

4. Sequenz: Oxidativer Stress und Vitamine



Abbildung einer Pflanzensammlerin. Seminole Canyon, Texas. Hier lebte eine Bevölkerung, deren wirtschaftliche Tätigkeit im **Sammeln** von wilden Früchten bestand und deren Ernährungsweise vorwiegend **vegetarisch** war. Man fand in dieser Gegend 9000 Jahre alte Werkzeuge, die zur Zerteilung von Pflanzen dienten (zweiseitige Äxte aus Kieselstein) sowie grosse Steine zum Mahlen von Getreide (Golondrina-Kultur). Aus: Emanuel Anati: Höhlenmalerei. Die Bilderwelt der prähistorischen Felskunst, Benziger Verlag, Düsseldorf 1997

Lieber Rohkost wie die Sammler

Aus der Geschichte

In altägyptischen Schriften aus der Zeit von 1'550 v.Chr. wird Knoblauch bereits als Heilmittel bei einer Vielzahl von Erkrankungen genannt. Die Nacht-Blindheit (Vitamin A-Mangel) wurde damals mit Honig und Leber behandelt.

Praxis-Beispiel

Meine 90-jährige Patientin konnte mit einer Hauspflege während zwei Stunden pro Tag trotz Alters-Beschwerden, Schwindels und Hypertonie in ihren vier Wänden zuhause zurecht kommen. Sie legte Wert darauf neben einer kleinen medikamentösen Therapie jeden Tag eine Zinke Knoblauch und einen Apfel mit Schale einzunehmen. Am ersten Advent stürzte sie in der Wohnung über eine Schwelle, hatte starke Rückenschmerzen und musste ins Spital eingewiesen werden. Man fand keine Fraktur; wegen fortbestehenden Schmerzen musste sie zur Physiotherapie und medikamentösen Therapie im Spital bleiben. Am Morgen des 10. Tages hatte sie eine cerebrovaskuläre Durchblutungs-Störung im Hirnstammbereich mit Lähmung der rechten Körperseite und Sprachstörung, die sich innerhalb von drei Monaten etwas zurückbildeten. Nachträglich fragten sich die behandelnden Ärzte, ob durch die Unterbrechung der antioxidativen Therapie mit Flavonoiden aus dem Knoblauch und den Vitaminen aus dem Apfel die vorbestehende prekäre Hirn-Durchblutung ganz versiegt ist.

Besprechung

Der Sauerstoff hat bekanntlicherweise eine positive und wichtige Bedeutung bei der Zellatmung und Energiegewinnung. In den letzten Jahrzehnten wurde jedoch erkannt, dass er in seiner **aktivierten Form** über **oxidative Effekte** bei der Entstehung einer Reihe von Erkrankungen eine Rolle spielen kann.

Bei vielen Stoffwechselfvorgängen im Körper oder aufgrund von äusserlichen Schadstoffen (beispielsweise Zigarettenrauch) entstehen sogenannte **freie Radikale** als Folge der Oxidation. Es sind dies Moleküle mit einem oder mehreren ungepaarten Elektronen. Molekularer **Sauerstoff** beispielsweise enthält zwei ungepaarte Elektronen und wird daher zum Radikal (beispielsweise zum Superoxyd-Radikal O_2^-). Während weiterer Stoffwechselschritte, die mit molekularem Sauerstoff ablaufen, entstehen im Körper immer neue freie Radikale (Kettenreaktion). Bei Anhäufung derselben kann es zu **oxidativem Stress** kommen. Dies bedeutet, dass die natürlichen körpereigenen Schutzmechanismen mit der Beseitigung der überschüssigen Radikale nicht mehr fertig werden.

