

PHOENIX

ÄRZTEMAGAZIN

2
01



Gehirn-
Jogging
für höhere
Semester

7

12 *Anti-Aging:
Vom Jungbrunnen kosten?*



Senioren:
Fleisches-
Lust statt
Lustverlust

11



Themenschwerpunkt

Schwung im Alter

So bleiben Ihre älteren Patienten fit

Editorial

Die Kunst, das menschliche Leben zu verlängern
D. Christoph Wilhelm Hufeland, Jena..... 3

Ernährung aktuell

Je älter, desto anspruchsvoller?
Dr. oec. troph. Rita Hermann, Mühlheim-Kärlich..... 4

Website

Hohe Carotinoidkonzentration – niedrige Sterblichkeit
Gemüse schützt vor KHK 6

Lebensqualität/Bewegung

Durch Aktivität zufrieden altern 7
Anti-Aging
Dr. med. Volker Flörkemeier, Vallendar 12

Medizinischer Schwerpunkt

„Bitte den Seniorenteller!“ –
Involutive Veränderungen im Alter
Prof. Dr. med. Walter O. Seiler, Basel..... 8

Kurzreferate

„Fleisches“-Lust..... 11
Ernährungsstatus von Senioren..... 15

Buchtip

zu „Syndrom X oder: Ein Mammut auf den Teller“ 14

Lebensmittel zwischen Markt und Apotheke

Darf es ein bißchen mehr sein?
Prof. Dr. rer. nat. Berthold Gaßmann, Bergholz-Rehbrücke..... 16

Alles klar?

Nachgehakt: Oxidativer Streß, BIA 18

News

Konjugierte Linolsäuren und Krebsrisiko
Prof. Dr. rer. nat. Gerhard Jabreis, Jena..... 20

Impressum

Das Ärztemagazin PHOENIX
Ernährung & Lebensqualität

Ausgabe 2/2001

Herausgeber und Verlag:

Dr. med. Volker Flörkemeier
MEDI DIDAC GmbH
Friedrich-Wilhelm-Straße 160
56077 Koblenz
Tel. (02 61) 97 30 700
Fax (02 61) 97 30 702

Redaktion:

Dr. med. Peter Kohler (V.i.S.d.P.) *pk*
Rotraut Flörkemeier
Dr. rer. nat. Benedikta Langenfeld-
Oster *bl-o*
Dr. oec. troph. Andrea Dittrich
Dr. oec. troph. Reinhild Prinz-
Langenohl
Dipl. oec. troph. Martina Spaeth

Gestaltung:

Q DESIGN, Wiesbaden

Titelfotos:

ZEFA

Druck:

Görres-Druckerei, Koblenz

*Nachdruck, auch auszugsweise,
nur mit schriftlicher Genehmigung
des MEDI DIDAC-Verlags.*

Ein Projekt der



PHOENIX geht in das fünfte Jahr! Aus diesem Anlaß bieten wir Ihnen mehr Informationen in einer umfangreicheren Ausgabe. Sicher hätten wir auch selber ein originelles Editorial schreiben können, wenn uns nicht vor zweihundert Jahren Christoph Wilhelm Hufeland zuvor gekommen wäre. Doch lesen Sie selbst:



D. Christoph Wilhelm Hufeland
Der Arzneykunst ordentlicher
Lehrer zu Jena

Die Kunst, das menschliche Leben zu verlängern

*L*anges Leben war von jeher ein Hauptwunsch, ein Hauptziel der Menschheit, aber wie verworren, wie widersprechend waren und sind noch jetzt die Ideen über seine Erhaltung und Verlängerung!

Der strenge Theolog lächelt über solche Unternehmungen und fragt: Ist nicht jedem Geschöpfe sein Ziel bestimmt, und wer vermag ein Haar breit seiner Länge oder eine Minute seiner Lebensdauer zuzusetzen?

Der practische Arzt ruft uns zu: Was sucht ihr nach besondern Mitteln der Lebensverlängerung? Braucht meine Kunst, erhaltet Gesundheit, laßt keine Krankheit aufkommen, und die, welche sich etwa einstellen, curiren; dieß ist der einzige Weg zum langen Leben.

Der Adept zeigt uns sein Lebens-Elixir, und versichert, nur, wer diesen verkörperten Lebensgeist fleißig einnähme, könne hoffen alt zu werden.

Der Philosoph sucht das Problem so zu lösen, daß er den Tod verachten, und das Leben durch intensiven Gebrauch verdoppeln lehrt.

Die zahllose Legion von Empirikern und Quacksalbern hingegen, die sich des großen Laufens bemeistert haben, erhält ihn in dem Glauben, daß kein besseres Mittel, alt zu werden sey, als zur rechten Zeit Ader zu lassen, zu schröpfen und zu purgiren.

Die Kunst, das menschliche Leben zu verlängern, bey Franz Haas, Buchhändler, Wien und Prag, 1797

Christoph Wilhelm Hufeland

(Abb. oben von Johann Friedrich August Tischbein, 1789, Goethe-Museum, Frankfurt am Main) war einer der berühmtesten Ärzte Deutschlands. Als Leibarzt des Königs von Preußen war er zugleich Direktor des medizinischen Kollegiums und erster Arzt der Charité. Von seinen vielen Büchern ist „Die Kunst, das menschliche Leben zu verlängern“ das in der gesamten Welt am weitesten verbreitete. Es wurde sogar in die chinesische Sprache übertragen.

Je älter, desto anspruchsvoller?

Ausgewogene Ernährung im Alter



Aufgrund der demographischen Entwicklung sind Fragen zur Ernährung im Alter besonders aktuell. Zahlreiche Untersuchungen belegen, daß sich der Nährstoffbedarf mit zunehmendem Alter von dem jüngerer Erwachsener unterscheidet. Wie sollte also die Ernährung im Alter aussehen?

Dr. oec. troph. Rita Hermann,
Mülheim-Kärlich

Neben Veränderungen im Organismus spielen auch das Auftreten von akuten und chronischen Krankheiten und eine vermehrte Medikamenteneinnahme eine große Rolle. Beispielsweise ist die chronisch-atrophische Gastritis mit Schwund des Drüsenparenchyms und Entdifferenzierung spezifischer Zellen ein physiologischer Altersprozeß.

Die neuen Referenzwerte der Deutschen Gesellschaft für Ernährung (DGE) und vergleichbarer Institutionen aus Österreich und der Schweiz tragen diesem Aspekt Rechnung und enthalten geänderte Empfehlungen für Senioren ab dem 65. Lebensjahr (Tabelle).

Vitamine: im Alter besonders wichtig

Für die Zufuhr einzelner Vitamine ergeben sich für über 65jährige gesunde Senioren im Vergleich zu jüngeren Erwachsenen z. T. andere Bedarfswerte. Bei den Vitaminen B₁, B₂, B₆ und Niacin liegen beispielsweise die Bedarfswerte für ältere Männer niedriger. Zugrunde gelegt werden dabei die Richtwerte für die Energiezufuhr (Vitamin B₁, B₂ und Niacin) bzw. für

die Proteinzufuhr (Vitamin B₆). Der Schätzwert für den Bedarf an Vitamin E für über 65jährige Senioren ist ebenfalls geringer, bedingt durch veränderte Energie- und Fettzufuhr. Ein Mehrbedarf an Vitamin E konnte erst bei älteren Menschen über 80 Jahren festgestellt werden.

Die Zufuhrempfehlungen für die Vitamine D und K wurden dagegen angehoben. Vitamin D-Mangelsymptome treten im Alter vermehrt auf, da zum einen die Fähigkeit zur Vitamin D-Bildung in der Haut herabgesetzt ist, zum anderen der Aufenthalt im Freien häufig eingeschränkt ist.

Der Zusammenhang zwischen Calcium-Aufnahme, Vitamin D-Aufnahme, körperlichem Training und Osteoporose verdient bei Frauen nach der Menopause und Männern ab dem 40. Lebensjahr (je nach körperlicher Aktivität) besondere Beachtung. Als Folge einer Malabsorption oder der Einnahme von Medikamenten kann auch der Bedarf an Vitamin K erhöht sein.

Für die Vitamine A, B₁₂, C, Folsäure, Biotin und Pantothensäure liegen

bisher keine Erkenntnisse über eine altersbedingte Veränderung im Bedarf vor. Im Zusammenhang mit einer atrophischen Gastritis kann die Versorgung mit Vitamin B₁₂ unzureichend sein. Unter gewissen Umständen empfiehlt die DGE daher eine Supplementierung in Höhe von 100 µg/Tag.

Die im Seniorenalter häufig beobachteten erniedrigten Vitamin A-Plasma-Spiegel sind meist die Folge einer einseitigen und unzureichenden Ernährung. Dies gilt ebenfalls für Vitamin C. Auch die häufigere Medikamenteneinnahme spielt hier eine Rolle.

