Bindehautentzündung und seltener eine Katarakt auftreten. Nachteilige Wirkungen hoher Dosen von Riboflavin aus der Nahrung oder Supplementen wurden nicht beobachtet. [4]

Vitamin B6 (Pyridoxin)

Vitamin B6 gehört zur Gruppe der wasserlöslichen Vitamine. In seiner Coenzym-Form ist es an zahlreichen enzymatischen Umsetzungen beteiligt, vorwiegend im Aminosäurestoffwechsel. Daneben werden von Vitamin B6 Funktionen des Nervensystems, der Immunabwehr und der Hämoglobinsynthese beeinflusst. Der tägliche Bedarf liegt bei ungefähr 1,2 bis 2,0 mg, ist allerdings keine konstante Größe, sondern vom Proteinumsatz abhängig. Ein erhöhter Bedarf ist bei Schwangerschaft und in der Stillzeit anzunehmen, bei Patienten mit Nierenerkrankungen und bei der Einnahme bestimmter Medikamente, wie z. B. der Antibabypille. Hauptsächliche Lieferanten sind Kartoffeln, Fleisch, Wurst und Brot. Vorliegende Daten zur Aufnahme von Vitamin B6 weisen darauf hin, dass in Deutschland im Durchschnitt mehr aufgenommen wird, als zur Deckung des Bedarfs erforderlich ist. [4]

Schwerer Mangel ist deshalb selten zu erwarten. Er äußert sich in Entzündungen der Haut im Bereich von Augen, Nase sowie Mund und Lippen, dazu kommen Schlaflosigkeit und Sensibilitätsstörungen.

Vitamin B12 (Cobalamin)

Vitamin B12 ist ein Sammelbegriff für eine Reihe unterschiedlicher Corrinoiden.

Der Mensch kann Vitamin B12 nicht de novo synthetisieren, er muss es mit der Nahrung aufnehmen, wo es ausschließlich in tierischen Produkten und Hefen vorkommt. Eine rein vegane Kost ist nahezu frei von Vitamin B12.

Cobalamin ist an der Synthese von Nukleinsäuren und Proteinen beteiligt. Als Methylcobalamin für die Übertragung von Me-

thylgruppen verantwortlich, wird das Vitamin auch zur Bildung von roten Blutkörperchen und zur Myelin-Synthese benötigt. [4]

Bei Vitaminmangel kommt es zu Blutarmut. Weitreichend ist Vitamin B12-Mangel auch für das Auge. Dabei können die Nerven der Hornhaut geschädigt werden, in der Netzhaut können Blutungen auftreten, und pathologische Veränderungen des Sehnerven führen zu Sehschärfenverlusten und zentrozoekalen Skotomen.

Vitamin C (Ascorbinsäure)

Zu den wichtigsten natürlichen Lieferanten dieses wasserlöslichen Vitamins gehören frisches Obst und Gemüse, vorwiegend Paprika, Zitrusfrüchte und Beerenfrüchte. Der Mensch verfügt über keinen speziellen Speicher für Ascorbinsäure.

Vitamin C ist als Cofaktor an zahlreichen Enzymreaktionen, darunter der Kollagenbildung beteiligt. Es wirkt als Radikalfänger und ist als leicht oxidierbare Substanz ein gutes Antioxidans (Abb. 6). Die antioxidativen Eigenschaften spielen sowohl in der zellulären als auch in der humoralen Immunabwehr eine Rolle. Vitamin C ist an der Regeneration von Vitamin E beteiligt und fördert die Aufnahme von Eisen. [4]

Die Deutsche Gesellschaft für Ernährung (DGE) empfiehlt eine tägliche Gesamtzufuhr von 100 mg. Zur Vermeidung von Mangelsyndromen (Skorbut) genügt schon eine tägliche Aufnahme von 10 mg. In hoher Dosierung und bei Anwesenheit von Kupfer und Eisen wirkt es als Prooxidans kataraktogen.

Wegen der fäkalen und renalen Ausscheidung überschüssiger Mengen ist Ascorbinsäure ein Vitamin mit niedriger Toxizität. Gefährdungspotenziale ergeben sich aus einer erhöhten Oxalsäure-Ausschüttung (Nierensteinbildung), außerdem kann es zu falschpositiven Labortests (Bilirubin, Kreatinin, Glukose) kommen.

Die wichtige Beteiligung an der Kollagenbildung erklärt die große Bedeutung für das Auge.

