

Quarks & Co



SCRIPT ZUR WDR-SENDEREIHE „QUARKS & CO“

**ABC DER
VITAMINE**



Inhalt

Die Evolution der Vitamine	4
Das ABC der Vitamine	6
Tischlein Deck Dich	12
Vitamin C auf der Spur	14
Vitamin Mangel – Eine Krankheit gibt Aufschluss	17
Vitaminkiller	20
Demenz und Vitamin B12	22
Vitamine in Überdosen	24
Die Gesundhalter in Obst und Gemüse	26
Lesetipps	28
Linktipps	30

Impressum

Text:

Reinhard Brüning,
Katrin Buchwalsky,
Alexandra Hostert,
Ilka aus der Mark,
Tanja Winkler

Redaktion und Koordination: Claudia Heiss

Copyright: WDR November 2003

Weitere Informationen erhalten sie unter: www.quarks.de

Gestaltung: Designbureau Kremer & Mahler, Köln
Druck: Duckerei Kopp, Köln

Diese Broschüre wurde auf 100% chlorfrei gebleichtem Papier gedruckt.

Bildnachweise:

S 17 u. mit freundlicher Genehmigung des Eijkman-Winkler Instituts für Mikrobiologie, Universität Utrecht

Alle anderen Abbildungen wdr



Liebe Leserinnen, liebe Leser,

kaum eine andere chemische Substanz wird so sehr für Werbezwecke eingesetzt wie Vitamine. Auf vielen Lebensmittelpackungen wird der Vitamingehalt besonders unterstrichen und die Botschaft zwischen den Zeilen lautet: Kaufe mich, denn ich bin gesund.

Vitamine scheinen eine Art Barometer für Gesundheit zu sein. Der Vitaminmangel kann zu ernsthaften Schäden führen, egal ob Knochenschwund, Skorbut oder Blutarmut. Der boomende Markt von Vitamintabletten hierzulande ist ein weiterer Beleg für das gängige Motto „Viel hilft viel“.

Doch einige scheinen die schädliche Wirkung von Vitamintabletten zu unterschätzen. Ohnehin leiden in den Industrieländern nur noch die Wenigsten an einem Vitaminmangel. Vitamine in Überdosen können hingegen, das belegt die Wissenschaft, zu Schäden führen. In unserer Sendung „Das ABC der Vitamine“ haben wir an wichtigen Stellen nachgefragt und sind dabei zu überraschenden Ergebnissen gekommen.

In unserem Script finden Sie Interessantes zum Thema Vitaminpillen oder zum Vitaminabbau beim Spinat auf seinem Weg vom Acker in den Kochtopf.

Genießen Sie also unser Quarks-Script. Dieses Mal mit allen lebenswichtigen Vitaminen!

Viel Spaß beim Lesen,
Ihr
Ranga Yogeshwar

Die Evolution der Vitamine

Menschen und Meerschweinchen haben mindestens eine Gemeinsamkeit: Sie gehören zu der kleinen Gruppe von Lebewesen, die Vitamin C nicht selbst bilden können. Beide müssen diesen Stoff mit der Nahrung aufnehmen. Die meisten anderen Tiere können ihn dagegen selbst bilden. Sind wir also besonders nah mit den Meerschweinchen verwandt?

Warum kann der Mensch kein Vitamin C bilden?

„Vitamine“ sind Stoffe, die wir nicht oder nicht in ausreichender Menge selbst bilden können. Insgesamt gibt es 13 solcher Vitamine. Seit wann der Mensch kein Vitamin C mehr produzieren kann, ist noch ungeklärt. Eine Mutation hat das menschliche Erbgut so verändert, dass uns ein bestimmtes Enzym zur Vitamin-C-Synthese fehlt. Die übrigen Stoffwechselschritte könnten wir problemlos durchführen.

Wissenschaftler gehen davon aus, dass ein Zusammenhang zwischen der Nahrung und der Abhängigkeit von bestimmten Vitaminen besteht. Unsere Vorfahren haben viele Vitamin-C-reiche Früchte mit der Nahrung aufgenommen. Deshalb konnten sich in der Evolution Organismen durchsetzen, die die Fähigkeit zur Vitamin-Synthese verloren hatten. Warum allerdings auch das Meerschweinchen kein Vitamin C synthetisieren kann, ist nicht bekannt. Eine besonders nahe Verwandtschaft zwischen diesen Nagetieren und dem Menschen gibt es jedenfalls nicht.

Auch Katzen brauchen Vitamine

Auch bei anderen Lebewesen vermutet man einen Zusammenhang zwischen Ernährung und der (Un-)Fähigkeit zur Vitaminsynthese. Katzen zum Beispiel gelten als ausgesprochene Fleischfresser. Sie verzehren ihre Beutetiere ganz und gar: samt Leber, und die enthält sehr viel Vitamin A. Deshalb müssen Katzen kein Vitamin A aus Beta Carotin herstellen. Sie nehmen genug Vitamin A mit der Nahrung auf.

Der Mensch, der als Allesfresser weniger Vitamin A aufnimmt, kann es aus der Vorstufe Beta Carotin bilden. Beta Carotin kommt in unserer Nahrung reichlich vor, zum Beispiel in verschiedenen Gemüsesorten.



Menschen nehmen 13 verschiedene Vitamine mit der Nahrung auf



Katzen sind Raubtiere und brauchen andere Vitamine als Menschen

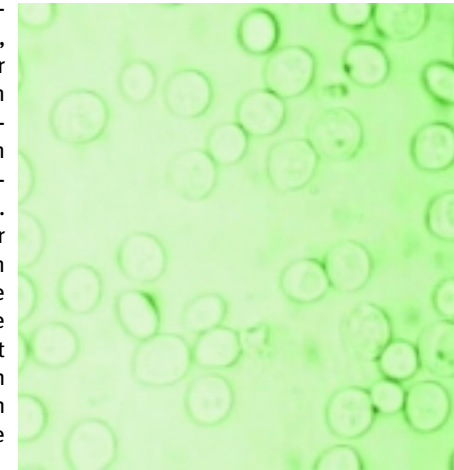
Einige evolutionär alte Organismen und einfache Organismen wie Hefen und Bakterien können fast alle Stoffe, die für uns Menschen lebenswichtige Vitamine sind, selbst synthetisieren. Diese Fähigkeit ist uns im Laufe der Evolution verloren gegangen. Es scheint also vorteilhaft zu sein, diese Vitamine mit der Nahrung aufzunehmen. Sie den Körper selbst herstellen zu lassen, würde nur zusätzlich Energie verbrauchen.

Der Nachteil der Vitaminabhängigkeit

Das „Outsourcing“ der Vitaminproduktion hat allerdings auch einen Nachteil: Die Abhängigkeit von anderen Vitaminproduzenten. Wenn diese uns nicht genügend Vitamine „liefern“ bekommen wir Mangelerscheinungen und schlimmstenfalls schwere Krankheiten wie Rachitis (Vitamin-D-Mangel) oder Skorbut (Vitamin-C-Mangel).

Um einen Mangel zu vermeiden, benutzt man heute auch Hefen und Bakterien, um Vitamine für Medikamente und Nahrungszusätze zu synthetisieren.

Auch manche Tiere benutzen Bakterien zur Vitaminproduktion. Kühe, Schafe und andere Wiederkäuer zum Beispiel haben Bakterien im Magen, die Vitamin B12 produzieren. Bei anderen Tieren, wie dem Kaninchen, leben vitaminproduzierende Bakterien im Dickdarm. Doch diese Vitamine kann das Tier nicht direkt verwerten: denn im Dickdarm kann der Körper keine Vitamine mehr aufnehmen. Die Vitamine werden also ungenutzt ausgeschieden – deshalb fressen Kaninchen morgens ihren eigenen Kot und nehmen so die Vitamine wieder auf.



Einfache Organismen, wie diese Hefepilze, können viele Vitamine selbst produzieren



Das ABC der Vitamine

Gegen Ende des 19. Jahrhunderts erkannte man, dass in der Nahrung bestimmte organische Stoffe enthalten sind, die für Wachstum und Leben unentbehrlich sind. Ein Mangel an diesen Stoffen führte zu Krankheiten. Man nahm an, dass diese chemischen Verbindungen Aminogruppen enthalten, die lebensnotwendig sind und verwendete das lateinische Wort „vita“ (Leben) und die Endung „Amine“ von den Aminosäuren. Der Begriff Vitamine war geboren. Erst später stellte sich heraus, dass der chemische Aufbau der Vitamine sehr unterschiedlich ist, dennoch blieb man bei dieser Bezeichnung.