Diese Radikale können die Membranen der Mitochondrien in den Zellen zerstören und sogar das genetische Material der Chromosomen angreifen. Eine solche Anhäufung kann Mitursache für viele heute bekannte Zivilisationskrankheiten sein wie Arteriosklerose, einzelne Krebsformen oder Gelenk-

leiden (siehe 13. Sequenz). Ausserdem erfolgt eine Schwächung des Immunsystems (des körpereigenen Abwehrsystems gegen Eindringen von Keimen und Toxinen). Dies wiederum führt zu einer Häufung und zu einem ungünstigeren Verlauf von viralen Infekten inklusive Aids-Erkrankungen sowie von bakteriellen Infekten inklusive septischen Zuständen (Eindringen und Verteilung der Bakterien in die Blutbahn).

Die freien Radikale können jedoch durch **Antioxidantien** unschädlich gemacht werden. Es sind dies Moleküle, die sich mit dem giftigen Radikal verbinden und so mit ihm eine neue Verbindung herstellen können, die **reaktionsträge** ist. Damit wird die verheerende Kettenreaktion mit Bildung immer neuer gefährlicher Radikale unterbrochen. Antioxidantien schützen den Körper somit vor dem oxidativen Stress und damit vor Arteriosklerose, vor bösartigen Tumoren und vor Gelenkleiden. Ausserdem kann die durch Stress und andere Ursachen hervorgerufene Immunschwäche durch ein vermehrtes Angebot von Antioxidantien in der Nahrung ausgeglichen werden. Im einzelnen kennen wir folgende Antioxidantien:

Provitamin A oder Betacarotin. Betacarotin ist eines von vielen Carotinoiden mit dem grössten antioxidativen Effekt. Es kann vom Körper leicht in Vitamin A (Retinol) verwandelt werden und erzielt in dieser Form noch andere vorteilhafte Wirkungen. Da Beta-Carotin im Organismus nur bei Bedarf zu Retinol umgewandelt wird und im Gegensatz zu Retinol in grösseren Dosen nicht toxisch wirkt, wird es in Nahrungsergänzungsmitteln gegenüber dem Vitamin A (Retinol) vorgezogen. Die bekannteste Wirkung ist die Beteiligung am Stoffwechsel der Sehstäbchen der Augen. Bei ungenügender Zufuhr von Vitamin A kommt es zur Nachtblindheit. Das Betacarotin kommt am häufigsten in Karotten, Spinat, Rindfleisch sowie in Aprikosen, Melonen und Kirschen vor. Es bestehen viele Hinweise, dass bei erhöhtem Angebot dieser Speisen ein Schutz vor Arteriosklerose erreicht wird. So werden in Frankreich doppelt soviel Gemüse und dreimal soviel Früchte konsumiert wie in Finnland. Die koronare Herzkrankheit tritt demgegenüber im Norden Europas viel häufiger auf als in den Mittelmeerländern. Da mit der "französischen Diät" oder der "mediterranen Diät" der Bedarf von 2 mg Betacarotin pro Tag erfüllt ist, lässt sich ein positiver Effekt dieses antioxidativen Vitamins zusammen mit dem Resveratrol des Rotweins vermuten.

Vitamin E (Tocopherol): Dieses fettlösliche Vitamin spielt vor allem im Fettstoffwechsel und bei der Bildung von **arteriosklerotischen Fettablagerungen** in den Gefässwänden eine Rolle. Diese entstehen durch Verletzung der Gefäss-Innenschichten (mechanisch oder entzündlich) und durch Aufnahme von **oxidiertem LDL-Cholesterin** durch Aufräumzellen (Makrophagen). Diese werden zu Schaumzellen. Entstehen sie in grosser Anzahl, so kommt es zu arteriosklerotischen Plaques und schliesslich zur Gefässverengung und -Verschluss. LDL-Cholesterin ist das Cholesterin, welches in **Low-Density-Lipoproteinen** im Blut transportiert wird.

Hier kann nun das Vitamin E die Kettenreaktion unterbrechen. Es geht eine Bindung mit dem oxidierten Fett ein und wird selbst vorübergehend zum - allerdings unschädlichen - Vitamin-E-Radikal. Dieses wird dann durch Vitamin C wieder in normales Vitamin E umgewandelt, so dass der Kreislauf wieder neu beginnen kann.