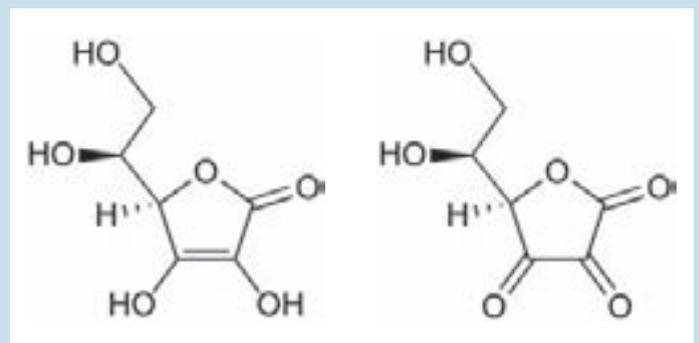


Abb. 6: Vitamin C reduziert (links) und oxidiert (rechts).

Ort	Konzentration [mg/g]
Tränenfilm	0,12
Hornhautepithel, zentral	1,56
Hornhautepithel, peripher	1,39
Hornhautstroma	0,22
Kammerwasser	0,20
Blut	0,01

Tab. 1: Vitamin-C-Konzentrationen am Auge.

Die Zellen des Epithels und des Stromas der Hornhaut enthalten große Mengen an Ascorbinsäure (Tab. 1). Kollagen muss bei Wundheilungsprozessen im Stroma stets neu gebildet werden. Vitamin C-Mangel führt daher zu einer verzögerten Wundheilung und einem erhöhten Perforationsrisiko. Auch die Wände der Blutgefäße bestehen zu einem erheblichen Teil aus Kollagenen. Ein Vitamin C-Mangel hat brüchige Gefäßwände zur Folge. Daraus erklären sich Netzhautblutungen als häufige Mangelkomplikation. Vitamin C ist das Lieblingsvitamin der Deutschen. Rund elf Millionen Menschen nehmen es regelmäßig als Ergänzungsmittel ein.

Vitamin E (Tocopherole)

Tocopherole sind leicht oxidierbare, hitzestabile, fettlösliche Substanzen. Als rein pflanzliches Produkt findet es sich in Pflanzenölen und Nüssen in hohen Konzentrationen. Die Aufgaben sind noch nicht richtig erforscht. Es wird vermutet, dass Vitamin E am Aufbau und der Stabilisierung von biologischen Membranen, an der Regulation von genetischen Informationen, an der Synthese von Enzymen und an nervenbedingten Muskelfunktionen beteiligt ist. Vitamin E hat die höchste Reaktivität aller Antioxidantien und ist damit das wichtigste Antioxidans in Zellmembranen. Eine Überdosierung führt zu Kupfermangel. Der Tagesbedarf wird von der DGE mit 12 mg angegeben. Aufgrund der dauerhaften Speichereigenschaft im menschlichen Organismus sind Mangelsymptome bei Tocopherolen sehr selten zu beobachten.

In der SELECT-Studie zur Untersuchung der Krebsprävention von Vitamin E und Selen nahmen 35.000 gesunde Männer im Alter von über 50 teil. [8] Die Studie musste abgebrochen werden. Eine abschließende Bewertung von 2011 belegt: Von den Männern, die Vitamin E eingenommen hatten, erkrankten mehr an einem Prostatakarzinom als in der Kontrollgruppe.

Zink

Zink ist ein wichtiges Spurenelement. In unserem Körper sind etwa 2,5 mg gespeichert. Es kommt in über 300 körpereigenen Enzymen vor und ist essenziell an den Prozessen des Immunsystems zur Bereitstellung körpereigener Abwehrzellen beteiligt. Es stabilisiert Zellmembranen, hat in vitro antioxidative Wirkung und ist am Vitamin A-Stoffwechsel und der Lichtreaktion des Rhodopsins beteiligt. Zinkmangel führt zu Depressionen und Konzentrationsmangel, zu Wachstumsstörungen und erhöhter Infektanfälligkeit. Weiterhin können verzögerte Wundheilung, Haarausfall und Nachtblindheit die Folge sein. Der Tagesbedarf liegt bei 10 bis 15 mg und sollte durch die Aufnahme von pflanzlicher Kost (Getreide, Hülsenfrüchte, Kürbiskerne, Spinat) oder tierischer Nahrungsmittel (Fisch, Fleisch) gedeckt werden. Eine Supplementierung sollte den Tagesbedarf nicht überschreiten. Überdosierung führt zu Kupfermangel und dadurch bedingt zu Blutarmut.