Erst Jahre nach der Entdeckung des ersten Vitamins (1897 Vitamin B₁) führte der amerikanische Forscher Elmer Vernon McCollum 1913 die Bezeichnung mit großen Buchstaben des Alphabets ein. Er ging zu dieser Zeit von zwei „Lebensmittelfaktoren“ aus: Da diese Faktoren entweder in Wasser oder in Fett löslich waren, nannte er sie „fettlösliches A“ und „wasserlösliches B“. In den nächsten Jahren kamen das „wasserlösliche C“ und das „fettlösliche D“ hinzu. Je genauer die Kenntnisse über die einzelnen Substanzen und ihre Wirkung wurden, um so mehr Untergruppen und Nummern fügte man hinzu (Vitamin B₁, B₂ etc.). In den folgenden Jahren kamen noch Vitamin E, K und H hinzu. Noch heute teilt man die Vitamine nach ihrer Löslichkeit in fettlösliche und wasserlösliche Vitamine ein.

Wasserlösliche Vitamine

Vitamin B₁

Chemischer Name: Thiamin
Entdeckt im Jahr: 1897
Tagesbedarf: 1,2 mg
Vorkommen: im Silberhäutchen von Reiskörnern, Weizenkeimen, Leber
Aufgaben: Co-Enzym für verschiedene Spaltungsvorgänge im Kohlenstoff-Stoffwechsel
Manglerscheinungen: so genannte Beriberi, gekennzeichnet durch Nervenentzündungen, Muskelschwund, Herzschwäche, Veränderungen des Zentralnervensystems

Vitamin B₂

Chemischer Name: Riboflavin
Entdeckt im Jahr: 1920
Tagesbedarf: 1,4 mg
Vorkommen: Leber, Leberwurst, Bierhefe
Aufgaben: Beteiligt an verschiedenen Reduktions-Oxidations-Reaktionen im Körper
Manglerscheinungen: Gesichtsdematitis, Bindehautentzündung (extrem selten)

Vitamin B₆

Chemischer Name: Pyridoxin
Entdeckt im Jahr: 1934
Tagesbedarf: 1,5 mg
Vorkommen: Lachs, Sardinen, Pflanzen-Keime, Leber
Aufgaben: Vitamin B₆ ist beteiligt am Aminosäurestoffwechsel
Manglerscheinungen: sind äußerst selten, da das Vitamin verbreitet in der Nahrung vorkommt – Sie äußern sich durch Nervenentzündungen, epilepsie-ähnliche Krämpfe, Anämien und Hauterkrankungen.

Vitamin B₁₂

Chemischer Name: Cyanocobalamin
Entdeckt im Jahr: 1926
Tagesbedarf: 3 µg
Vorkommen: Camembert, Leber, Lachs, (ausschließlich tierische Produkte)
Aufgaben: Vitamin B₁₂ ist am Fett-, Kohlenhydrat- und Nucleinsäurestoffwechsel beteiligt. Vor Allem ist es aber unentbehrlich für die (Bildung roter Blutkörperchen).
Manglerscheinungen: die sogenannte perniziöse Anämie im Knochenmark; dabei reifen nicht mehr normale Erythrozyten aus, sondern es entstehen so genannte Megalozyten, bei denen diverse Teilungsschritte unterbleiben und die im Vergleich zu normalen Erythrozyten zuviel Hämoglobin enthalten. Die Zahl der ins strömende Blut abgegebenen Blutkörperchen ist vermindert (Anämie).

Folsäure

Chemischer Name: Folat
Entdeckt im Jahr: 1941
Tagesbedarf: 400 µg
Vorkommen: Hefe, Blattgemüse, Leber und Kuhmilch
Aufgaben: Folsäure ist wichtig für die Bildung von Nucleinsäuren und die Blutbildung.
Manglerscheinungen: die so genannte megalozytäre Anämie, die von der Vitamin-B₁₂- Mangel-bedingten perniziösen Anämie nicht zu unterscheiden ist. Bei Folsäuremangel in der Schwangerschaft können beim Kind Fehlbildungen des zentralen Nervensystems, so genannte Neuralrohrdefekte, entstehen.



Wasserlösliche Vitamine

Nikotinsäure

Chemischer Name: Niacin
Entdeckt im Jahr: 1936
Tagesbedarf: 17 mg
Vorkommen: kann aus der Aminosäure Tryptophan synthetisiert werden, diese wiederum ist in der Nahrung enthalten, z. B. in Nüssen, Leber und Eidotter
Aufgaben: Nikotinsäure ist Baustein des NAD (Nicotinamid-Adenin-Dinucleotid), das zur Energiegewinnung in der Zelle dient.
Mangelscheinungen: so genannte Pellagra, gekennzeichnet durch Entzündung der lichtexponierten Haut (Dermatitis), Verdauungsstörungen (Diarrhöe) und degenerative Veränderungen des Gehirns (Demenz).

Pantothensäure

Entdeckt im Jahr: 1931
Tagesbedarf: 6 mg
Vorkommen: Leber, Sonnenblumenkerne, Eier
Aufgaben: Bestandteil des so genannten Co-Enzyms A, das im gesamten Stoffwechsel wirkt, als Panthothensäure-Alkohol wird es therapeutisch als Wund- und Heilsalbe (z. B. Bepanthen®) zur Behandlung von Brand- und Schürfwunden eingesetzt.
Mangelscheinungen: nicht bekannt



Vitamin C

Chemischer Name: Ascorbinsäure
Entdeckt im Jahr: 1912
Tagesbedarf: 100 mg
Vorkommen: in Obst und Gemüse, besonders reichlich in Hagebutten, Sanddorn, Paprika, Zitrusfrüchten
Aufgaben: Vitamin C kann rasch reversibel oxidiert und reduziert werden. Daher ist es ein wichtiges Redox-Agens vieler Reaktionen. Es dient als Radikalfänger, unterstützt die Bildung von Hormonen in den Nebennieren, hilft bei der Kollagenbildung, regt die weißen Blutkörperchen zur Immunabwehr an. Zudem dichtet es Kapillaren ab, beschleunigt die Gerinnung und bringt viele Metallionen (z. B. Eisen für das Hämoglobin) in eine für den Körper verwertbare Form.
Mangelscheinungen: Skorbut, gekennzeichnet durch Infektanfälligkeit, Zahnausfall, Blutungen, Müdigkeit und Muskelschwäche

Vitamin H

Chemischer Name: Biotin
Entdeckt im Jahr: 1931
Tagesbedarf: 30 - 60 µg
Vorkommen: in allen Zellen, besonders reichlich in Eigelb, Hefe und Leber
Aufgaben: überträgt in Reaktionen Kohlenstoffgruppen, wichtig für die Haar- und Hautbildung
Mangelscheinungen: Entzündungen der Haut, Bindehautentzündungen und Haarausfall



Fettlösliche Vitamine

Vitamin A

Chemischer Name: Retinol
Entdeckt im Jahr: 1909
Tagesbedarf: 1,1 mg
Vorkommen: Leber, Lebertran, Fisch
Vitamin A kann aus dem Provitamin Beta Carotin gebildet werden, das besonders in Paprika und Karotten vorkommt.
Aufgaben: Vitamin A beteiligt am Sehprozess, Zellwachstum von Epithelzellen, besonders auch Hornhaut des Auges
Manglerscheinungen: Nachtblindheit, Hornhauttrübungen (Keratomalazie)

Vitamin D

Chemischer Name: Calciferol
Entdeckt im Jahr: 1918
Tagesbedarf: 5 µg
Vorkommen: Fischleber, Lebertran, tierisches Fettgewebe, Eier
Im Gegensatz zu anderen Vitaminen kann der Körper Vitamin D aus Cholesterin selbst herstellen. Bei UV-Einstrahlung wird in der Haut eine Vorstufe des Vitamin D gebildet, die dann in der Leber und der Niere in die wirksame Form umgewandelt wird. Hierzu reicht im Sommer etwa eine halbe Stunde Sonnen. Im Winter ist der Körper in unseren Breitengraden auf die zusätzliche Zufuhr von Vitamin D mit der Nahrung angewiesen.
Aufgaben: Vitamin D wirkt auf den Kalzium-Stoffwechsel und erhöht den Kalziumspiegel im Blut, hilft damit beim Knochenaufbau.
Manglerscheinungen: Kalkarmut der Knochen und damit auftretende abnorme Weichheit der Knochen, in der Folge entsteht Rachitis (Knochenverbiegungen) bei Kindern, Osteoporose bei Erwachsenen