In der 2. Sequenz über das Cholesterin wird vorgeschlagen, sich vorwiegend mehrfach-ungesättigte Fettsäuren zuzuführen, um das Cholesterin zu senken. Nun ist aber bekannt, dass diese Fettsäuren leichter oxidiert werden als die gesättigten und damit auf einem anderen Weg die Arteriosklerose fördern. Um so wichtiger ist also eine genügende Zufuhr von Vitamin E, die den potentiellen Schaden von mehrfach ungesättigten Fettsäuren neutralisiert. Vielleicht ist deshalb das *Olivenöl*, welches viel Ölsäure enthält, eine wesentliche Komponente der gesunden "mediterranen Kost". Ölsäure ist eine einfach ungesättigte Fettsäure und hat deshalb wenig oxidative und arteriosklerosefördernde Tendenzen.

Klinische Studien, die auf einer genauen Messung der mit der Nahrung zugeführten Vitamine E und C sowie der Blutspiegelwerte der genannten Antioxidantien beruhen, zeigen, dass die Häufigkeit von Arteriosklerose der Herz- und Hirngefässe bei genügender Zufuhr von Vitamin E und C (ohne Einnahme von Vitamin-Tabletten) deutlich geringer ist. Siehe auch Literaturverzeichnis (Kris-Etherton, P.).

Der Bedarf an Vitamin E beträgt beim Gesunden 15 mg/Tag. Es kommt vor in pflanzlichen Ölen, vor allem im Weizenkeimöl, sowie in den Keimen von anderen Getreidekörnern und von Nüssen. Bei

chronischem Alkohol- und Nikotinmissbrauch, bei Luftverschmutzung und bei den meisten akuten und chronischen Erkrankungen ist der Bedarf erhöht.

Vitamin C: Ein starker Vitamin-C Mangel führt zu Skorbut mit Zahnfleischblutungen und –Wucherungen. Neben der oben genannten Wirkung zusammen mit Vitamin E hat Vitamin C einen direkten tumorhemmenden Effekt und einen hemmenden Effekt auf tumorproduzierende Viren. Radikale können die Zell-Kerne zerstören und damit in Kombination mit anderen Schadstoffen und fehlenden Hemm-Mechanismen eine Zellwucherung auslösen. Antioxidantien vermögen diese Zellzerstörung, aber auch die Entstehung von krebserregenden Verbindungen, zu verhindern. So kann zum Beispiel das Vitamin C die Bildung des Carcinogens Nitrosamin aus Nitrit im Magen verhindern. Drei Viertel der Studien zum Zusammenhang vom Krebs und Vitamin C zeigen, dass Vitamin C einen protektiven Faktor aufweist. Dies konnte auch in der Basler Studie für das Magenkarzinom gezeigt werden (Siehe Lit.). Auch bei der Entstehung von Oesophag-, Larynx-, Pankreas-, Rectum- und Cervixcarzinom soll Vitamin C eine Schutzwirkung ausüben. Der Tagesbedarf für gesunde Erwachsene beträgt 100 mg. Kinder, Jugendliche, schwangere und stillende Frauen haben pro kg Körpergewicht einen höheren Bedarf. Raucher und Raucherinnen haben einen tieferen Vitamin C-Spiegel im Blut. Vielleicht kompensiert das antioxidative Vitamin C die körperzellschädigende Wirkung des Rauchens teilweise oder die Raucher mögen keine Früchte essen. Sie sollten mehr Vitamin C einnehmen. Grössere Dosen von Vitamin C in Tablettenform haben bei gesunden Menschen keine bessere Wirkung als das mit der Nahrung aufgenommene Vitamin. Sie können bei einzelnen Menschen sogar zu Oxalsäure-Steinen in den Nieren und ableitenden Harnwegen führen.