Omega-6- und Omega-3-Fettsäuren

Der menschliche Organismus ist in der Lage, alle benötigten Fettsäuren selbst zu bilden, mit Ausnahme von Linolsäure (LA), einer Omega-6-Fettsäure, und Alpha-Linolensäure (ALA), einer

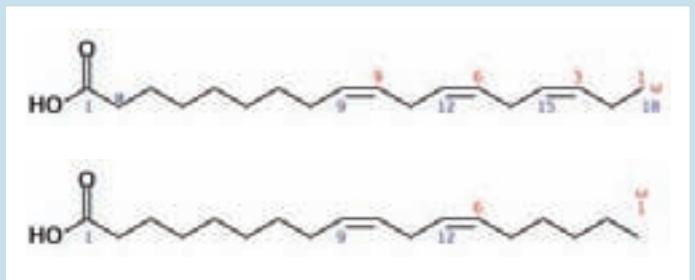


Abb. 7: Alpha-Linolensäure (oben) als Beispiel einer Omega-3- und Linolsäure (unten) als Beispiel einer Omega-6-Fettsäure.

Omega-3-Fettsäure (Abb. 7). Beide müssen mit der Nahrung aufgenommen werden und sind für Wachstums- und Gewebereparaturprozesse notwendig. Sie sind wichtige Komponenten von Zellmembranen und Vorläufer vieler anderer Substanzen im Körper, die z. B. für die Regulierung des Blutdrucks oder für Entzündungsreaktionen verantwortlich sind. Außerdem werden sie zur Synthese anderer Fettsäuren verwendet.

So wird aus Linolsäure Arachidonsäure gebildet. Arachidonsäure wiederum ist Ausgangsmolekül verschiedener Entzündungsmediatoren wie Prostaglandinen und Leukotrienen.

Omega-3-Fettsäuren werden über die Nahrung, insbesondere Kaltwasserfische und Leinsamen, aufgenommen. Die wichtigste Omega-3-Fettsäure ist die Alpha-Linolensäure (ALA), die in Eicosapentaensäure (EPA) und Docosahexaensäure (DHA) umgewandelt wird. Omega-3-Fettsäuren kommen in besonders hohen Konzentrationen im menschlichen Gehirn vor und scheinen für kognitive Funktionen und Verhaltensweisen ausschlaggebend zu sein. Intensive Forschungen weisen darauf hin, dass Omega-3-Fettsäuren dank ihrer antithrombotischen und lipidsenkenden Eigenschaften vor Diabetes und Bluthochdruck schützen, entzündungshemmend wirken und bestimmten chronischen Erkrankungen, wie Herzerkrankungen und Arthritis vorbeugen. Docosahexaensäure ist Hauptbestandteil der Retinamembranen. Es beeinflusst die Signalfunktion im Rahmen der Phototransduktion, schützt die Photorezeptoren vor Apoptose durch oxidativen Stress und kann Lipofuszinablagerungen im retinalen Pigmentepithel und Lipidablagerungen in der Bruchmembran reduzieren.

Apoptose- und Entzündungsvorgänge spielen auch beim Trockenen Auge eine wichtige Rolle. Da Omega-3-Fettsäuren Apoptosevorgänge hemmen und antiinflammatorisch wirken, darüber hinaus über die Suppression proinflammatorischer Zytokine die Stimulation der Tränendrüse fördern und nicht zuletzt den Sekretstau der Meibomschen Drüsen zu lösen im Stande sein sollen, könnte die Nahrungssupplementierung mit EPA und DHA bei Millionen Menschen die Symptome eines Trockenen Auges lindern. Bislang blieben solche Präparate allerdings den Beweis ihrer Wirksamkeit noch schuldig.

Fazit

Viele Experten betonen, dass jeder der sich einigermaßen gesund ernährt ausreichend mit allen Vitaminen versorgt ist und demzufolge eine Nahrungsergänzung nicht notwendig ist. Bei den meisten Vitaminen wird die empfohlene Tagesmenge über die normale Ernährung erreicht.

Bisher fehlt jeglicher Beweis für den Nutzen von Nahrungsergänzungsmitteln, zumal man nie die ganze Vielfalt an Inhaltsstoffen von Obst oder Gemüse in einer Tablette oder Pille anreichern kann.

Diesen Standpunkt vertritt auch das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR): „Eine kaum noch überschaubare Anzahl an Nahrungsergänzungsmitteln, die im Handel angeboten werden, vermittelt dem Verbraucher zu Unrecht den Eindruck, dass eine ausreichende Nährstoffzufuhr allein über die Ernährung mit traditionellen Lebensmitteln nicht möglich wäre. Grundsätzlich versorgt eine ausgewogene und abwechslungsreiche Ernährung den gesunden Körper mit allen lebensnotwendigen Stoffen. In den meisten Fällen sind Nahrungsergänzungsmittel deshalb überflüssig.“

Der lebende Organismus stellt ein komplexes Netzwerk dar, bei dem viele Einzelkomponenten ineinander greifen, die alle miteinander wechselwirken. Das Ändern einer Einzelkomponente ruft selten einen direkten positiven Effekt hervor. Die Zufuhr von Zink kann z. B. zu einer Störung der Kupferaufnahme und damit zu einer Anämie führen. Wie geht unser Körper mit unphysiologisch hohen Konzentrationen um? Daten zur Bioverfügbarkeit liegen in den wenigsten Fällen vor.