Vitamin E

Chemischer Name: Tokopherol
Entdeckt im Jahr: 1922
Tagesbedarf: 15 mg
Vorkommen: Getreidekeime, Pflanzenöle und Blattgemüse
Aufgaben: Über die genaue Wirkungsweise von Vitamin E ist noch nicht viel bekannt. Wahrscheinlich fungiert es als Antioxidans und verhindert die Bildung freier Radikale.
Manglerscheinungen: nicht bekannt

Vitamin K

Chemischer Name: Phyllochinon
Entdeckt im Jahr: 1929
Tagesbedarf: 70 µg
Vorkommen: Blattgemüse, besonders Kohlsorten
Aufgaben: fördert die Blutgerinnung und beeinflusst verschiedene Gerinnungsfaktoren. Therapeutisch werden Vitamin-K-Antagonisten z. B. Marcumar® als Gerinnungshemmer gegen die so genannten Vitamin-K-abhängigen Gerinnungsfaktoren eingesetzt.
Manglerscheinungen: erhöhte Blutungsneigung, unter Umständen auch schwere Blutungen

Die fettlöslichen Vitamine kann man sich mit einer einfachen Regel merken: E D K A



Bier (Pils):

Vitamin B2: 0,03 mg
 Niacin: 0,8 mg
 Folsäure: 6 µg
 Diese Werte sind nicht sehr hoch und von vielen anderen Vitaminen enthält Bier nicht ein einziges Mikrogramm.

Schweinekotelett, paniert:

Vitamin B1: 0,7 mg
 Niacin: 10 mg
 Vitamin B6: 0,45 mg
 Viele Fleischsorten sind reich an Niacin.

Sauerkraut, abgetropft:

Vitamin B12: 0,21 mg
 Folsäure: 31 µg
 Vitamin C: 20 mg

Butter:

Die Vitamine E, D und A sind fettlöslich-
 Butter enthält:
 Vitamin A: 590 µg
 Vitamin D: 1,2 µg
 Vitamin E: 2 mg

Johannisbeere ist nicht gleich Johannisbeere:
 Die schwarzen enthalten ein Vielfaches der
 Vitaminmenge der roten Beeren.

Johannisbeeren, rot:

Beta Carotin: 25 µg
 Vitamin E: 0,1 mg
 Vitamin C: 36 mg

Johannisbeeren, schwarz:

Beta Carotin: 80 µg
 Vitamin E: 1mg
 Vitamin C: 144 mg

Popcorn:

Vitamin E: 2,5 mg
 Vitamin B1: 0,3 mg
 Niacin: 3,5 mg

Kuhmilch, 3,5 % Fett:

Vitamin B2: 0,18 mg
 Vitamin B12: 0,4 µg
 Folsäure: 7 µg

Im Vitamin-C-Gehalt unterscheiden sich rote und grüne Paprika kaum. Die roten sind aber wesentlich reicher an Beta Carotin.

Paprika, grün:

Beta Carotin: 535 µg
 Vitamin B6: 0,27 mg
 Vitamin C: 138 mg

Paprika, rot:

Beta Carotin: 2700 µg
 Vitamin B6: 0,3 mg
 Vitamin C: 140 mg

Kartoffelchips:

Kartoffelchips sind nicht sehr vitaminreich-
 Vitamin E haben sie allerdings reichlich, denn das ist besonders in Pflanzenölen enthalten.
 Vitamin E: 6,1 mg
 Niacin: 6,2 mg
 Vitamin B6: 0,89 mg

Hähnchen, gegrillt:

Vitamin B1: 0,08 mg
 Niacin: 9,5 mg
 Vitamin B6: 0,34 mg

Joghurt, vollfett:

Vitamin B2: 0,18mg
 Niacin: 1,6 mg
 Vitamin B12: 0,5µg

Käse ist reich an Vitaminen A.
 Besonders Käsesorten mit hohem Fettanteil enthalten viel von dem fettlöslichen Vitamin.

Gouda, 40% Fett:

Vitamin A: 250 µg
 Niacin: 5 mg
 Vitamin B12: 1.9 µg

Camembert, 60% Fett:

Vitamin A: 370 µg
 Niacin: 1,2 mg
 Vitamin B2: 0,4 mg

Miltschokolade:

So gut die Schokolade auch schmeckt, Vitamine enthält sie kaum. Nur der Vitamin B2 Wert ist relativ hoch.
 Vitamin B1: 0,11 mg
 Vitamin B2: 0,37 mg
 Vitamin B6: 0,11 mg

Kiwi:

Die Kiwi ist reich an Vitamin C, sie enthält:
 Beta Carotin: 43 µg
 Vitamin E: 0,5 mg
 Vitamin C: 71 µg

Shrimps, ausgelöst:

Vitamin E: 0,1 mg
 Niacin: 3,6 mg
 Vitamin B12: 2,5 µg

Apfel:

Ein ungeschälter Apfel enthält:
 Vitamin C: 12 mg
 Vitamin B6: 0,05 mg
 Beta Carotin: 25 µg



Apfelsaft:

Niacin: 0,3 mg
 Vitamin B6: 0,05 mg
 Vitamin C: 2 mg

Lachs:

Im Lachs stecken viele Vitamine.
 Er enthält besonders:
 Vitamin D: 16,3 µg
 Niacin: 11,8 mg
 Vitamin B12: 2,9 µg

Hühnerei:

Hühnereier sind besonders für ihren hohen
 Vitamin-D-Gehalt bekannt, aber sie sind auch
 reich an Vitamin A.
 Vitamin A: 270 µg
 Vitamin D: 2,9 µg
 Vitamin E: 2 mg

Erbsen, grün:

Carotin: 424 µg
 Niacin: 4 mg
 Folsäure: 159 µg

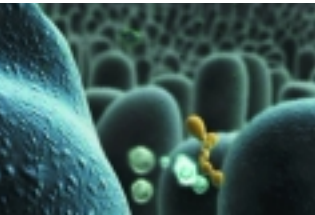


Vitamin C auf der Spur

Vitamin C (Ascorbinsäure) kann überall im Körper eingesetzt werden und ist an vielen Stoffwechselfvorgängen beteiligt. Dabei wirkt es, wie fast alle anderen Vitamine auch, als Katalysator. Das heißt, das Vitamin setzt im Körper verschiedene Reaktionen in Gang, wird dabei aber selbst nicht oder kaum verändert. Es wird also weder in Stoffwechselprodukte eingebaut (wie etwa Aminosäuren) noch abgebaut (wie zum Beispiel Zucker).

Aufnahme im Darm

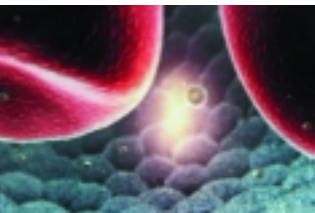
Vitamin C wird im Darm aufgenommen. Dabei erfüllt es schon eine wichtige Aufgabe. Es reduziert Eisen und bringt es so in eine Form, die der Körper besser aufnehmen kann: Es macht aus dreiwertigem Eisen zweiwertiges Eisen. Dreiwertiges Eisen trägt drei positive Ladungen (Fe^{3+}), zweiwertiges Eisen hingegen nur zwei positive Ladungen (Fe^{2+}). Diese Reaktion ist wichtig, weil in unserer Nahrung meist dreiwertiges Eisen vorliegt, das der Körper nicht so gut aufnehmen kann. Zweiwertiges Eisen hingegen wird wesentlich besser aufgenommen (200 - 400 %) als dreiwertiges Eisen.



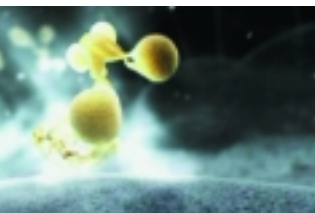
Vitamin C erhöht die Eisenaufnahme im Darm

Vitamin C unterstützt die Blutbildung

Eisen ist wichtig bei der Bildung roter Blutkörperchen. Als zentraler Bestandteil des Hämoglobins ist es für den Sauerstofftransport im Blut verantwortlich. Im Knochenmark wird das Hämoglobin in die roten Blutkörperchen eingebaut. Vitamin C unterstützt also durch die Umwandlung des Eisens indirekt die Blutbildung.