Tabelle: Veränderter Bedarf an Mikronährstoffen für Senioren (im Vgl. zu 25–50jährigen)

Der Bedarf weiterer relevanter Mikronährstoffe bleibt unverändert.			
		Männer	Frauen
Vitamin B ₁ **	mg	1,0 (1,2)	1,0 (1,0)
Vitamin B ₂ **	mg	1,2 (1,4)	1,2 (1,2)
Vitamin B ₆ **	mg	1,4 (1,5)	1,2 (1,2)
Vitamin D**	µg	10 (5)	10 (5)
Niacin**	mg NÄ ¹	13 (16)	13 (13)
Vitamin E*	mg TÄ ²	12 (14)	11 (12)
Vitamin K*	µg	80 (70)	65 (60)
Eisen**	mg	10 (10)	10 (15)
Jod**	mg	180 (200)	180 (200)

*Schätzwerte für eine angemessene Zufuhr, **Empfohlene Nährstoffzufuhr pro Tag
¹ Niacin-Äquivalente, ² Tocopherol-Äquivalente



Was ist worin enthalten?	
Vitamine	Lebensmittel
Vitamin A/ β -Carotin	Leber, Gemüse mit einem hohen Gehalt an β -Carotin wie Möhren, Spinat, Grünkohl
Vitamin D	Eigelb, Leber, Fettfische wie Hering oder Makrele
Vitamin E	Raps-, Weizenkeim-, Sonnenblumen-, Maiskeimöl, Nüsse
Vitamin K	Grünes Gemüse wie Broccoli, Grünkohl; Milch und Milchprodukte, Muskelfleisch, Eier, Getreide, Früchte
Thiamin (B ₁)	Muskelfleisch, besonders Schweinefleisch; Leber, Vollkornerzeugnisse, insbesondere Haferflocken; Hülsenfrüchte, Kartoffeln
Riboflavin (B ₂)	Milch und Milchprodukte, Muskelfleisch, Eier, Vollkornprodukte
Niacin	Muskelfleisch, Innereien, Milch, Eier, Brot, Backwaren, Kartoffeln
Pyridoxin (B ₆)	Hühner- und Schweinefleisch, Fisch, einige Gemüsearten wie Kohl, grüne Bohnen, Linsen, Feldsalat; Kartoffeln, Vollkornprodukte
Folsäure	Bestimmte Gemüsearten wie Tomaten, Kohllarten, Spinat, Gurken; Weintrauben, Brot und Backwaren, Vollkornerzeugnisse, Kartoffeln, Fleisch, Leber, Milch und Milchprodukte, einige Käsesorten, Eier, Weizenkeime
Pantothensäure	Leber, Muskelfleisch, Fisch, Milch, Vollkornerzeugnisse, Hülsenfrüchte (z. B. reife Erbsen)
Biotin	Leber, Eigelb, Nüsse, Haferflocken, Spinat, Champignons, Linsen
Cobalamin (B ₁₂)	Leber, Muskelfleisch, Eier, Milch, Käse, fermentierte pflanzliche Produkte wie Sauerkraut
Vitamin C	Obst und Gemüse, insbesondere Äpfel und Erdbeeren, Paprika, Broccoli, schwarze Johannisbeeren, Stachelbeeren, Fenchel, Zitrusfrüchte, Kartoffeln, Kohllarten, Spinat, Tomaten
Mineralstoffe	Lebensmittel
Calcium	Milch und Milchprodukte, Broccoli, Grünkohl, Fenchel, Lauch, Calciumreiche Mineralwässer (> 150 mg Calcium/L)
Magnesium	Vollkornprodukte, Milch, Milchprodukte, Leber, Geflügel, Fische, Kartoffeln, viele Gemüsearten, Beerenobst
Eisen	Fleisch, Wurstwaren, Brot, Gemüse
Zink	Rind- und Schweinefleisch, Geflügel, Eier, Milch, Käse, Vollkornprodukte
Selen	Fleisch, Fisch, Eier, Linsen, Spargel

Mineralstoffe und Spurenelemente

Im Hinblick auf die Mineralstoffe und Spurenelemente kann nur festgestellt werden, daß aufgrund unzureichender Informationen bisher von einem unveränderten Bedarf bei gesunden Senioren ausgegangen werden muß. Der Bedarf an Eisen bei Frauen und Jod bei Männern und Frauen sinkt im Vergleich zu jüngeren Erwachsenen bereits ab dem 50. Lebensjahr.

Möglichst hohe Nährstoffdichte

Hervorzuheben ist, daß unter Berücksichtigung eines erniedrigten Energiebedarfs im Alter der Bedarf an essentiellen Nährstoffen nur durch die Verwendung von Lebensmitteln mit einer besonders hohen Nährstoffdichte gedeckt werden kann. Hierzu zählen beispielsweise Obst, Gemüse, fettarme Milch und Milchprodukte, mageres

Fleisch sowie Vollkornprodukte. Zu beachten ist dabei eine nährstoffschonende Zubereitung, damit auch die empfindlichen Inhaltsstoffe der Lebensmittel erhalten bleiben. Die Ernährung sollte gleichzeitig vielseitig und abwechslungsreich sein.

Aufgrund des nachlassenden Durstgefühls und einer verringerten Konzentrationsfähigkeit der Niere sollte im Alter auf eine ausreichende Flüssigkeitszufuhr (mindestens 1,5 bis 2 Liter pro Tag) geachtet werden.

Für die Praxis

Insgesamt gilt es, die Ernährungsempfehlungen an die jeweiligen individuellen Bedürfnisse anzupassen, da die

Lebens- und Gesundheitssituation älterer Menschen enorm unterschiedlich sein kann. Über Jahre gefestigte Ernährungsgewohnheiten, Vorlieben, Abneigungen oder Unverträglichkeiten sollten dabei berücksichtigt werden.

*Dr. Rita Hermann, Dipl. Öcctrophologin: Studium der Ernährungswissenschaft an der Universität Bonn, Promotion an der Klinik für Tumorbiologie in Freiburg, hier auch von 1993-1995 im Fachbereich Ernährungsmedizin tätig, seit 1995 freiberuflich tätig als Fachautorin und Referentin.
Korrespondenzadresse:
In den Strangwiesen 20, 56218 Mülheim-Kärlich*

Fordern Sie die Literaturquellen bei der Redaktion an oder besuchen Sie die CMA im Internet unter www.cma.de



Neuer CMA-Service für Internet-User: Mehr als die folgenden beiden Beispiele kommentierter Studien finden Sie unter der Rubrik „Science News“.

Hohe Carotinoidkonzentration – niedrige Sterblichkeit

Epidemiologische Studien zeigten: Reichlicher Konsum von Obst und Gemüse geht mit gesenkter Herz-Kreislauf- und Gesamtsterblichkeit einher. Allerdings herrscht über den Wirkmechanismus noch Unklarheit. Zur Diskussion stehen antioxidativ wirksame Substanzen wie die verschiedenen Carotinoide. In einer Langzeitstudie an der Universität Wageningen (NL) hat man kürzlich Zusammenhänge zwischen dem Carotinoid-Status und der Sterblichkeit bei älteren Menschen überprüft. Man beobachtete hierzu über einen Zeitraum von sieben Jahren 638 Menschen im Alter von 65 bis 85 Jahren. Zu Beginn der Studie nahm man den Probanden Blut ab und lagerte es bei -80 °C ein. Im Verlauf der Beobachtungszeit verstarben 171 Probanden.

Das Ergebnis: Die Personen mit niedriger Serumkonzentration an Lutein hatten ein um 56 Prozent signifikant erhöhtes Sterblichkeitsrisiko im Vergleich zu den Probanden mit höheren Luteinwerten. Bei niedrigem β -Cryptoxanthin belief sich die Risikoerhöhung auf 52 Prozent, wobei der Zusammenhang nur marginal signifikant war. Für niedrige Zeaxanthinkonzentrationen war das Risiko um 32 Prozent erhöht – allerdings nicht signifikant. Werden alle drei Carotinoide zusammengefaßt betrachtet, ergibt sich eine signifikante Assoziation: Bei niedrigen Blutwerten im Vergleich zu hohen war das Risiko um 73 Prozent erhöht! Diese Ergebnisse haben auch nach Einbeziehung exogener Faktoren wie Alter, Rauchen, BMI, Alkoholkonsum, Antioxidantien-Supplementierung, körperliche Aktivität etc. Bestand.

Für β - und α -Carotin sowie für das Lycopin fand sich weder allein noch im Verbund ein signifikanter Zusammenhang mit der Sterblichkeit. Auch für α -Tocopherol

(Vitamin E), ein hoch potentes Antioxidans, fand sich keine Assoziation. Die Autoren schließen aus ihren Ergebnissen: Verschiedene Carotinoide, die bislang weniger Beachtung gefunden hatten, könnten für die Gesundheit von großer Bedeutung sein und sollten mit entsprechenden weiterführenden Untersuchungen intensiver erforscht werden.