Flavonoide. Es sind pflanzliche wasserlösliche Phenole mit antioxidativer Wirkung. Sie finden sich in Obst, Gemüse, Wein und überwiegend im Tee. Quercetin heisst das am häufigsten in unserer Nahrung vorkommende Flavonoid. Gemäss einer holländischen Studie stammen in einer Durchschnittsernährung 61 Prozent der Flavonoide aus dem Schwarztee, 13 Prozent aus Zwiebeln und 19 Prozent aus Äpfeln. **Grüner Tee** soll sechsfach stärkere Flavonoidaktivität aufweisen als **Schwarztee**. (Beim Grüntee werden im Gegensatz zum Schwarztee die Blätter der Teepflanze unfermentiert getrocknet und die Gerbstoffe folglich nicht oxidiert. In einer im Jahr 1993 im Lancet publizierten Studie mit 800 untersuchten Patienten konnte G.L. Hertog den positive Effekt einer Diät mit reichlich Flavonoiden auf die Herzinfarkt-Sterblichkeit beweisen.

Auch die Heilwirkung des **Knoblauchs** dürfte vorwiegend auf die in ihm enthaltenen Flavonoide zurückzuführen sein. Es wird ihm eine gefässerweiternde Wirkung, eine Senkung des Blutdrucks und ein günstiger Effekt auf die Blutgerinnung bei Thrombosegefährdeten nachgesagt. Wissenschaftlich nachgewiesen wurde jedenfalls ein cholesterinsenkender Effekt. Der Verzehr einer Knoblauchzehe täglich senkt den Cholesterinspiegel um 9 bis 13 Prozent (siehe auch 2. Sequenz).

Die gesundheitlichen Vorteile, welche der südostasiatischen Ernährung nachgesagt werden, stehen im Zusammenhang mit den **Isoflavonen** der **Soja-Bohnen**, welche einen wesentlichen Teil der dortigen Nahrung ausmachen.

Die Flavonoide könnten direkt antioxidativ wirken, möglicherweise jedoch auch indirekt über den Eisen-Stoffwechsel. Wenn zu viel **Eisen** im Körper vorhanden ist (zum Beispiel bei fleischreicher Ernährung), werden Radikale in gefährliche Hydroxyl-Radikale umgebaut. Viele Pflanzeninhaltsstoffe, darunter ebenfalls die Flavonoide, verzögern die Eisenresorption im Darm. Andere Nahrungsstoffe gelangen ins Blut und inaktivieren die Eisen-Ionen im Gewebe von dort aus: **Sulfide** (in Knoblauch, Zwiebeln und andern Pflanzen), **Thiocyanate** (in Kohlarten, Rettich) und **Salicylsäure** (in Heilkräutern, Weidenrindenextrakten). Eine knappe Eisenzufuhr ist so gesehen positiv. Bei hohem Eisen-gehalt im Serum besteht ein höheres Risiko an einem Tumor oder an einem Herzinfarkt zu erkranken.

Ihr Arzt kann durch Bestimmung von Hämoglobin, Serum-Eisen und Ferritin im Blut kontrollieren, ob der Blutgehalt und der Eisenstoffwechsel im Gleichgewicht ist.

Die Vitamin-Forschung und die Information der breiten Bevölkerung über den Nutzen der Vitamine und den Schaden bei Mangel derselben hat dazu geführt, dass heute **30% der Bevölkerung der USA täglich künstliche Vitamine schluckt**. Auch in Europa werden sehr viele Vitamin-Tabletten angepriesen und gegessen. Frühere Studien mit kleinen Fallzahlen zeigten, dass künstliche Vitamin-Substitution das Auftreten von Herzinfarkten verminderte. Neuere grosse Studien und die sehr sorgfältig durchgeführte Heart Protection Study konnte beweisen, dass trotz eines starken Anstiegs der Plasma-Konzentrationen von Vitamin C, D und E durch Vitamin-Tabletteneinnahme die Morbidität

und Mortalität von Krebserkrankungen und kardiovaskulären Erkrankungen nicht abnahm. Miller konnte 2005 in einer Meta-Analyse nachweisen, dass künstliche Vitamin E Substitution generell für alle Erkrankungen die Mortalität erhöhte. G. Bjelakovic konnte in einer Meta-Analyse (wissenschaftliche Zusammenstellung der Resultate von vielen Einzelberichten mit ähnlicher Fragestellung und Untersuchungstechnik) zeigen, dass künstliche Vitamin A, C und E Einnahme über längere Zeit keine Wirkung auf das Auftreten von Oesophag-, Magen-, Colorectal-, Pankreas- und Leberkarzinom zeigte. In sieben Studien führte sie sogar zu einer erhöhten Gesamtsterblichkeit.