Eisen ist wichtig für den Sauerstofftransport im Blut



Vitamin C vernichtet freie Radikale



Vitamin C hilft bei der körpereigenen Abwehr

Vitamin C ist auch direkt an der Immunabwehr beteiligt. Es wird in die weißen Blutkörper aufgenommen. Hier unterstützt es die Umwandlung der weißen Blutkörper in Fresszellen und die Bildung von Antikörpern. Ebenfalls wird durch Vitamin C die Bewegung der Fresszellen in Richtung der Erreger, die so genannte Chemotaxis, unterstützt.



Vitamin C hilft dem Immunsystem dabei, Angreifer zu vernichten

Obwohl Vitamin C an der Infektabwehr beteiligt ist, konnte bisher in keiner Studie nachgewiesen werden, dass eine Zugabe von Vitamin C zur normalen Nahrung das Auftreten von Infektionen verringert. Der Tagesbedarf an Vitamin C ist durch eine ausgewogene Ernährung durchaus gedeckt. Die weißen Blutkörper können nicht mehr als 200 mg Vitamin C insgesamt aufnehmen, so dass höhere Dosen an Ascorbinsäure nicht vor Infektionen schützen.

Vitamin C unterstützt die Kollagenbildung

Kollagen ist ein wichtiger Bestandteil von Haut, Knochen und Zähnen. Die Kollagen-Synthese funktioniert nur in Anwesenheit von Vitamin C. Vitamin C ändert dabei die Form der Kollagen-Bausteine, aus denen dann die Kollagenfäden zusammengesetzt werden. Kollagen unterliegt wie jede Körpersubstanz einem raschen Auf- und Abbau. Kommt es zu einem Mangel an Vitamin C, so kann Kollagen nicht nachgebildet werden und es kommt zu der klassischen Mangelkrankung: Skorbut. Die Folge: Entzündungen, Gewebeblutungen und Blutergüsse bis hin zum Zahnausfall.



Nur in Anwesenheit von Vitamin C können Kollagenketten zusammengebaut werden

Ausscheidung über die Niere

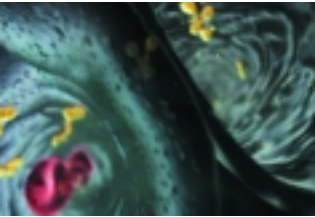
Etwa 2 Gramm Vitamin C zirkuliert im Schnitt in unserem Körper. Ein relativ konstanter Anteil dieses Vitamin C geht durch Ausscheidung verloren. Um unseren "Gesamtbestand" aufrecht zu erhalten, müssen wir das Vitamin mit der Nahrung zu uns nehmen: und zwar 100 Milligramm pro Tag.

Ausgeschieden wird das Vitamin C über die Niere. Dabei spielt es keine Rolle, ob das Vitamin C im Körper schon Reaktionen unterstützt hat, oder nicht. Der Mensch scheidet täglich fast 40 Prozent der aufgenommenen Ascorbinsäure wieder unverändert mit dem Harn aus.



Vitamin Mangel – Eine Krankheit gibt Aufschluss

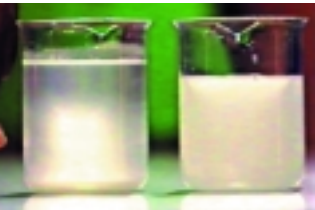
Vitamin C und Nierensteine



Vitamin C wird über die Nieren ausgeschieden

Auf dem selben Weg werden auch diverse Abbauprodukte des Vitamin C ausgeschieden – vor allem Oxalsäure. Oxalsäure kann in der Niere mit dem Kalzium des Urins als Kalziumoxalat ausfallen. Und solche Salze können Probleme bereiten: Etwa 70 % aller Nierensteine bestehen aus Kalziumoxalat. Ob Vitamin C die Entstehung von Nierensteinen begünstigt, wird kontrovers diskutiert. Einige Studien belegen, daß schon bei höheren Dosen von 1-2 g Vitamin C die Oxalsäure-Ausscheidung mit dem Urin steigt. Patienten, die vorbelastet sind – also schon einmal Nierensteine hatten –, haben durch die Aufnahme von zuviel Vitamin C ein erhöhtes Risiko, erneut Nierensteine zu entwickeln: Studien belegen, dass auffällig viele Kalziumoxalat-Stein-Patienten im Vorfeld der Erkrankung hohe Dosen an Vitamin C zu sich genommen haben. Die Entstehung von Nierensteinen wird von vielen Faktoren beeinflusst. Vitamin C kann aber sicher als einer von vielen Risikofaktoren für Nierensteine angesehen werden. Die meisten Spezialisten weisen Patienten mit Kalziumoxalat-Steinen auch auf dieses Risiko hin.

Ein Stein entsteht



Im linken Becher hat sich bereits Kalziumoxalat abgelagert

Diese Salzbildung, die sich bei hohen Konzentrationen von Vitamin C in der Niere abspielen kann, lässt sich mit Hilfe eines einfachen Experiments simulieren: Wenn man Oxalsäure, also das Abbauprodukt von Vitamin C (Ascorbinsäure) mit einer kalziumhaltigen Lösung mischt (steht hier für den Kalziumgehalt im Urin), entsteht aus zwei klaren Flüssigkeiten eine trübe Lösung. Nach einigen Minuten setzt sich das so genannte Kalziumoxalat am Becherboden ab, ein Salz aus dem sehr häufig auch Nierensteine bestehen.

Vitamin C – das Allround-Talent



2 Gramm Vitamin C – beim gesunden Menschen sicherlich ungefährlich

Doch keine Angst vor Vitamin C. Bei einem gesunden Menschen werden Nierensteine bei einer Dosis von 2 Gramm täglich sicherlich nicht entstehen. Und da es an so vielen Stoffwechselvorgängen beteiligt ist, ist es ein extrem wichtiger Nährstoff für den Menschen: So unterstützt es zum Beispiel auch die Bildung von Hormonen in den Nebennieren. Unter den Vitaminen ist es eben ein echtes Allround-Talent, und in der richtigen Dosierung sicherlich auch nicht schädlich.

Sauer macht nicht nur lustig

Skorbut ist wohl die bekannteste Krankheit, die durch einen Vitamin-Mangel ausgelöst wird. Jahrhundertlang wütete der Skorbut vor allem unter Seeleuten so heftig, dass oft mehr Menschen an Skorbut starben als durch Waffen. Als im 18. Jahrhundert bekannt wurde, dass Sauerkraut oder Limetten Skorbut verhindern, erweiterten vor allem die englischen Seefahrer ihren Reiseproviant damit. Der Zusammenhang zwischen Zitrusfrüchten, Sauerkraut und Skorbut ist also schon seit langem bekannt. Doch erst 1928 gelang es dem ungarischen Biochemiker Albert von Szent-György die Ascorbinsäure beziehungsweise das Vitamin C aus Zitronensaft zu isolieren.



Beriberi wütete vor allem in Gegenden, in denen Reis die Hauptnahrungsquelle ist

Am Anfang steht oft eine Krankheit

Auch bei der Entdeckung eines anderen Vitamins spielte eine seltsame Krankheit eine Rolle, die im 19. Jahrhundert in weiten Teilen Asiens umging. Man nannte sie Beriberi. Sie befiel vor allem Menschen, die dicht beisammen wohnten und das gleiche aßen, wie zum Beispiel Soldaten, Gefängnisinsassen oder Krankenhaus-Patienten. Durch Entzündung der Nerven entwickelten die Kranken erst Störungen beim Gehen, dann bildeten sich die Muskeln zurück und im schlimmsten Fall starben sie an Atemstillstand oder Herzschwäche.

Eine holländische Mission

Der junge niederländische Arzt Christiaan Eijkman wurde Ende des 19. Jahrhunderts mit einer Forschergruppe in die holländische Kolonie Indonesien – damals noch Holländisch-Ostindien – entsandt, um die Ursache der Krankheit zu finden. Als Schüler von Robert Koch war er überzeugt davon, dass fast alle Erkrankungen auf eine Infektion mit Bakterien zurückzuführen seien. Aber trotz intensiver Suche fand er kein Bakterium, das er mit der Erkrankung in Zusammenhang bringen konnte. Gegen Bakterien sprach auch, dass selbst strengste Hygienemaßnahmen das Ausbrechen von Beriberi nicht verhindern konnten.