Gemüse schützt vor KHK

Wer täglich mindestens zwei bis drei Portionen Gemüse ißt, reduziert sein Risiko für die Koronare Herzkrankheit bzw. für arteriosklerotische Gefäßverschlüsse und Herzinfarkt um 23 Prozent. Dies ist das Ergebnis der neuesten Auswertung der Physicians' Health Study, die seit 1982 von der Harvard-Universität durchgeführt wird. Insgesamt waren 15.220 amerikanische Ärzte im Alter von 40 bis 84 Jahren über einen Zeitraum von 12 Jahren beobachtet worden. Bei Beendigung der Studie waren 1.148 Fälle von KHK aufgetreten, davon 387 Herzinfarkte und 761 Bypass- und Ballonkatheter-Eingriffe.

Das Ergebnis: Es fand sich ein signifikanter inverser Zusammenhang zwischen der Höhe des Gemüseverzehrs und dem KHK-Risiko: Mit zunehmendem Konsum sank das Risiko graduell. Eine Zufuhr von mehr als 2,5 Portionen pro Tag war dabei im Vergleich zu einem Konsum von weniger als einer Portion pro Tag mit einem relativen Risiko von 0,77 assoziiert. Bei Rauchern sank das relative Risiko noch beträchtlicher auf 0,41. Auch nach Einbeziehen aller denkbaren Einflußfaktoren wie Alter, Rauchen, Vitaminsupplementierung, Alkoholzufuhr, BMI, Typ-2-Diabetes, Bluthochdruck, Hyperlipidämie und körperliche Aktivität, blieb dieser Zusammenhang bestehen.

Es zeigten sich zwischen den verschiedenen Gemüsearten keine signifikanten Unterschiede hinsichtlich ihrer protektiven Wirkung. Daraus schließen die Autoren, daß ein höherer Gemüsekonsum als derzeit üblich, in Übereinstimmung mit der „Fünf am Tag“-Regel, zur Vorbeugung von KHK beitragen kann.

Durch Aktivität zufrieden altern

Körperliche und geistige Aktivität kann unsere heutige Langlebigkeit zum Geschenk im Sinne eines zweiten Lebens machen. Dies ist durch Studien belegt. Es ist nie zu spät für Jogging im Park und „Grips-Gymnastik“ mit Denksportaufgaben.

Körperliche Aktivität

Mehrere Studien bestätigen – unabhängig vom Alter – die Verbesserung des Gesundheitszustandes durch regelmäßige körperliche Bewegung. CERHAN und Mitarbeiter konnten beispielsweise eine signifikante Beziehung zwischen körperlicher Betätigung (sportliche Übungen, regelmäßige Spaziergänge, Gartenarbeit u. ä.) und einem verminderten Krebsrisiko nachweisen. Und gute Gesundheit ist selbstverständlich die beste Voraussetzung für zufriedenes Altern.

ATCHLEY und Mitarbeiter haben den positiven Einfluß körperlicher Aktivität auch auf die Funktionsfähigkeit von gesunden Senioren im alltäglichen Leben gezeigt.

Psycho-soziales Wohlbefinden und Selbstbewußtsein werden gefördert. Aspekte wie „Körperimage“ spielen bei Senioren durchaus eine zunehmende Rolle. Die Zeit des „Jugendwahns“ scheint sich zu relativieren: Die Werbeindustrie läßt Trends erkennen, welche der Realität der Alterspyramide gerecht werden. Dies wird z.B. in der Wahl der Models als Vertreter der Zielgruppen deutlich.

Trainierte Senioren haben eine ausgeprägtere Eigenkontrolle als untrainierte

und so u. a. weniger Abhängigkeiten von Alkohol oder Medikamenten (SHEPHARD).

Ziele von Sport und Bewegung sind, den Fitneßzustand, die Beweglichkeit und die Koordination zu erhalten und zu verbessern. So werden Stürze vermieden, und Alltagshandlungen bleiben durchführbar.



Innerhalb einer Sportgruppe erfahren die Teilnehmer Selbstbestätigung.

Geistige Aktivität

Das Gehirn erleidet relativ wenig altersbedingte Funktionseinschränkungen. Gedächtnis und Emotionalität sowie exekutive Funktionen bleiben bis ins hohe Alter erhalten. Jedoch gibt es einige typische Veränderungen wie z.B. die Verlangsamung der Reaktionszeit und die eingeschränkte Fähigkeit, verschiedene Tätigkeiten gleichzeitig auszuführen.

Was den Stellenwert geistiger Aktivität betrifft, ist die Datenlage nicht sehr ergiebig. Eine Ausnahme sind die Ergebnisse der MACARTHUR-Studie: Menschen mit monotonen Arbeiten im Beruf können im Alter ihre intellektuelle Flexibilität verlieren (HULTSCH). Anders ist dies bei Personen, die immer wieder vor geistige Herausforderungen gestellt werden. Sie erfahren kaum kognitive Veränderungen im Altersprozeß.

Intellektuelle Tätigkeiten beginnen schon beim Lösen von Kreuzworträtseln und bei Gesellschaftsspielen in der Gruppe. Dabei sollte man die wirksamen Waffen gegen das „mentale Altern“ genießen: antioxidative Vitamine C, E und β -Carotin sowie Folsäure, Vitamin B₁₂ und sekundäre Pflanzenstoffe, z.B. in Form von Gemüseticks mit schmackhaftem Kräuterquark oder Frucht-snacks. pk

„Bitte den Seniorenteller!“

„Aber ich habe keinen Hunger“. Das ist die typische Antwort, wenn ein alter Mensch zum Essen animiert wird. Ebenso bedeutet Trinken oft „eine Überwindung“. Achten Sie auf den Ernährungszustand und den Flüssigkeitshaushalt Ihres betagten Patienten, und werfen Sie beim Hausbesuch einmal einen Blick in seinen Kühlschrankschrank.

Prof. Dr. med. Walter O. Seiler, Basel

Abnahme von Appetit und Eßlust: im Alter physiologisch

Mit zunehmendem Alter kommt es zu einer physiologisch bedingten Verminderung von Appetit und Eßlust. Ältere Probanden verspüren nach einer Test-Mahlzeit signifikant weniger Hunger und zeigen eine geringere Lust am Essen als jüngere. Zudem ist bei ihnen die Magenentleerung stärker verzögert, und das Sättigungsgefühl setzt intensiver und frühzeitiger ein.

Als „physiologische Ursache“ der zunehmenden Alters-Inappetenz sind bekannt:

- erhöhte Konzentrationen verschiedener peripherer Sättigungshormone, wie das typischerweise im Alter erhöhte und das Sättigungsgefühl auslösende Cholecystokinin,

- die im Alter rigide Magen-Darm-Wand (frühzeitige und vermehrte Freisetzung von Cholecystokinin),
- höhere Konzentrationen von Zytokinen, welche Katabolismus und Anorexie erzeugen,
- die bei allen Menschen konstant mit dem Alter fortschreitende Sarkopenie unbekannter Ursache,
- der Verlust an Muskelzellen durch Inaktivität und Krankheit,
- die generell verminderte Bewegungsaktivität mit konsekutiv reduziertem Energieverbrauch, Energiebedarf und geringerem Appetit und
- ein geringerer Gesamtenergieverbrauch.

Weitere Ursachen für die alterstypische Appetitabnahme sind involutive Veränderungen an zahlreichen Neu-

ronengruppen in bestimmten Hirnarealen (den paraventriculären und ventromedialen Nuclei und im lateralen Hypothalamus), wo durch Neuropeptide, Hormone und Zytokine das Eßverhalten moduliert wird. Eine wichtige Rolle bei der Steuerung der Nahrungsaufnahme spielen auch die im Alter veränderten Transmitter und Hormone wie Serotonin, Norepinephrin, Dynorphin, Neuropeptid Y, Corticotropin Releasing Hormone und andere.

Auch die Alzheimer-Demenz führt typischerweise zu Appetitverminderung und Gewichtsverlust. Weitere Altersveränderungen, welche das Eßverhalten negativ beeinflussen, sind in der Tabelle 1 aufgeführt.

Geschmackssinn, Riechsinn, Kaufunktion: im Alter selten intakt

Geschmackssinn, Riechsinn und Kaufunktion beeinflussen das Eßverhalten entscheidend. Gerade diese drei Funktionen sind im höheren Alter oft gestört. Die geschmacksspezifische Sättigung fördert beim jüngeren Menschen den Wechsel von einer Speise zur anderen und begünstigt damit eine vielfältige Ernährung. Bei älteren Menschen ist hingegen die geschmacksspezifische Sättigung vermindert. Betagte nehmen daher meist eine weniger abwechslungsreiche Kost auf. Dies begünstigt wiederum das Auftreten eines Nährstoffmangels.