Zusammenfassend kann man mit Reinhard Imoberdorf und Peter E. Ballmer von der Medizinischen Klinik des Kantonsspitals Winterthur (Siehe Literaturverzeichnis) feststellen: „Mit fünf Portionen Früchten oder Gemüse und Salaten pro Tag gemäss der mediterranen Diät führen Sie sich genügend Vitamine A,D,E etc zu. Ausserdem noch etwa 2 g sekundäre Pflanzenstoffe (Polyphenole, Saponine, Isoflavone, Isoflavone, Lignane etc.) in diesen zwei Gramm sind etwa 10 000-20 000 Substanzen enthalten, von denen wir die meisten kaum kennen, geschweige denn deren Funktion. Bei isolierter Supplementierung von einzelnen Vitaminen kommt es möglicherweise zu einem Ungleichgewicht in den antioxidativen Abwehrsystemen, was den fehlenden Effekt mindestens teilweise erklären könnte. Ein Beispiel soll das illustrieren. Raucher haben bekanntlich tiefe Vitamin-C-Plasmakonzentrationen, da sie einerseits wenig Vitamin C aufnehmen, andererseits einen erhöhten Vitamin-C Verbrauch haben. Vitamin C und E sind ein komplementäres antioxidatives System (wie oben beschrieben). Wenn also Raucher in einer Studie nur mit Vitamin E und Betacarotin behandelt werden, könnte das fehlende Vitamin C für den ausbleibenden Effekt bzw. die Zunahme der Krebshäufigkeit verantwortlich sein.“ Dies kann auf jeden der 20 000 Pflanzenstoffe übertragen werden.

Es bestehen also genügend Gründe, die folgenden Anregungen zu beachten und mehr frische Gemüse, Salate und Früchte sowie weniger Fleisch zu konsumieren. Wer möchte sich in Kenntnis dieser Fakten noch mit Fast-Food ernähren? Erwiesenermassen fehlen darin viele Vitamine, Mineralien und pflanzliche Antioxidantien, während das Eisen im Fleisch reichlich angeboten wird.

Tipps und Anregungen

Beherzigen Sie die Regeln der **Mediterranen Kost!** Mit viel Früchten, frischen, wenig verarbeiteten Gemüsen und Salaten führen Sie sich genügend antioxidative Vitamine und Flavonoide zu. Erwerben Sie sich dazu die in der [1. Sequenz](#) erwähnten [Bücher](#) und web-links. Benützen Sie zum Kochen und Würzen Knoblauch, Zwiebeln und Kräuter und üben Sie sich in der französischen oder mediterranen Kost! Reduzieren Sie den Fleischkonsum! Die von den "Vollwertköstlern" empfohlene Regel, höchstens einmal pro Tag und nicht mehr als drei- bis viermal pro Woche Fleisch zu essen und sich mindestens ein- bis zweimal pro Woche vegetarisch zu ernähren, ist auch bezüglich Eisenaufnahme goldrichtig. Wer aus Zeit- und Lust-Gründen seine Ernährung nicht diesen Erkenntnissen anpassen möchte soll regelmässig morgens ein Glas Fruchtsaft und abends ein Glas Gemüsesaft trinken, zusätzlich auch Schwarz- oder Grüntee, um den Minimalbedarf an Antioxidantien abzudecken. Ein Glück für Kaffee-Trinker ist der Nachweis von vielen Antioxidantien im Kaffee.

Ältere Menschen ernähren sich oft aus Unkenntnis, Bequemlichkeit, Isolation oder wegen depressiver Stimmung ungenügend. Auch sie sollten zu einer Verhaltensänderung motiviert oder besser umsorgt werden. Sie sollten für genügend Früchte und Gemüse begeistert werden. Erst zuletzt wird der Arzt zur Absicherung und Vermeidung von Mangelzuständen eine Vitamin-Tablette verordnen.