Der Arzt Christiaan Eijkman sollte die Ursache der Erkrankung finden



Auf den Spuren der Hühner

Eines Tages beobachtete Eijkman Hühner im Hof des Hospitals, in dem er arbeitete. Sie zeigten plötzlich ähnliche Symptome wie seine Patienten. Doch bevor er sie richtig untersuchen konnte, wurden sie ebenso plötzlich wieder gesund. Als Eijkman dem nachging, stellte er fest, dass vor kurzer Zeit das Hühnerfutter umgestellt worden war. Sie wurden inzwischen mit unbehandeltem Reis direkt vom Feld gefüttert. Vorher hatten sie den gleichen weißen Reis wie die Patientinnen und Patienten im Krankenhaus bekommen. Aber dem neuen Koch war der weiße Reis für das Federvieh zu teuer, er fütterte fortan mit braunem Reis.

Kraft aus der Hülle

Nun begann Eijkman gezielt mit unterschiedlichem Reis zu experimentieren: Er fütterte die Hühner mit unbehandeltem Reis direkt vom Feld, gestampftem Reis oder poliertem, weißen Reis aus der industriellen Mühle. Das Ergebnis: Nur die Hühner, die ausschließlich weißen Reis bekamen, wurden krank. Aber mit ungeschältem Reis konnte man sie heilen. Eijkman erkannte, dass der Stoff, der Beriberi verhinderte, in der Reishülle stecken musste. Und tatsächlich: Als er auch seine Patienten mit braunem Reis versorgte, verschwanden die Symptome der Beriberi-Krankheit.



Im Silberhäutchen des Reiskorns fand man das erste Vitamin

Das Vitamin

Eijkman's Kollegen führten seine Arbeit fort, und rund 20 Jahre später konnte die Substanz, die mit der Heilung von Beriberi in Verbindung gebracht wurde, identifiziert werden. 1926 isolierten die Forscher Barend Coenraad Petrus Jansen und W. F. Donath die Substanz in Reinform. Fast zeitgleich wurde von Robert R. Williams die Struktur der Substanz ermittelt. Es war Thiamin – Vitamin B1. Eijkman erhielt im Jahr 1929 den Nobelpreis für seine Entdeckung.

Die Zweifel

Neue Forschungsergebnisse stellten zunächst die Erkenntnisse von Eijkman in Frage: Es kam der Verdacht auf, dass nicht etwa die fehlende Reishülle (die Vitamin B1 enthält) Beriberi ver-

ursacht, sondern Schimmelpilze, die man in Reisproben nachweisen konnte. Diese Schimmelpilze können Nervengifte, sogenannte Mykotoxine, produzieren und eines dieser Gifte, das so genannte Citreoviridin, kann ähnliche Symptome wie Beriberi verursachen.

Zumindest in Japan könnte das die Ursache für Erkrankungen gewesen sein, die dort etwa zur gleichen Zeit auftraten wie Beriberi in Indonesien.

Diese entscheidende Entdeckung machte 1891 der japanische Forscher Sakaki: Er wies in Tierversuchen nach, daß schlecht getrockneter, verschimmelter Reis giftig ist. Und man stellte fest, dass 1958 gut 7 % aller untersuchten Reisproben mit dem Schimmelpilz infiziert waren: Der befallene Reis hatte eine gelbliche Färbung, was der Krankheit in Japan schließlich ihren Namen gab: „Yellow-rice-disease“ (japanisch: shoshin-kakke).

Das Erstaunliche: Auch gegen die japanische Form der Beriberi half Vitamin B1. Obwohl es sich hier offensichtlich nicht um einen Mangel an diesem Vitamin handelte. Erst später lösten Untersuchungen das Rätsel: Vitamin B1 macht das krankmachende Schimmelpilzgift unschädlich.

Beriberi – noch immer aktuell

Ein Zusammenhang zwischen Schimmelpilzgiften und bestimmten Erkrankungen ist sicherlich nicht abzustreiten, das beweist das Auftreten der Beriberi Symptome nach Genuss von befallenem Reis in Japan. Doch inzwischen steht fest: es muss verschiedene Ursachen für Beriberi geben.

Gegen einen Schimmelpilz als alleinige Ursache der Beriberi spricht, dass die Erkrankung nach wie vor auftritt: Der Vitamin-B1-Mangel, hervorgerufen durch eine einseitige Ernährung, gilt immer noch als Hauptursache für Beriberi. Im Jahr 2002 berichtete das Rote Kreuz von 25 Insassen eines afrikanischen Gefängnisses, die an Beriberi verstarben. Japanische Forscher untersuchten in den 80er Jahren 13 Patienten, bei denen Beriberi unter einseitiger Ernährung mit gesüßten Soft Drinks, Instantnudeln und poliertem Reis aufgetreten war. Schimmelpilz-Gifte spielten in all diesen Fällen keine Rolle.



Außerdem tritt die Erkrankung nach wie vor, auch unter gestiegenen Hygienestandards und unabhängig vom Reiskonsum auf. Insbesondere gefährdet sind Alkoholiker, die zu wenig Vitamin B1 aufnehmen und es vermehrt ausscheiden. Ebenso können Beriberi-Symptome bei Patienten auftreten, die durch künstliche Ernährung zu wenig Vitamin B1 erhalten.

Ob ein Schimmelpilz bei der Entstehung der Beriberi in Indonesien Anfang des 20. Jahrhunderts eine Rolle gespielt hat, kann rückblickend weder bestritten noch bewiesen werden. Unstrittig ist jedoch, dass auch ein isolierter Vitamin-B1-Mangel ohne Vorhandensein von Schimmelpilzen Beriberi hervorrufen kann – ganz so, wie Eijkman und Kollegen es herausgefunden hatten.

Vitaminkiller

Vitamine sind teilweise sehr empfindlich – das empfindlichste ist neben Folsäure Vitamin C. Wärme, Sauerstoff und Wasser können es zerstören. Damit das Vitamin C trotzdem erhalten bleibt, bis das Essen in unserem Magen landet, sollten Händler und Verbraucher lange Transport- und Lagerzeiten vermeiden. In bestimmten Gemüsesorten ist Vitamin C besonders gefährdet. Spinat zum Beispiel hat keine schützende Schale wie zum Beispiel Kartoffeln – die Oberfläche der Spinatblätter ist den Vitaminkillern schutzlos ausgeliefert. Ein verantwortungsvoller Händler sorgt dafür, dass der Spinat spätestens am zweiten Tag nach der Ernte zum Verkauf bereit liegt. Die Alternative dazu ist, die Lebensmittel direkt nach der Ernte einzufrieren. Tiefkühlkost ist unter bestimmten Umständen sogar vitaminhaltiger als frische Lebensmittel.

Killer 1: Wärme

Frischer Spinat verliert nach zwei Tagen Lagerung im Kühlschrank 25 % seines Vitamin C, bei 20 °C sogar 50 %. Ideal sind 0 °C bis 2 °C. Grundsätzlich gilt: Je kühler die Umgebung des Spinats ist, desto länger hält sich das Vitamin C. Deshalb ist Tiefkühlspinat ein guter Vitamin-C-Lieferant. Allerdings mit Abstrichen: Spinat wird vor dem Einfrieren auf 100 °C erhitzt und verliert dabei 30 % seines Vitamin C. Das Einfrieren danach unterdrückt aber dann einen weiteren Vitaminverlust. Ab -18 °C werden die Stoffwechselfvorgänge in den Pflanzenzellen eingestellt: Die Enzyme, die normalerweise das Vitamin C abbau-



Das Vitamin C im Spinat ist sehr empfindlich gegenüber Umwelteinflüssen

en, sind inaktiv. Wichtig für den Vitaminerhalt ist allerdings, dass die Kühlkette nicht unterbrochen wird. Deshalb sollte man das Tiefkühlgemüse immer zuletzt einkaufen und es nicht eine halbe Stunde im Supermarkt spazieren fahren.