Miniportionen

Als Folge des geringeren Energieverbrauchs sinkt die täglich benötigte Energiemenge. Dies führt einmal

Tabelle 1: Veränderte Wirkung von Zytokinen und Hormonen auf die Steuerung von Appetit und Eßverhalten im Alter

Substanz / Effekt	Im Alter	Effekt im Alter
Cholecystokinin/sättigend	3fach erhöht	frühe Sättigung
Cholecystokinin-Rezeptor	Affinität erhöht	frühe Sättigung
Opioide/Appetit	vermindert	weniger Hunger
Opioid-Rezeptoren	vermindert	weniger Hunger
Testosteron/anabol	vermindert	weniger anabol
Interleukin-1/katabol	vermehrt	stärker katabol
Interleukin-2/antikatabol	vermindert	weniger antikatabol
Lymphozytenzahl	vermindert	weniger IL-2
Lymphozytenzahl/IL-2	weniger IL-2	IL-1 überwiegt
Stickoxyd/Magenrelaxation	weniger NO	frühe Sättigung
TNF-alpha/katabol	vermehrt	stärker katabol

mehr zur Abnahme des Hungergefühls und zum Verzehr von immer kleineren Nahrungsmengen, von sogenannten Miniportionen. Diese Situation ist für ältere Menschen geradezu typisch und im Grunde kennt sie jeder. Trotzdem wird allzu selten daraus eine Konsequenz gezogen und ein frühzeitiges nutritives Assessment sowie eine präventive Optimierung der Ernährung eingeleitet.

Verzehrmengen decken den Nährstoffbedarf nicht ausreichend

Sinkt die täglich aufgenommene Gesamtkalorienmenge unter 1.500 kcal, enthalten die so zugeführten Nahrungsmengen – die Miniportionen – die notwendigen Nährstoffe nicht mehr in ausreichender Menge. Der Bedarf an Vitaminen, Spurenelementen, Fetten, Proteinen und Kohlenhydraten, der bei chronischer Krankheit zusätzlich erhöht ist, wird nicht mehr gedeckt.

Tabelle 2: Nutrogramm
Quantifizierung der Malnutrition anhand von blutchemischen Ernährungsparametern

	Norm	Malnutritionsgrade		
		mild	schwer	sehr schwer
Albumin g/L	45–35	34–29	28–23	< 22
Transferrin g/L	4,0–2,5	2,4–1,8	1,7–1,0	< 1,0
Präalbumin mg/L	400–250	249–120	119–100	< 100
Retinol Binding Protein mg/L	60–50	49–39	38–30	< 30
Cholinesterase E/ml	>7,0	6,9–5,0	4,9–3,0	< 2,9
Serumeisen mmol/L	9,5–33	9,4–5,0	4,9–2,5	< 2,5
Serum-Zink mmol/L	10,7–22,9	10,6–9,0	8,9–6,0	< 6,0
Lymphozytenzahl/mm ³	5.000–1.800	1.700–1.500	1.400–900	< 900

Nach Morley et al. (1995)

Wer sich Wochen und Monate lang mit solchen Miniportionen „unterernährt“, bei dem schleicht sich (unbemerkt durch den Patienten, seine Angehörigen und selbst durch den Arzt) eine Malnutrition ein. Um dies zu verhindern, muß ein Risikopatient frühzeitig als solcher identifiziert und seine Ernährung präventiv optimiert werden.

Eine sichere und kostengünstige Erfassung des Ernährungszustandes kann mittels einer Analyse der bio-

chemischen Ernährungsparameter, dem sogenannten Nutrogramm (Tabelle 2) durchgeführt werden.

Optimierung der Ernährung bedeutet: Nährstoffdichte erhöhen

Da die zu geringe tägliche Nahrungsmenge die Hauptursache für die Malnutrition bei älteren Menschen darstellt, läßt sich die Ernährung prinzipiell auf drei Wegen optimieren:



Option 1: Solange wie möglich „normal“ ernähren

Diese Option kann in den meisten Fällen lange aufrecht erhalten werden: Die gezielte Auswahl von Nahrungsmitteln mit hoher Nährstoffdichte wie Fleisch, Eier, Käse, Quark, Joghurt, Fisch etc. gewährleistet eine adäquate Versorgung.

Eine geringe Nährstoffdichte weist hingegen die vegetarische Kost auf, insbesondere jene, welche jegliche Produkte tierischen Ursprungs ausschließt.

Die tägliche Verzehrsmenge läßt sich steigern, wenn auf die Wünsche und die Vorlieben, sowie die Schluck- und Kaufähigkeit des Patienten eingegangen wird. Hier kann eine auf ältere Menschen spezialisierte Ernährungsberatung wesentlich helfen. Aber wiederum gilt: Entscheidend ist, daß jemand (Patient, Angehörige, Arzt!) die langsam abnehmende Eßportionengröße und damit die sich unbemerkt einschleichende Malnutrition rechtzeitig bemerkt. Richtiges Erkennen der Ernährungssituation, ein individuell angepaßter Eßplan mit ausgewogener

Mischkost und ein paar „Tricks“ zur ausreichenden Flüssigkeitszufuhr machen meist Option 2 und 3 überflüssig.

Option 2: Supplementierung bei eingeschränkter „normaler“ Ernährung

Falls Option 1 nicht durchführbar ist, werden Vitamine, Spurenelemente, Mineralstoffe und Proteine zur aktuellen Ernährung, die offenbar nicht verändert werden kann, zusätzlich als „Medikamente“ substituiert.

Zur Vitaminsubstitution eignen sich die üblichen Multivitaminpräparate. Bei den Spurenelementen sollte Zink speziell dann substituiert werden, wenn die Patienten Fleisch und Milchprodukte meiden. Denn nur in diesen Nahrungsmitteln ist die genügende Menge Zink (6 mg pro 100 g) enthalten, mit welcher der empfohlene tägliche Bedarf von 15 mg für „Gesunde“ und 30 mg bei längerer „Krankheit“ gedeckt wird.

Da bei Fleischabstinenz unweigerlich ein Vitamin B₁₂-Mangel auftritt, sollte speziell an dieses Vitamin gedacht werden. Eine Serumbestimmung lohnt sich. Diese Substitution muß parenteral erfolgen. Die Zieldosis beträgt 10 mg Cyanocobalamin, zum Beispiel wöchentlich intramuskulär während 10 Wochen verabreicht.

Option 3: Vollbilanzierte Flüssignahrung

Erst wenn Option 1 und 2 aus Gründen wie Schluckstörungen, Appetitlosigkeit oder Abneigung nicht befriedigend durchführbar sind, kann die Ernährung durch den Verzehr von Nahrung mit künstlich erhöhter Nährstoffdichte optimiert werden.

Hierzu bieten sich die vollbilanzierten Produkte an, entweder als Fertignahrung oder als flüssige Supplementnahrung. Vollbilanziert bedeutet hier:

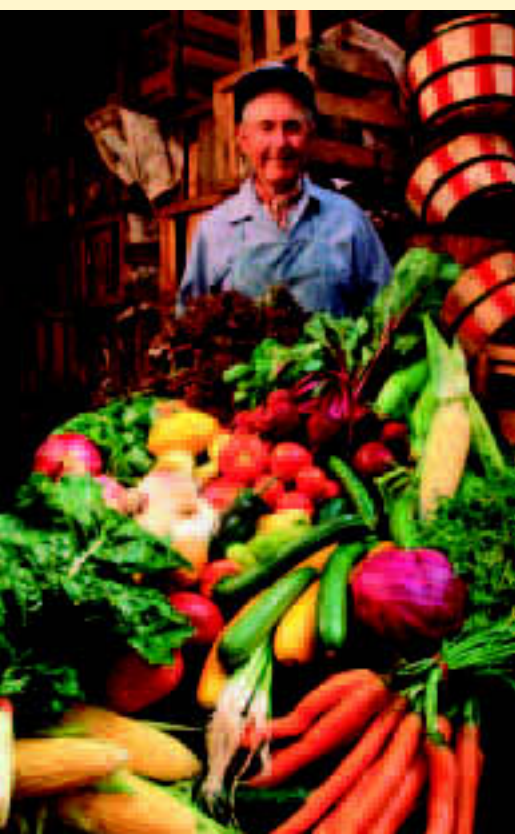
Fordern Sie zu diesem Thema folgenden Sonderdruck kostenlos bei der CMA an: „Ernährung im Alter“ von Dr. tropf. Claudia Küpper: Med Welt 2000; 51: 393-9, Schattauer Verlag. Topics des Übersichtsartikels: natürliche Altersveränderungen, Veränderungen von Energie- und Nährstoffbedarf, Körperzusammensetzung, Sinneswahrnehmung und Durstempfinden, Organen und Organfunktionen und des Immunsystems, altersgerechte Ernährung.

In einem Gramm oder einem Milliliter dieser Produkte sind sämtliche Nährstoffe in der richtigen Relation enthalten, und ein Milliliter entspricht meistens einer kcal. Nun läßt sich die Ernährung über die Kalorienzahl einfach steuern.