Ähnlich sieht es die „American Dietetic Association“: „Da es sich bei Supplementen um konzentrierte Quellen von Nährstoffen handelt, die typischerweise nicht gekaut oder von Wasser oder Makronährstoffen begleitet sind, besteht ein größeres Risiko als bei Lebensmitteln für die Toxizität, Interaktionen mit anderen Nährstoffen oder Arzneimitteln und möglichen unerwünschten Nebenwirkungen.“ [9]

Mangelzustände sollten auf jeden Fall immer zuerst über die Ernährung ausgeglichen werden, von Obst und Gemüse sind keine schädlichen Nebenwirkungen oder Überdosierungen bekannt.

Die scharfe Kritik an der Einnahme von Nahrungsergänzungsmitteln wird durch eine Analyse von insgesamt 68 Studien zur Nahrungsergänzung mit über 230.000 Teilnehmern untermauert. In der Gruppe, in der die Studienteilnehmer Vitamin A und E oder Beta-Carotin einnahmen fand sich eine höhere Sterblichkeitsrate, als in der Gruppe die keine Supplemente verwendeten. [10] Eine Erklärung für diese unerwarteten Ergebnisse gibt es allerdings auch nicht.

Für manche Risikogruppen (Senioren, Schwangere, Stillende, Veganer) oder in Situationen, wenn der tatsächliche Nachweis einer Unterversorgung vorliegt, kann eine Nahrungssupplemen-

tierung zur Vorbeugung bestimmter Erkrankungen Sinn machen: z. B. Jod zur Vorbeugung von Schilddrüsenerkrankungen oder Fluor gegen Zahnkaries. Doch sogar diese Maßnahmen sind nicht gänzlich unumstritten. Nach derzeitiger Studienlage kann auch die Nahrungsergänzung mit Makulapigmenten und Omega-3-Fettsäuren bei AMD-Patienten angebracht sein. ■

Der Autor:

Dr. Sandor Blümle, Dipl. Biologe, sandor.bluemle@web.de

Literatur

- [1] Grill M. Vitamin E. DER SPIEGEL 2012 (3) 70–79.
- [2] Berke A, Rauscher C. Altern und Auge. DOZ Verlag 2007.
- [3] Großklaus R. Nahrungsergänzungsmittel-Vertrieb über Ärzte und Apotheker, Fortbildungsveranstaltung für den Öffentlichen Gesundheitsdienst 2007.
- [4] Domke A, Großklaus R, Niemann B. Verwendung von Vitaminen in Lebensmitteln. Toxikologische und ernährungsphysiologische Aspekte. Bundesinstitut für Risikobewertung 2004.
- [5] Engl N. The Effect of Vitamin E and Beta Carotene on the Incidence of Lung Cancer and Other Cancers in Male Smokers. The Alpha-Tocopherol Beta Carotene Cancer Prevention Study Group, 1994 (330) 1029-1035.
- [6] Omenn GS, Goodman GE, Thornquist MD et al. Risk factors for lung cancer and for intervention effects in CARET, the Beta-Carotene and Retinol Efficacy Trial. J Natl Cancer Inst. 1996 (21) 1550-1559.
- [7] A Randomized, Placebo-Controlled, Clinical Trial of High-Dose Supplementation With Vitamins C and E, beta Carotene, and Zinc for Age-related Macular Degeneration and Vision Loss. ARED report No. 8. Arch Ophthalmol 2001 (119) 1417-1436.
- [8] Lippman SM, Klein EA, Goodman PJ et al. Effect of Selenium and Vitamin E on Risk of Prostate Cancer and Other Cancers. The Selenium and Vitamin E Cancer Prevention Trial (SELECT) JAMA. 2009(1) 39-51.
- [9] Position of the American Dietetic Association. Fortification and Nutritional Supplements J Am Diet Assoc 2005 (105) 1300-1311.
- [10] Bjelakovic G, Nikolova D, Gluud LL et al. Mortality in randomized trials of antioxidant supplements for primary and secondary prevention: systematic review and meta-analysis. JAMA 2007(8) 842-57.

Die DOZ veröffentlicht unter der Rubrik Optometrie Beiträge, die vom Wissenschaftlichen Beirat der DOZ begutachtet, auf ihre fachwissenschaftliche Tragfähigkeit überprüft und freigegeben wurden. Nähere Auskünfte erteilt Dr. Andreas Berke (berke@doz-verlag.de) oder die Chefredaktion unter hoeckmann@doz-verlag.de

Anzeige

DOZ
VERLAG



Fachbücher zur
Aus- und Weiterbildung
finden Sie in unserem
Online-Shop

www.doz-verlag.de