Killer 2: Sauerstoff

Vitamin C oxidiert, wenn es mit Sauerstoff in Berührung kommt. Das zu verhindern ist schwierig, denn während des Transports und der Lagerung sind die Lebensmittel natürlich ununterbrochen mit Sauerstoff konfrontiert. Zwar gibt es Pläne, den Sauerstoff in Lkw durch Stickstoff zu ersetzen, aber das ist bisher nicht die Regel. Deshalb gilt auch in Bezug auf den "Vitaminkiller" Sauerstoff: Je kürzer der Weg zwischen Ernte und Magen, desto besser. Für die Zubereitung gilt: Nachdem man die Lebensmittel zerschnitten hat, sollte man sie direkt essen. Durch das Zerschneiden werden die Pflanzenzellen beschädigt, und dann kann das Vitamin C besonders leicht oxidieren. Verhindern kann man das durch Zugabe von Säuren wie zum Beispiel Zitronensaft oder Essig direkt nach dem Zerschneiden.



Im tiefgekühlten Spinat sind die Enzyme, die normalerweise das Vitamin C abbauen, inaktiviert

Killer 3: Wasser

Vitamin C ist eines der wasserlöslichen Vitamine. Deswegen ist auch Wasser ein Vitamin-C-Killer. Wer die Lebensmittel nach dem Zerkleinern mit Wasser säubert oder womöglich noch im Wasserbad einweicht, wäscht einen großen Teil des Vitamin C aus. Das landet dann nicht im Magen, sondern im Abfluss. Auch beim Kochen sollte man deshalb auf zuviel Wasser verzichten. Vitaminfreundlicher ist es, die Lebensmittel im eigenen Saft zu garen oder mit Wasserdampf statt mit Wasser zu arbeiten – zum Beispiel mit einem Dämpfeinsatz oder mit einem Dampfgarer.



Man kann Vitamin C sogar aus dem Gemüse rauswaschen



Demenz und Vitamin B12

Ein Begriff – viele Gesichter



Unter den Begriff „Demenz“ fallen viele Erkrankungen – die zwei häufigsten sind die Alzheimer-Demenz und die Vaskuläre Demenz. Allen gemeinsam ist das Nachlassen der kognitiven Fähigkeiten: Das Gedächtnis wird schlechter, Sprachschwierigkeiten tauchen auf und auch zu Persönlichkeitsveränderungen kann es kommen. Nicht zu verwechseln ist eine Demenz mit der langsam nachlassenden Gedächtnisleistung im Alter. Im Anfangsstadium ist beides noch nicht voneinander zu unterscheiden. Doch die Demenz schreitet sehr viel schneller voran und beeinträchtigt das alltägliche Leben, da die Betroffenen sich nicht mehr allein zurecht finden.

Viele Krankheiten – viele Ursachen

Es gibt eine Reihe von Risikofaktoren, die das Entstehen einer Demenz begünstigen. Sie sind je nach Art der Demenz verschieden. So spielen bei der Alzheimer-Demenz beispielsweise auch die Vererbung oder Alkoholkonsum eine Rolle. Bei der Vaskulären Demenz gelten zum Beispiel Bluthochdruck, Diabetes und Rauchen als bekannte Risikofaktoren. Neuere Studien deuten daraufhin, dass auch ein Mangel an Vitamin B12 die Entstehung einer Demenzerkrankung begünstigen kann.

Mangel trotz Überfluss

Einige Menschen haben trotz ausreichender Zufuhr von Vitamin B12, das zum Beispiel in Leber, Milch und Eiern vorkommt, einen Mangel an diesem Vitamin. Normalerweise wird es im Magen aus seiner Verbindung mit dem Nahrungseiweiß herausgelöst. Dann wird das freie Vitamin B12 an das Protein „intrinsic factor“ gebunden, das in der Magenschleimhaut produziert wird. Dieser Komplex aus Vitamin und Protein wird vom oberen Dünndarm aufgenommen. Es gibt aber Menschen, bei denen dieser Vorgang nicht klappt. Dazu gehören Menschen, die eine Gastritis haben. Rund 30 % der über 60-jährigen Menschen entwickeln eine Gastritis, ohne es zu bemerken. Der Säuregehalt im Magen verändert sich dadurch, und das Vitamin B12 kann nicht mehr aus der Verbindung mit dem Nahrungseiweiß herausgelöst werden.



Vitamin B12 kommt praktisch nur in tierischen Nahrungsmitteln vor – wie zum Beispiel in Milch, Eiern und Käse

Der Teufel im Detail

Vitamin B12 spielt in vielen Stoffwechselprozessen eine Rolle. So auch beim Umbau eines bestimmten Eiweißbausteins. Ist Vitamin B12 nicht in ausreichender Menge vorhanden, reichert sich ein Zwischenprodukt an, das so genannte Homocystein. Dieses Zwischenprodukt schädigt die Wände der Blutgefäße. Über diesen Umweg ist ein Vitamin-B12-Mangel höchst wahrscheinlich ein Risikofaktor für Herz-Kreislaufkrankheiten. Was die Demenz betrifft, geben die bisherigen Studien deutliche Hinweise auf ein erhöhtes Risiko bei Vitamin-B12-Mangel. Der endgültige Beweis steht aber noch aus – die derzeit laufenden Studien wollen ihn liefern. Über den Mechanismus, wie Homocystein eine Demenz beeinflussen könnte, sind sich die Wissenschaftler noch nicht einig. Eine Theorie geht davon aus, dass durch das Homocystein einige Hirnareale nicht mehr richtig durchblutet werden und dadurch die Hirnleistung herabgesetzt wird.

Wer sucht, der findet

Wenn ein Patient zum Beispiel über beginnende Vergesslichkeit klagt, untersuchen viele Ärzte nicht den Vitamin-B12-Wert. Im großen Blutbild kommt dieser Wert nicht vor. Und selbst, wenn man nach Vitamin B12 sucht, erfasst eine normale Untersuchung lediglich den Vitamin-B12-Gesamtgehalt. Wichtig ist aber nur eine von drei Untereinheiten, aus denen das Vitamin zusammengesetzt wird. Die Menge des so genannten Holotranscobalamin II wird bei der normalen Vitamin-B12-Untersuchung nicht erfasst. Nur einige Forschungslabore in Universitäten oder Krankenhäusern befassen sich damit. Trotzdem kann ein Hausarzt oder eine Hausärztin diese Untersuchung über ein Privatlabor anfordern, das mit größeren Forschungslaboratorien kooperiert. Bis jetzt muss man die Untersuchung selbst bezahlen.



Die Menge der Vitamin-B12-Untereinheit Holotranscobalamin II im Blut ist entscheidend

Einfache Lösung

Wenn ein solcher funktioneller Vitamin-B12-Mangel festgestellt worden ist, ist die Therapie sehr einfach: Jede einfache Multivitamin-tablette enthält das Vitamin in freier Form und der Körper kann es deswegen wieder aufnehmen – trotz Gastritis.



Vitamine in Überdosen

„Viel hilft viel!“ Das ist die Überzeugung von so manchem Vitamin-Verfechter. Dass Vitamine in Überdosen aber durchaus auch Nebenwirkungen haben können, ist vielen Verbrauchern nicht bewusst. Gerade fettlösliche Vitamine, die im Körper lange gespeichert werden, können sogar gefährlich sein. Beispiel: Vitamin A.

Eisbärenleber, Lebertran und Co.



Auch Lebertran kann in hohen Dosen gefährlich sein

Vitamin A bzw. Retinol ist nur in tierischer Nahrung enthalten. In Pflanzen finden sich nur Carotinoide. Diese Provitamine können teilweise vom Menschen zu Vitamin A umgewandelt werden. Das wohl bekannteste Carotinoid ist Beta Carotin. Es kann in zwei Vitamin-A-Moleküle umgewandelt werden.

Unter unseren Lebensmitteln haben Leber, Butter und Eigelb einen besonders hohen Gehalt an Vitamin A. Auch Seefische weisen sehr viel Vitamin A auf. Fischfressende Säugetiere wie beispielsweise der Eisbär haben aus diesem Grund in ihrer Leber solch hohe Vitamin-A-Gehalte, dass Polarforscher oder Eskimos deren Verzehr vielfach mit schwerwiegenden Nebenwirkungen wie Kopfschmerzen, Übelkeit und Lebervergrößerungen büßen mussten. Im Extremfall endete die Überdosierung tödlich.

Hierzulande wurden in den Nachkriegsjahren viele Kinder mit Lebertran „gequält“, der viel Vitamin A und D enthält. Man wollte einen Vitaminmangel unbedingt vermeiden. Als leichte Nebenwirkungen wurden etwa Hornhautschäden beobachtet. Heutzutage kann eine Überdosierung mit Vitamin A nur in Einzelfällen bei übermäßigem Verzehr von tierischen Produkten – besonders Leber – auftreten. Bei einer ausgewogenen Ernährung ist eine Vitamin-A-Vergiftung kaum möglich.