Ein Beispiel soll dies veranschaulichen: Ein 70 kg schwerer Patient benötigt 1.800 kcal pro Tag. Dies entspricht 1.800 ml oder 1.800 g eines vollbilanzierten Produktes, sofern er nebenbei nichts mehr zu sich nimmt. Mit dieser „Kost“ wäre eine optimale Ernährung garantiert. Ist der Patient jedoch imstande, noch gewisse Mengen an „normalem“ Essen einzunehmen, wird diese Menge von den 1.800 kcal subtrahiert und eine entsprechend kleinere Menge Supplement verordnet.

Prof. Dr. med. Walter O. Seiler, Medizinstudium: Fribourg, Lausanne, Basel, England. 1968 Staatsexamen in Basel. 1971 Promotion. Oberarzt-Tätigkeiten: Schweizerisches Paraplegikerzentrum, Geriatrische Universitätsklinik, Kantonsspital, Basel. 1983-2001 Leitender Arzt und Chefarztstellvertreter an der Geriatrischen Universitätsklinik, Kantonsspital, Basel. 1988 Habilitation im Fach Innere Medizin. 1996 Ernennung zum Professor durch die Med. Fakultät der Univ. Basel. Forschungsschwerpunkte z.B. Malnutrition: Zinkmangel, Hypalbuminämie, Demenzen. Mitglied zahlreicher akademischer Vereine und Advisory Boards. Korrespondenzadresse: Geriatrische Universitätsklinik, Universitätsspital, CH-4031 Basel (Schweiz)

Fordern Sie zusätzlich die Literaturquellen bei der Redaktion an oder besuchen Sie die CMA im Internet unter www.cma.de





Die Menge an Kalorien, Fett oder Kohlenhydraten hatte dagegen keinerlei Einfluß auf die Serumkonzentration.

Ein Globulin auf Hormonjagd

Das SHBG ist in der Lage, freies Testosteron im Serum abzufangen, zu binden und so in seiner biologischen Aktivität zu beeinträchtigen. Gerade für ältere Menschen, die per se über einen hohen SHBG-Spiegel verfügen, bedeutet dies eine zusätzliche Verminderung des freien bioaktiven Sexualhormons durch Untergewicht und Proteinmangel.

Sowohl Untergewicht als auch Proteinmangel sind eine Folge der im Alter nicht selten vorgefundenen Fehl- und Mangelernährung. Die möglichen Auswirkungen des verminderten Angebotes an freiem Testosteron liegen auf der Hand:

Neben einem verstärkten Muskelabbau und einer Verminderung der Knochendichte könnte das Sexualverhalten maßgeblich beeinträchtigt werden.

Lustgewinn durch Fleischgenuß

Die Befunde der Studie bestätigen den positiven Einfluß einer ausgewogenen und proteinreichen Ernährung auf das körperliche Wohlbefinden.

Um diese günstige Ernährungssituation zu erzielen, bedarf es weder aufwendiger orthomolekularer Medizin noch kostspieliger Nahrungsergänzungen. Die Rückkehr zum klassischen Speiseplan mit Kotelett, Roulade oder Frikadelle ist genauso effektiv und schmackhaft wie die neue Küche mit Carpaccio und Saltimbocca. Dabei sollte die Lust auf Fleisch auf keinen Fall fehlen. bl-o

Fordern Sie die Literaturquellen bei der Redaktion an oder besuchen Sie die CMA im Internet unter www.cma.de

Fleisches-„Lust“

Physiologisch und pathophysiologisch bedingte Veränderungen des alternden Menschen können das körperliche und seelische Wohlbefinden deutlich mindern.

Ein wichtiger Parameter für umfassendes „sich wohlfühlen“ ist eine aktive Sexualität, die keine Altersgrenze hat.

In einer Bevölkerung mit wachsendem Anteil älterer Menschen ist es sicher von zunehmendem allgemeinen Interesse, den sogenannten „Lebensabend“ in jeder Hinsicht so gesund und genußvoll wie möglich zu gestalten. Dazu gehört auch eine ausgewogene und – wie eine amerikanische Studie der Massachusetts Medical School (Worcester) zeigt – eiweißreiche Ernährung.

Eiweißmangel + Untergewicht = Lustverlust

Die Autoren machen den möglichen Einfluß eines proteinreichen Speiseplans auf die Sexualität deutlich. Sie

fanden in einer Untersuchung an mehr als 1.500 Männern im Alter von 40 bis 70 Jahren einen signifikanten Zusammenhang zwischen ernährungsbedingter Proteinzufuhr und der Serumkonzentration von Testosteron.

Die Serumkonzentration eines sogenannten „sex hormone binding globulin“ (SHBG) wurde im wesentlichen von drei Faktoren beeinflusst: Alter, Body-Mass-Index und Proteinzufuhr. Die Konzentration von SHBG stieg mit zunehmendem Alter und abnehmendem Body-Mass-Index der Probanden. Aber auch eine reduzierte Proteinzufuhr ließ den SHBG-Spiegel im Serum signifikant ansteigen.

Anti-Aging



Für das Altern haben Wissenschaftler ganz unterschiedliche Ursachen ausgemacht: Chromosomenschäden, Verzuckerung der Zellmembranen, Nachlassen der Abwehrkräfte sowie Schäden durch Sauerstoffradikale. Seit neuestem wird der Rückgang der Hormonproduktion als Grund fürs Altern diskutiert. Entsprechend sollte der Hormonersatz als Jungbrunnen wirken?

Dr. med. Völker Flörkemeier, Vallendar

Zu allen Zeiten lebten Menschen, die sehr alt geworden sind. Dazu gehören beispielsweise Ramses II (90 Jahre), Sophokles (90 Jahre), der alttestamentarische Josua (110 Jahre), Diogenes (90 Jahre) und viele andere mehr.

In den vergangenen zwei- bis dreitausend Jahren ist die Spanne des individuellen Alters jedoch unverändert geblieben. Erhöht hat sich dagegen gerade in den letzten Generationen die mittlere Lebenserwartung der Bevölkerung.

Dieses Phänomen ist aber in erster Linie durch die sehr stark abnehmende perinatale Sterblichkeit, durch verbesserte hygienische Bedingungen, durch Impfungen und Antibiotika sowie durch den enorm gestiegenen Lebensstandard in der westlichen Welt zu erklären. So ließ uns schon Plato (geb. 427 v. Chr.) wissen, daß hohes Alter weniger eine Frage der Disposition als vielmehr des Wohlstandes sei.

Gesund alt werden

Ein lebensverlängernder Jungbrunnen ist nicht in Sicht. Wenn wir von Anti-Aging sprechen, dann sollten unsere Überlegungen dahin gehen, mit möglichst wenig Krankheiten unsere indi-

viduelle Lebensspanne auszuschöpfen. Wie immer, wenn ein Problem bewußt und in der Öffentlichkeit diskutiert wird, stürzen sich die Forscher und Behandler erwartungsfroh darauf. So gibt es heute – neben dem etablierten Frauenarzt – nicht mehr nur ein Männerforum, eine Vitalarztsprechstunde und Anti-Aging-Institute, sondern auch den Ruf nach einem „Männerarzt“.

Das Altern – eine Frage des Hormontiefs?

Für die Autoren von Anti-Aging-Büchern sowie von Beiträgen in Lifestyle-Magazinen ist es bereits eine ausgemachte Sache: Der Schlüssel zu einem längeren Leben liegt in den Hormonen – speziell in den Sexualhormonen. Da diese physiologischerweise vom 40. Lebensjahr an in ihrer Serumkonzentration abnehmen, bräuchte man also nur diese Hormone zuzuführen, um Krankheiten zu vermeiden, die Lebensspanne zu verlängern und die Qualität des Lebens massiv zu verbessern.

Derartige Bücher und Artikel sind wirklich spannend zu lesen, und ihre Verheißungen passen irgendwie auch in unsere heutige Welt: Alles ist verfügbar, alles ist möglich, alles ist manipulierbar. Das Ganze spielt sich gerade in dem Moment ab, da der Abgesang der Hormonersatztherapie mit Östrogenen bei der Frau begonnen hat.

Wird sich der vermeintliche Jungbrunnen mit Sexualhormonen als Falle erweisen, aus der die Menschen abgebürstet, geschöpft und womöglich todkrank wieder herauskommen?

Die unsichtbaren Zauberer

Eine Hormontherapie stellt beim Gesunden immer einen Eingriff in eingespielte Regelkreise dar. Deshalb macht sie eigentlich nur dann Sinn, wenn eine Hormondrüse krank ist, nicht mehr effektiv arbeitet bzw. überhaupt nicht mehr produziert.

Genau dann ist die Ergänzung des fehlenden Hormons notwendig. Theoretisch gilt dies nicht für die Sexualhormone: Auch ohne sie könnten wir leben. Mit ihnen ist das Leben allerdings schöner!

Die optimale Fettverbrennung findet während einer körperlichen Aktivität bei 70% der maximalen Herzfrequenz (200 minus Lebensalter) statt. Bei einem 60jährigen bedeutet das eine Herzfrequenz von ca. 98 ($200 - 60 = 140$; davon $70\% = 98$).