Über Vitamin D und Calcium lesen Sie in der Sequenz 9.

Quellennachweis

Barnes, S.: Evolution of the health benefits of soy isoflavones, in: Proceedings of the Society of Experimental Biological Medicine, Nr. 217 (3), 1998, S. 386-392
Biesalski, H.K.: Antioxidantien, in: Forum Ernährungsmedizin, Kronberg 1994
Biesalski, H.K.: Ernährungsmedizin, Kapitel: Vitamine. Thieme-Verlag, Stuttgart, 2004
Bjelakovic G.: Antioxidant supplements for prevention of gastrointestinal cancers: a systemic review and metaanalysis. Lancet;Nr. 364, 2004 S. 1219-28
Ford E.S.: Healthy living is the best revenge: findings from the European Prospective investigation into Cancer and Nutrition- Potsdam study. Arch Intern Med 2009 169:1355-62

Gey, K.F.: Inverse correlation between Plasma Vitamin E and mortality from ischemic heart disease, in: American Journal of Clinical Nutrition, Nr. 53, 1991, S. 326-334

Hässig, A.: Flavonoide und Tannine: Pflanzliche Antioxidanzien mit Vitamincharakter, in: Schweizerische Zeitschrift für Ganzheitsmedizin, Nr. 9 (4) 1997, S. 171-175

Hertog, G.L.: Dietary antioxidant flavonoids and risk of coronary heart disease, in: Lancet, Nr. 342, 1993, S. 1007-1011

Imoberdorf, R., Ballmer PE: Vitamine für jedermann? Schweiz Med Forum 2004; 4:192-195

Imoberdorf, R., Ballmer PE: Vitaminsupplementation in der Krankheitsprävention. Schweiz Med Forum 2005;5: 525-629

Kasper, H.: Ernährungsmedizin und Diätetik, Verlag Urban und Schwarzenberg, München 1996

Kris-Etherton, PM: Antioxidant Vitamin Supplements and Cardiovascular Disease- Circulation 2004, 110, 637-641

Kieffer, F.: Eisenüberladung und oxidativer Stress, in: Forschende Komplementärmedizin, Nr. 2, 1995, S. 259-267

Manson, J.E.: Antioxidant vitamins and secondary prevention of cardiovascular disease in high risk women, in: Circulation, Nr. 88, Suppl. 4, 1993, S. 1-70

Miller, ER.: Meta-Analysis. High-dose Vitamin E supplementation may increase all-cause mortality. Ann Int Med 2005;142:37-46

Serafini, M.: In Vivo antioxidant effect of green and black tea in man, in European Journal of Clinical Nutrition, Nr. 50 (1), 1996, S. 28-32

Stahelin H.B.: Plasma antioxidant vitamins and subsequent cancer mortality in the 12-year follow up of the prospective Basel Study, in: American Journal of Epidemiology, Nr. 133, 1991, S. 766-775

Vivekananthan, D.P.: Use of antioxidant vitamins for the prevention of cardiovascular disease: metaanalysis of randomized trials. Lancet Nr. 361 2003 S. 2017-23

Zur vertieften Lektüre

Cooper, K.H.: Die neuen Gesundmacher. Antioxidantien. Ernährungs- und Fitness-Programm gegen freie Radikale, Deutscher Taschenbuchverlag, München 1997

SGE: Früchte und Gemüse- unerlässlich für unsere Gesundheit. Vorträge und Zusammenfassungen der nationalen Fachtagung vom 15. Juni 2001 in Bern. Zu bestellen bei der Schweiz. Gesellschaft für Ernährung, Schwarztorstrasse 87, 3001 Bern oder im Internet unter www.sge-ssn.ch

Wenn Sie mehr darüber erfahren möchten, so können Sie das Buch im Buchhandel, bei den Autoren (auch per E-Mail möglich: frank.balmer@mafraba.ch) für Fr. 19.80 oder online bei [Amazon](#) bestellen.