Künstliche Vitamine

Seit 1946 wird Vitamin A künstlich hergestellt, die Vorstufe Beta Carotin (Provitamin A) seit 1954. Vitamin A (chemische Bezeichnung: Retinol) wurde zunächst in relativ hohen Dosen verkauft. Bei dauerhafter Einnahme hoher Dosen traten aber zunehmend Leberschäden auf. Mitte der 60er Jahre häuften sich dann Hinweise darauf, dass Vitamin A in der

Schwangerschaft zu Missbildungen führen kann. Der freie Verkauf des Retinols wurde auf kleine Dosen beschränkt. Größere Mengen gibt es seither nur noch auf Rezept.

Beta Carotin ist von dieser Regelung nicht betroffen. Denn eine Überdosierung kann nur bei Einnahme von Vitamin A entstehen; Provitamin A (Carotinoide, dazu gehört auch Beta Carotin) darf man in beliebiger Menge zu sich nehmen. Die Umwandlung dieser Vorstufe in Vitamin A passt der Körper dem Bedarf an. Die überschüssige Menge an Carotinoiden wird vor allem in der Haut abgelagert und färbt diese dann gelblich-orange.



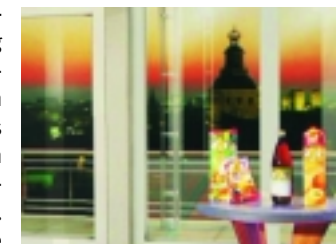
Künstliche Vitamine werden in großen Mengen hergestellt

Beta Carotin in Lebensmitteln – ein Verkaufsschlager

Zwischen 1970 und 1980 wurden zahlreiche Studien durchgeführt, um die Brauchbarkeit von Beta Carotin in Verbindung mit Lebensmitteln und seine Aktivität im Körper zu untersuchen. Besonders Anfang der 80er Jahre erlebte Beta Carotin dann einen wahren Boom: Man vermutete, dass es vor Krebs schützt. Und tatsächlich fand man heraus, dass Beta Carotin eine antioxidative Wirkung hat. Es entwickelte sich ein blühender Handel mit Vitaminzusätzen, die Beta Carotin enthielten. Sogar als „Rauchervitamin“ zur Vorbeugung von Krebs wurde es empfohlen.

Ein Versprechen, das das Beta Carotin nicht halten konnte. In mehreren großen Studien erhielten Raucher über mehrere Jahre Beta Carotin, Beta Carotin im Gemisch mit anderen Vitaminen oder ein Scheinpräparat, ein sogenanntes Placebo. In keiner dieser Untersuchungen hatte Beta Carotin einen Schutzeffekt. Bei Rauchern war entgegen der Erwartung die Häufigkeit von Lungenkrebs und Todesfällen im Zusammenhang mit Erkrankungen des Herzkreislaufsystems sogar erhöht. Die Studie wurde abgebrochen.

Vitamin-angereicherte Lebensmittel gibt es vor allem in den Industrieländern – obwohl sie kaum zu den Ländern zählen, in denen eine Vitamin-A-Mangelversorgung herrscht. Studien haben gezeigt, dass jeder fünfte Amerikaner zu hohe Vitamin-A-Mengen zu sich nimmt. Bei der Vitamin-Supplementierung fordern Experten ein Umdenken. Und das hat bei den Vitaminproduzenten bereits begonnen: Der Marktführer sendet inzwischen nicht nur Vitamin-A-Präparate in Mangelländer, sondern investiert auch in die Ernährungsaufklärung.



Noch herrscht ein blühender Handel mit Beta Carotin-angereicherten Lebensmitteln



Die Gesundhalter in Obst und Gemüse

Wenn es um gesunde Ernährung geht, denken viele zuerst an Nahrungsergänzungsmittel und Multivitamin-tabletten. Dabei sind die Gesundhalter Nr. 1 eindeutig Obst und Gemüse. Untersuchungen zeigen: Wer viel Obst und Gemüse isst, lebt im Vergleich zu einem Obst- und Gemüse-muffel um einiges gesünder. Das Risiko früher zu sterben ist bei Gemüseessern um etwa ein Viertel geringer. Die Frage ist nun, welche Inhaltsstoffe für die gesundhaltende Wirkung von Obst und Gemüse verantwortlich sind. Hinter dieser Frage stehen nicht nur wissenschaftliche Interessen, sondern ein großer Markt. Entsprechend intensiv wird geforscht.

Vitamine

Schon lange bemühen sich Forscher herauszufinden, welcher Inhaltsstoff in Obst und Gemüse diese erstaunliche Wirkung hat. Als aussichtsreiche Kandidaten galten zuerst Vitamine. Einige von ihnen haben bei Experimenten im Labor erfolgversprechende Eigenschaften gezeigt: Sie binden reaktionsfreudige Radikale an sich, die im Körper Schaden anrichten könnten. Solche Radikalfänger unter den Vitaminen sind die Vitamine C und E. In aufwändigen Studien wurde überprüft, ob sich die Ergebnisse im Reagenzglas auch auf den Menschen übertragen lassen. Das testen Wissenschaftler in so genannten doppelten Blindstudien: Eine Gruppe von Tausend oder mehr Versuchspersonen erhalten dabei den zu testenden Wirkstoff, zum Beispiel Vitamin E-Pillen. Eine Kontrollgruppe bekommt gleich aussehende Pillen, allerdings ohne Wirkstoff. Während des Experimentes, das in der Regel mehrere Jahre dauert, wissen weder Versuchsperson noch Forscher, wer die echten Vitaminpillen einnimmt. Das Ergebnis überrascht: Bei keinem der verabreichten Vitamine konnte ein gesundheitsfördernder Effekt nachgewiesen werden.

Mineralstoffe und Kombinationspräparate

Als nächstes versuchten Wissenschaftler die gesunderhaltenden Inhaltsstoffe von Obst und Gemüse in Mineralstoffen zu finden. In Laborversuchen zeigte sich, dass es auch unter den Mineralstoffen Radikalfänger gibt. Dabei gibt zwei unterschiedliche Wirkungsweisen. Selen, Eisen, Zink, Kupfer und Mangan erzielen diese Wirkung mit Hilfe eines Enzyms. Darüber hinaus wirkt Selen auch direkt als Radikalfänger.

Aus diesem Grund wird erforscht, ob Selen bei der Vorbeugung von Krebs eine Rolle spielt. Auch hier verlief der Test am Menschen enttäuschend: Unter den Mineralstoffen zeigte lediglich Selen eine geringe positive Wirkung, die jedoch noch nicht verlässlich bestätigt ist. Die Ergebnisse sind nur sehr langsam zu gewinnen, weil dafür viele Personen über mehrere Jahre hinweg befragt werden müssen. Nachdem einzelne Präparate keine durchschlagende Wirkung erzielten, setzten die Wissenschaftler auf verschiedene Kombinationen aus Mineralstoffen und Vitaminen. Doch auch bei den Kombinationen ließ sich kein gesundheitsfördernder Effekt nachweisen.

Sekundäre Pflanzenstoffe

Daraufhin untersuchten die Forscher Obst und Gemüse auf weitere Inhaltsstoffe, die für die gesundheitsfördernde Wirkung verantwortlich sein könnten. Sie entdeckten so genannte sekundäre Pflanzenstoffe. Es soll an die 100.000 solcher Stoffe geben, die ausschließlich Pflanzen bilden. Im Unterschied zu den primären Pflanzenstoffen (Kohlenhydrate, Fette, Eiweiße, Vitamine und Mineralstoffe) sind sekundäre Pflanzenstoffe für den Menschen keine Nährstoffe. Es sind Stoffe, die beispielsweise eine Pflanze färben, oder Schädlinge abschrecken; sekundäre Pflanzenstoffe helfen auch Tiere anzulocken, die die Pflanze fressen und so ihre Samen verbreiten. Und die Stoffe können in der Pflanze auch als Hormone wirken. Aus Laborversuchen schließen Wissenschaftler, daß sekundäre Pflanzenstoffe im menschlichen Körper eine Vielzahl von Schutzfunktionen ausüben. Sie sollen als Radikalfänger zur Stärkung des Immunsystems beitragen, Krankheitserreger abtöten und vieles mehr. Der positive Effekt auf die Gesundheit ist aber auch bei den sekundären Pflanzenstoffen im Einzelnen schwer nachzuweisen. Am Menschen wurde bisher vor allem die Wirkung von Beta-Carotin untersucht. Aber auch diese Substanz allein zeigte keine gesundheitsfördernde Wirkung. Es ist offenbar die Vielzahl der wirksamen Substanzen, die das Geheimnis von Obst und Gemüse ausmacht. Es ist also wenig wahrscheinlich, dass eine Wunderpille entwickelt werden kann, die Obst und Gemüse in ihrer gesundheitsfördernden Wirkung ersetzt. Da bleibt nur die Empfehlung auf das Original zurückzugreifen und nicht auf künstliche Substanzen, die bislang mehr versprechen, als sie halten können.