Testosteron

Für die meisten Männer ist die vorzeitige und verstärkte Abnahme der Testosteron-Produktion ein großes Problem. Eine Reihe ungünstiger Faktoren können das Hormontief

beschleunigen, wie z.B. risikoreicher Lebensstil mit starkem Nikotin- und Alkoholgebrauch, körperliche Inaktivität, Krankheit, Medikamenteneinnahme usw. Symptome des Testosteron-

mangels sind u. a. Abnahme der Muskelmasse, Osteoporose und Libidoverlust.

Nach heutiger Kenntnis scheint exogen zugeführtes Testosteron zwar keinen Prostatakrebs zu verursachen, aber es kann zu einer Akzeleration manifester oder okkulten Karzinome führen. Immerhin trägt ein Drittel der Männer über 50 Jahre ein latentes

Prostatamalignom mit sich herum. Eine sehr effektive und zugleich einfache Methode, in jedem Lebensalter die Testosteronproduktion anzukurbeln, ist die Steigerung der körperlichen Aktivität. Täglich 30 bis 45 Minuten eines moderaten Ausdauertrainings im aeroben Bereich heben bei den meisten Männern den

Testosteronspiegel an. Außerdem gilt noch weiterhin: *Use it – or loose it*, also die Empfehlung, möglichst sexuell aktiv zu sein.

Östrogene

Allen Ärzten, die sich zum Stand der Diskussion über die „Hormonersatztherapie“ mit Östrogenen informieren wollen, sei die Lektüre des Arzneimittelbriefes vom März 2001 empfohlen. In diesem unabhängigen und objektiven Informationsblatt wird an verschiedenen Glaubensgrundsätzen der Östrogenersatztherapie menopausaler Frauen gerüttelt.

Nichts scheint derzeit sicher: Weder die Kardioprotektion noch die Osteoporoseprävention oder die Verhinderung der senilen Demenz durch Östrogene. Sicher sind dagegen die Risiken einer Langzeittherapie mit Östrogenen in der Postmenopause: die Zunahme venöser Thromboembolien und des Risikos für ein Mammakarzinom. In dieser Situation auch Männern die Einnahme von Östrogenen zur Behandlung von Hitzewallungen, Depressionen, Libidoverlust und Herz-Kreislaufbeschwerden zu empfehlen, erscheint sehr mutig. Warum versucht „Mann“ es nicht mit anderen probaten Mitteln wie aeroben Ausdauerleistungen, Nikotinverzicht, mäßigem Alkoholkonsum

und Entschleunigung des Lebens mit Entspannungsmethoden und Meditation?

Dehydroepiandrosteron

Patientinnen mit nachgewiesener Nebennierenrindeninsuffizienz kann Dehydroepiandrosteronsulfat (DHEAS) eine Verbesserung des Befindens bei Depressivität, Ängstlichkeit und Erschöpfung bringen. Auch das sexuelle Interesse und die sexuellen Aktivitäten konnten gesteigert werden. Entsprechend wird in den USA DHEAS als Lifestyle-Droge angeboten. Dem Mann bringt dieses Hormon – wie wir heute wissen – keine Vorteile. In Deutschland ist DHEAS nicht als Arzneimittel zugelassen.

Die Vorstufe des Melatonins, das Tryptophan, überwindet die Blut-Hirn-Schranke leichter, wenn wir das abendliche Mahl mit etwas Süßem beenden. So ist die mit Honig gezuckerte Milch ein seit vielen Generationen bewährtes Hausmittel, über das Melatonin den natürlichen Schlaf zu bahnen und damit das Immunsystem zu stärken.

Tumoren gefürchtet werden. Bevor Patienten in eine solche Anti-Aging-Fälle geraten, sollten sie ihre körpereigene Somatotropinproduktion durch zwei sinnvolle Maßnahmen stimulieren: Regelmäßiges körperliches Training und/oder Gewichtsabnahme von nur 3 bis 4 kg! Außerdem sparen die Betroffenen ein kleines Vermögen! Die Behandlungskosten pro Jahr

betragen immerhin zehn- bis zwanzigtausend Mark.

Melatonin

Das körpereigene Schlafmittel wird in der Zirbeldrüse gebildet und steuert zirkadiane Rhythmen.

Beim Jetlag hilft

Melatonin bei der Umstellung der inneren Uhr. In der Anti-Aging-Therapie wird Melatonin vielfach empfohlen, weil es im Tierversuch die Lebensspanne verlängert und die

Abwehrkräfte steigert. Zugleich gilt es als potentester Fänger von „freien Radikalen“. Unser Körper kann Melatonin auch selber herstellen, wenn wir die Aminosäure Tryptophan in ausreichender Menge zuführen. Das gelingt am ehesten mit Lebensmitteln wie z.B. Puten- und Rindfleisch, Leber, Milch und Milchprodukten wie Joghurt und Emmentaler.

Auf der sicheren Seite

Des Menschen Pille ist sein Himmelreich. Deshalb haben die Empiriker und Quacksalber, von denen Hufeland (Seite 3) spricht, leichte Hand, die Menschen zur rechten Zeit zur Ader zu lassen, zu schröpfen und zu purgieren! Halten wir es doch besser mit Prediger 8, Vers 15, „daß der Mensch nichts Besseres hat unter der Sonne, als zu essen und zu trinken und fröhlich zu sein“.

Fordern Sie die Literaturquellen bei der Redaktion an oder besuchen Sie die CMA im Internet unter www.cma.de

Wachstumshormon

Folgende Wirkungen des Somatotropins sind bereits seit vielen Jahren bekannt:

- Förderung des Muskelaufbaus
- Abbau der Fettdepots
- Abnahme der Krankheitshäufigkeit und Verbesserung der Lebensqualität.

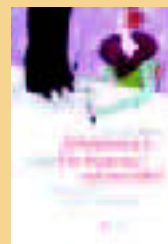
Die exogene Zufuhr von Wachstumshormonen als Anti-Aging-Maßnahme führt womöglich schnell in die Sackgasse: Ein latent vorhandener Diabetes mellitus kann manifest werden, die Prostata an Größe zunehmen oder sich sogar tumorös verändern. Überhaupt muß eine Wachstumsbeschleunigung noch nicht entdeckter

BUCHTIP: BACK TO THE ROOTS

„Syndrom X oder: Ein Mammuth auf den Teller.“

Mit Steinezeitdiät aus der Ernährungsfalle. Nicolai Worm. 280 Seiten, illustriert von Stefanie Harjes. Hallwag Verlag Bern u. München 2000. ISBN 3-7742-5283-1. 39,80 DM.

NICOLAI WORM spürt in seinem Buch die Ernährungssituation der Industriegesellschaft auf. Mangelnde Bewegung, zu viel und falsches Essen macht er für das Syndrom X verantwortlich. Dieses beinhaltet die 4 H's: Hypertonie, Hyperlipidämie, Hyperglykämie und Hyperinsulinämie. Es wird auch als „tödliches Quartett“ bezeichnet. Gefäßschäden, Herz- und Hirninfarkte sowie Diabetes mellitus sind die Folge. WORM provoziert mit der These: Unsere Ernährungsgewohnheiten haben sich in den letzten 40.000 Jahren drastisch verändert, das Genom jedoch nicht. Der Stoffwechsel funktioniert noch wie in der Zeit der Jäger und Sammler, während wir konsumierend auf dem Sofa sitzen. Diese Diskrepanz zeigt der Autor bildhaft und wissenschaftlich fundiert auf. Das Buch wirkt niemals belehrend, sondern fordert uns auf, sich mit diesem Thema kritisch auseinander zu setzen. Eine informative und – dank der Illustrationen von Stefanie Harjes – auch amüsante Lektüre.



Ernährungsstatus von Senioren

Nach der Bethanien-Ernährungsstudie (BEST) sind 60 Prozent der ins Krankenhaus aufgenommenen 75jährigen Patienten unterernährt. In anderen Untersuchungen ist Mangelernährung bei solchen Senioren häufiger, die im Krankenhaus oder im Pflegeheim leben. Wie aber ist die Ernährungssituation bei Senioren, die in eigenen Haushalt leben?

Daten der GISELA-Studie

NEUHÄUSER-BERTHOLD und Mitarbeiter untersuchten im Rahmen der GIEssener SEnioren LAngzeitstudie (GISELA) den Ernährungszustand von Senioren in Deutschland. Teilnehmer waren etwa 500 selbständig lebende, körperlich mobile Menschen mit einem Durchschnittsalter von 68 Jahren. Jährlich wurden entsprechende Parameter zum Ernährungs- und Gesundheitszustand erhoben (z. B. anthropometrische Parameter, Körperzusammensetzung, Ruhenüchternumsatz, biochemische Parameter).

Klein und dick?

Die Senioren waren im Vergleich zu jüngeren Erwachsenen kleiner und schwerer, ihr BMI (Body-Mass-Index) war daher höher. Bei 19 Prozent der älteren Frauen und 14 Prozent der älteren Männer lag er um 30 kg/m² und darüber. Die bioelektrische Impedanzanalyse (Seite 19) erfaßte die Körperzusammensetzung. Der Fettanteil war im Vergleich zu jüngeren Probanden deutlich höher. Da sich der körperliche Aktivitätsindex nicht



unterschied, ist das leichte Übergewicht nicht auf Inaktivität zurückzuführen. Das Körpergewicht stieg retrospektiv bei Frauen und Männern bis zum Alter von etwa 60 Jahren. Ab einem Alter von 70 Jahren jedoch verloren Frauen und Männer fettfreie Masse. Dies drückte sich bei Frauen durch Gewichtsabnahme aus. Bei Männern wurde dieser Verlust durch gleichzeitige Zunahme von Fett maskiert.

BMI im Alter

Bei Senioren hat der BMI eine andere Beziehung zur Fett- und Magermasse. Wegen morphologischer Veränderungen der Wirbelsäule (Kyphose) nimmt die Körperhöhe ab. Daneben kommt es

zur Zunahme von intraabdominellen und zur Abnahme von subkutanem Fett. Abnehmende Knochenmasse (Osteoporose) und Veränderungen im Hydratationszustand beeinflussen ebenfalls den BMI. So können Referenzbereiche für Senioren nur schwer formuliert werden.

Nährstoffzufuhr

Bezogen auf die Referenzwerte war die Zufuhr nur bei wenigen Nährstoffen unzureichend (Tabelle). Die Versorgung der „GISELA-Senioren“ mit antioxidativ wirksamen Substanzen wie β -Carotin, Vitamin C und E sowie Selen war gut – ein für den Alterungsprozeß wichtiger Aspekt.

Fazit der Autoren

Auch wenn die Nährstoffzufuhr in diesem Kollektiv ausreichend war: Wegen der im Alter hohen Prävalenz chronischer Erkrankungen – nicht wegen des Alters per se – ist eine präventive Ernährung wichtig.

Bevor jedoch dafür konkrete Strategien empfohlen werden können, muß u. a. die Beziehung zwischen BMI und Körperzusammensetzung charakterisiert werden. Dabei ist die Fettmasse und ihre Verteilung sowie die fettfreie Körpermasse von Bedeutung. pk

Eine Studie der Deutschen Gesellschaft für Ernährung kam in Zusammenarbeit mit dem Institut für Ernährungswissenschaft der Univ. Bonn nach einer Befragung von über 1.900 Personen, die in eigenen Haushalt leben und zwischen 65 und über 85 Jahre alt sind, zu ähnlich positiven Ergebnissen: Der Ernährungszustand ist bei rüstigen Senioren gut bis hin zu einem leichten Übergewicht. Auf regelmäßige Mahlzeiten und ein warmes Essen am Tag wird großer Wert gelegt. Zu kurz jedoch kommen Gemüse, Obst, Milch- und Vollkornprodukte.

Nährstoffversorgung unterhalb der Referenzwerte *

Nährstoff	Zufuhr in % des Referenzwertes	
	Männer	Frauen
Calcium	90	93
Folsäure	68	59
Jod	61	54
Vitamin D	47	38
Ballaststoffe	87	75

* D-A-CH-Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr (1. Aufl., Umschau/Braun 2000)

Darf's ein bißchen mehr sein?

Ein bißchen mehr Gesundheit meinte der Kolonialwarenhändler mit seiner Frage gewiß nicht, als ich ein kleiner Junge war und er mit dem Daumen auf der Waage die von meiner Mutter gewünschte lose Ware abwog ...

Prof. Dr. rer. nat. Berthold Gaßmann,
Bergholz-Rebbrücke

Damals differenzierte man bereits nicht mehr zwischen Nahrungs- und Genußmitteln, und Lebensmittel waren noch Mittel zum Leben. Es dauerte allerdings nicht lange, bis sie rationiert und wieder Mittel zum Überleben wurden. Dann kam die Marktwirtschaft und mit ihr der Wohlstand. Die Ernährungswissenschaft hatte ihren Paradigmenwechsel und befaßte sich fortan mit den Folgen der Über- statt der Unterernährung. Das zum Abwenden von Gesundheitsgefährdungen traditionelle Risikofaktorenmodell wurde derweilen mehr und mehr von einem Konzept gesundheitlicher Schutzfaktoren verdrängt. Heute sollen Nahrungs-inhaltsstoffe die Gesundheit schon nicht mehr nur stabilisieren, sondern sie auch fördern. Doch kann ein Gesunder gesünder werden?

In Gesundheit alt werden

Bislang hat die mittlere Lebenserwartung stetig zugenommen, und es besteht Hoffnung, daß dies so bleibt; denn Deutschland belegt in der Welt nur die Plätze 15 (Frauen) und 17 (Männer). Wie schon bei der Akzeleration besteht einiger Grund zu der Annahme, daß für die gestiegene Lebenserwartung die Ernährung zumindest mitverantwortlich ist. Ausgelöst durch touristisches Erleben und ermöglicht durch erstaunliche Fortschritte der Lebensmitteltechnik und -technologie, haben schließlich Vielfalt, Breite und Frischegrad des

Angebots von Lebensmitteln an Umfang und jahreszeitlicher Unabhängigkeit unglaublich gewonnen.

Mit dem Lebensalter sind jedoch auch Furcht und Risiko gewachsen, chronisch zu erkranken, insbesondere an Herz-Kreislauf-Leiden und Krebs. Es gibt inzwischen genug biochemische und molekularbiologische Einsichten, um Modellvorstellungen über die Auslösung und Progression der Erkrankungsabläufe zu formulieren, und überdies weisen zahlreiche Ergebnisse epidemiologischer Untersuchungen auf einen Zusammenhang mit Nahrungsinhaltsstoffen hin. Das stärkt Hoffnungen auf eine primäre wie sekundäre nutritive Prävention. Wenn man schon nicht gesund alt werden kann, dann doch möglichst lange gesund. Immerhin ist die standardisierte Sterbeziffer von 1990 bis 1997 um 15 Prozent gesunken, und zu diesem Rückgang hat überdurchschnittlich der an Herz-Kreislauf-Krankheiten beigetragen. Für davon Betroffene lag das mittlere Sterbealter 1998 schon 4 Jahre höher als die mittlere Lebenserwartung. Können also Nahrungsfaktoren die Prozesse des Alterns und der Degeneration aufhalten, sind Lebensmittel Mittel zur Lebensverlängerung? Und wenn nicht, soll man sie aufwerten und die Nahrung ergänzen, damit sie es werden?

Mangel im Überfluß

Übereifrige und Interessenvertreter beschwören unentwegt einen Mangel

im Überfluß. Soweit er Nährstoffe betrifft, die mit Referenzwerten empfohlener oder für angemessen gehaltener Zufuhren bedacht werden, scheint der Beweis einfach zu sein: Man vergleicht diese Tagesmengen mit denen, die im Durchschnitt alters- und geschlechtsabhängiger Bevölkerungsgruppen verzehrt werden.

So ergibt sich beispielsweise aus dem Ernährungsbericht 2000 der Deutschen Gesellschaft für Ernährung, daß zu wenig ungesättigte Fettsäuren, Kohlenhydrate, Ballaststoffe, Calcium, Jod und Folat (von Frauen im gebärfähigen Alter auch Eisen) sowie



marginal Vitamin E und β -Carotin aufgenommen werden. Von Jod und Folat (für Frauen mit Kinderwunsch und Menschen mit erbter Homocysteinämie) abgesehen, für die eine Supplementierung der Nahrung dringend angeraten ist, bedeutet dies jedoch nicht, daß bei einer aus markt-gängigen Lebensmitteln ausgewogen und abwechslungsreich zusammengesetzten Kost die empfohlenen und zugeführten Durchschnittsmengen nicht übereinstimmen.

Ohnehin nicht angewendet werden darf das Berechnungsverfahren auf Einzelpersonen. Empfehlungen zur

Nährstoffzufuhr sind nämlich statistisch so hoch angesetzt, daß sie den Bedarf von rund 98 Prozent aller Zugehörigen definierter Bevölkerungsgruppen decken. D.h., wenn sie die Empfehlungen umsetzen, nehmen die meisten mehr auf, als sie brauchen. Aus Unkenntnis der Grundlagen und Tragweite solcher Empfehlungen werden vielfach Schlüsse gezogen, die diese bestimmungsgemäß nicht hergeben können und wollen. Die Beurteilung des individuellen Ernährungszustandes bedarf immer dessen Bestimmung durch anthropometrische und klinisch-chemische Untersuchungen. Liegt ein Mangel vor, ist er ad hoc sowieso nur therapeutisch zu beheben, und das ist eine ärztliche Aufgabe. Echte Mangelzustände finden sich im Übrigen fast nur bei Senioren, die sich unzureichend oder falsch ernähren, und bei Alkoholikern.