Lesetipps

„Die große GU Vitamin und Mineralstoff Tabelle“

In welchen Nahrungsmitteln stecken welche Vitamine? Und wie viel brauchen wir davon? Informationen dazu liefert dieses ausführliche Tabellenwerk.

Autor: Ibrahim Elmadfa, Doris Fritzsche
Verlagsangaben: Gräfe & Unzer, 2001
ISBN: 3774241759
Sonstiges: 96 Seiten

„Biochemie der Ernährung“

Dieses Fachbuch erklärt wissenschaftlich, wie die Vitamine in unserem Körper wirken und wie die Stoffwechselprozesse anderer Nährstoffe verlaufen.

Autor: Gertrud Rehner, Hannelore Daniel
Verlagsangaben: Spektrum Akademischer Verlag, April 2002
ISBN: 3827411572
Sonstiges: 600 Seiten

„Vitamine. Bausteine des Lebens“

Dieses Taschenbuch erklärt kurz und verständlich die Wirkungsweisen der verschiedenen Vitamine.

Autor: Hans-Konrad Biesalski
Verlagsangaben: C.H.Beck, Oktober 1997
ISBN: 3406418600
Sonstiges: 111 Seiten

„Bioaktive Substanzen in Lebensmitteln“

Nicht nur Vitamine machen Obst und Gemüse so gesund. Dieses Buch erklärt die Wirkung von Ballaststoffen und sekundären Pflanzenstoffen.

Autor: Bernhard Watzl, Claus Leitzmann
Verlagsangaben: Hippokrates, Mai 1999
ISBN: 3777313017
Sonstiges: Broschiert - 254 Seiten

„Vitaminschock. Die Wahrheit über Vitamine. Wie sie nützen, wann sie schaden“

Auch bei Vitaminen kommt es auf die richtige Dosierung an. Das Buch beschreibt allgemein verständlich die Risiken und Nebenwirkungen zu hoher Vitamingaben.

Autor: Hans-Ulrich Grimm, Jörg Zittlau
Verlagsangaben: Droemer Knauer, September 2002
ISBN: 3426272504
Sonstiges: 256 Seiten

„Vitamine, Spurenelemente und Mineralstoffe. Prävention und Therapie mit Mikronährstoffen.“

Das Buch beschreibt, wie man seinen Körper am besten mit den verschiedenen Vitaminen versorgen kann. Gut verständlich und übersichtlich.

Autor: Hans-K. Biesalski
Verlagsangaben: Trias-Thieme Verlag Stuttgart
ISBN: 3131293713
Sonstiges: 800 Seiten

„Ihr Einkaufsführer Vitamine“

Spurenelemente – Vitamine – Mineralstoffe: So sind Sie optimal versorgt.

Das Buch widmet Vitaminen jeweils 2-3 Seiten und erklärt einfach und verständlich was bei Unterversorgung oder Überversorgung passiert. Darüber hinaus informiert es auch über Mineralstoffe und Spurenelemente. Am Ende werden verschiedene Ernährungstypen vorgestellt. Anhand von typischen Mahlzeiten kann man sich einer Gruppe zuordnen und erhält entsprechende Verbesserungsvorschläge für die eigene Ernährung.

Autor: Uli P. Burgerstein, Hugo Schurgast
Verlagsangaben: Haug Verlag
ISBN: 3830420862
Sonstiges: 128 Seiten, kartoniert, Preis ca. 7,95 Euro

„Burgersteins Handbuch Nährstoffe“

Vorbeugen und heilen durch ausgewogene Ernährung: Alles über Spurenelemente, Vitamine und Mineralstoffe.

Ein ausführliches Handbuch, sehr verständlich geschrieben und übersichtlich gegliedert. Der Autor beschreibt die verschiedenen Bedürfnisse des Körpers in den unterschiedlichen Lebensabschnitten – zum Beispiel Kindheit, Schwangerschaft oder Alter. Außerdem gibt es ein ganzes Kapitel über verschiedene Krankheitsbilder und entsprechende Ernährungsvorschläge.

Autor: Uli P. Burgerstein
Verlagsangaben: Haug Verlag
ISBN: 383042065X
Sonstiges: 511 Seiten, gebunden, Preis ca. 39,95 Euro



Linktipps

VITAMINE ALLGEMEIN

<http://www.quarks.de/essen/o3.htm>

Ein kurzer Überblick über die Entdeckung der Vitamine

<http://www.quarks.de/essen/o3o2.htm>

Überblick über die Wirkung der einzelnen Vitamine

http://www.m-ww.de/gesund_leben/ernaehrung/vitamine/

Die Seite bietet eine kurze Übersicht zu allen Vitaminen

http://www.dge.de/Pages/navigation/dge_datenbank/index.htm

Eine kurze und übersichtliche Seite der Deutschen Gesellschaft für Ernährung, wo sowohl der wissenschaftliche Hintergrund als auch konkrete Tipps zu Vitaminverlust und vitaminschonendem Umgang mit Lebensmitteln geliefert wird. Wichtig: Als Suchwort „vitaminschonend“ eingeben.

http://www.vitaminforschung.org/Empfehlungen_allgemein.html

Auf dieser Seite der Gesellschaft für angewandte Vitaminforschung können Referenzwerte für die einzelnen Vitamine nachgelesen werden.

<http://ntbiouser.unibe.ch/trachsel/teaching/vitamine/Vitamine.html>

Diese Seite bietet eine Übersicht über die biochemische Wirkungsweise der verschiedenen Vitamine.

<http://www.nobel.se/medicine/laureates/1929/eijkman-bio.html>

Diese englische Seite des Nobel e-Museums beschreibt kurz das Leben vom holländischen Forscher Christiaan Eijkman

VITAMIN A

<http://www.sightandlife.org/sightandlife/>

Die englischsprachige Seite informiert über das Projekt „sight and life“, das Vitamin-A-Mangelländer mit künstlichen Vitaminen und Ernährungsschulungen versorgt.

BETA CAROTIN

http://www.dge.de/Pages/navigation/fach_infos/dge_info/1996/fkpo396.htm

Die Seite der Deutschen Gesellschaft für Ernährung beschreibt die Ergebnisse der Studie, die die Auswirkungen von Beta Carotin für Raucher untersuchen sollte.

http://www.vitaminforschung.org/nl_9624.htm

Die Seite der Gesellschaft für Vitaminforschung (GVF) fasst die wichtigsten Studien zum Thema Beta Carotin zusammen.

VITAMIN B12

http://www.m-ww.de/gesund_leben/ernaehrung/vitamine/vitamin_b12.html

Vitamin B12 wird vorgestellt

<http://www.patientenleitlinien.de/Demenz/demenz.html>

Eine ausführliche Seite über die wichtigsten Demenzformen.

VITAMIN B1

<http://www.lebensmittellexikon.de/index.html>

<http://www.lebensmittellexikon.de/v0000100.php>

Die Vitamin-B1-Seite des Lebensmittellexikons im Netz bietet einen kurzen Überblick über die wichtigsten Eigenschaften dieses Vitamins.

VITAMIN C

<http://www.quarks.de/essen/o3o4.htm>

Ein kurzer Überblick über die Wirkung von Vitamin C

<http://www.lebensmittellexikon.de/v0000110.php>

Auf der Seite des Lebensmittellexikons finden sich Informationen zur Wirkung von Vitamin C.

http://www.medicine-worldwide.de/gesund_leben/ernaehrung/vitamine/vitamin_c.html

Die Internetseite bietet einen guten Überblick zu Vitamin-C-Bedarf, Funktion und Mangelerscheinungen.