Gesundheitlicher Zusatznutzen

Für Kranke sind generelle Ernährungsempfehlungen nie bestimmt. Für sie ist die Diätetik ein Bestandteil ärztlicher Therapiepläne. Das gilt ebenso für Menschen mit diagnostizierten Stoffwechseldefekten ohne klinische Krankheitssymptome. Was bleibt dann an Risikogruppen übrig, um Nahrungsanreicherungen und -ergänzungen zu begründen? Die Kenntnis des menschlichen Genoms und der Kandidatengene für ernährungsmittbedingte Krankheiten sagt noch nichts über den Nutzen oder Schaden von Nahrungsinhaltsstoffen für die Genexpression aus. Die Modulierung der Expression von Genen durch Mikronährstoffe ist seit geraumer Zeit bekannt (z. B. für Vitamine wie A und D und oder Spurenelemente wie Arsen und Zink). Sie ist längst Gegenstand der molekulargenetischen Ernährungsforschung. Konsequenzen für die Ernährung sind jedoch noch

nicht zulässig. Der Gefahr des argumentativ sehr strapazierten oxidativen Stresses setzen sich zwar insbesondere Raucher aus, aber die Gefahr besteht für jedermann. Die Zufuhr exogener Antioxidantien und Cofaktoren (Vitamin E und C, Carotinoide, Flavonoide und andere sekundäre Pflanzenstoffe, Selen, Mangan u. ä.), ist für das endogene Schutzsystem gegen oxidativen Streß notwendig und leicht mit gewöhnlichen Lebensmitteln realisierbar. Der für einige Nahrungskomponenten in Hinsicht auf die Arteriosklerose und Kanzerogenese epidemiologisch vielfach nachgewiesene protektive Effekt hat sich in prospektiven Interventionstudien bisher nicht bestätigt, wenn sie der Nahrung einzeln beigelegt wurden. Bleibt der „gesundheitliche Zusatznutzen“, der begrifflich mit funktionellen Lebensmitteln (functional food) aufgekommen ist. Speziell erhebt er Anspruch auf prä- und probiotische Erzeugnisse, die über eine Beeinflussung der Darmflora und deren Stoffwechsel den Immunstatus erhalten oder, mehr noch, verbessern sollen. Der endgültige Beweis hierfür steht noch aus. Es darf also weiterhin spekuliert werden, ob die Evolution zum Markt wie gewohnt erzeugter und verarbeiteter Nahrungsgüter oder in die Apotheke führt.

*Prof. Dr. rer. nat. Bertold Gaßmann, Studium der Lebensmittelchemie in Jena, Promotion und Habilitation in Berlin, 1971 Professor für Lebensmittelchemie und -technologie. Seit 1957 in Potsdam-Rehbrücke, Zentralinstitut für Ernährung. Seit 1991 Mitglied des Präsidiums der Deutschen Gesellschaft für Ernährung und Herausgeber der Ernährungs-Umschau. Chefredakteur des Ernährungsberichts 1996, maßgebliche Beteiligung an den Empfehlungen bzw. Referenzwerten für die Nährstoffzufuhr der DGE 1991 und 2000.
Korrespondenzanschrift:
Jean-Paul-Str. 12, 14558 Bergholz-Rehbrücke*

Fordern Sie die Literaturquellen bei der Redaktion an oder besuchen Sie die CMA im Internet unter www.cma.de



Oxidativer Streß

Oxidativer Streß und Antioxidantien können den Alterungsprozeß beeinflussen. Eine wesentliche Voraussetzung für diese spezielle Form zellulären Stresses sind freie Sauerstoffradikale (Hydroxylradikale, Superoxidradikale).

Quellen reaktiver Radikale

Superoxidradikale ($O_2^{\cdot-}$) entstehen z. B. bei unpräzisem Elektronentransport in den Mitochondrien (Atmungskette) und in einer bisher noch nicht charakterisierten Elektronentransportkette der Kernmembran. Die Radikale „lecken“ förmlich aus. Auch im Endoplasmatischen Retikulum fallen sie durch Umbau- und Entgiftungsprozesse an.

Hydroxylradikale (OH^{\cdot}) entstehen dagegen vorwiegend aus Wasserstoffperoxid und Peroxidradikalen über enzymatische Reaktionen. Weiterhin treten sie in Reaktionen während phagozytotischer Prozesse in Verbindung mit Entzündungen und Hämolyse auf.

10^{14} freie Radikale pro Zug aus einer Zigarette

Freie Eisen- und vermutlich Kupferionen katalysieren diese Prozesse. Hinzu kommen exogene Einflüsse, die das Angebot freier Radikale erhöhen: Ionisierende Strahlen, saurer Regen (Schwefeldioxid, Sulfite) und Zigarettenrauch. So werden pro Zug aus einer Zigarette 10^{14} freie Radikale aufgenommen.

Einen Teil der Radikale benötigt der Organismus für physiologische Prozesse wie die Produktion von Prostaglandinen und Leukotrienen. Überschüssige Radikale können jedoch Schäden anrichten.

Nachgehakt: Oxidativer Streß, BIA

Zwei Begriffe aus dieser Ausgabe PHOENIX haben wir genauer betrachtet:
Oxidativer Streß und Bioelektrische Impedanzanalyse (BIA)

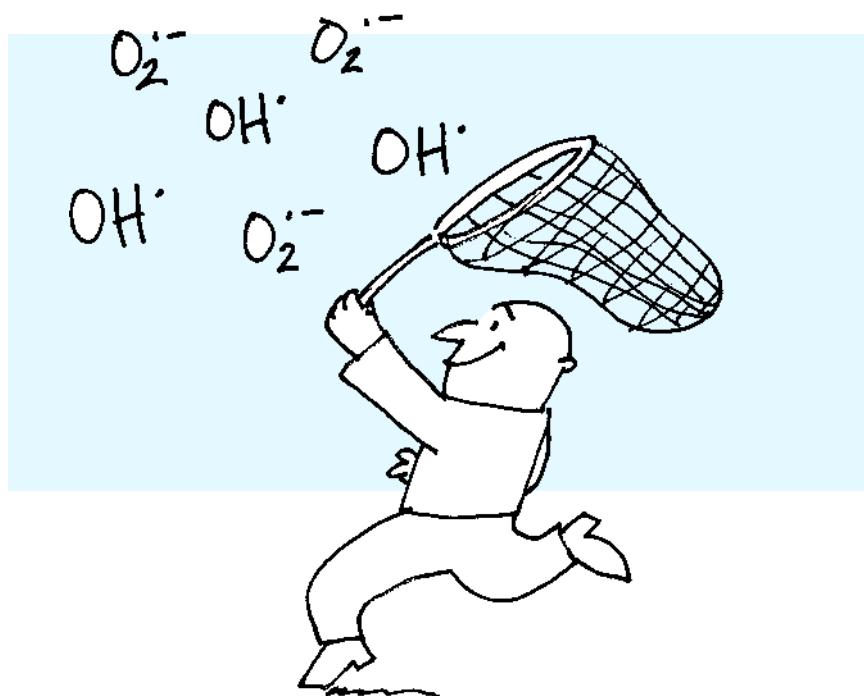
Schäden durch freie Radikale

- **Lipidoxidationen**
(z. B. Gefäßmembranschäden besonders bei vorliegender Endotheldysfunktion, LDL-Oxidation)
- **Proteinvernetzungen**
(z. B. Bindegewebsverfestigung durch Kollagenvernetzung, Membranproteinvernetzung)
- **Proteindefekte**
(z. B. Funktionsverlust von Membranproteinen und anderen Zellproteinen, Sklerose von Linsenproteinen)
- **DNS- und RNS-Schäden**

Treten solche Schäden in Zellen junger Menschen auf, so wird ein Teil durch spezielle Reparaturmechanismen kompensiert. Diese Fähigkeit läßt bei älteren Menschen nach.

Die schädigende Wirkung von Radikalen wird über sogenannte Antioxidantien limitiert. Dazu steht dem Organismus ein eigener Enzympool aus Katalase, Peroxidase und Glutathion-Peroxidase zur Verfügung.

Diese Enzyme fangen die Radikale ab und machen sie unschädlich. Ähnlich wirken Glutathion, Ascorbinsäure, Tocopherol, Selen, Vitamin A und β -Carotin.



Oxidativer Streß im Alter

Solange die Balance freier Radikale und Antioxidantien austariert ist, kann der durch Radikale verursachte Schaden begrenzt werden. Wird das Gleichgewicht jedoch zu Gunsten freier Radikale verschoben, leidet die Zelle an oxidativem Streß. Dies ist zunehmend im Alter der Fall. Die Menge an antioxidativen Enzymen (Glutathion-Peroxidase) sowie an Glutathion nimmt meßbar ab. Parallel nimmt jedoch die Konzentration der freien Radikale zu.

Ursächlich dafür ist eine vermutlich genetisch bedingte reduzierte spezifische Aktivität mitochondrialer Enzyme. Die oxidierte Form des Glutathion, das Wasserstoffperoxid und die durch Radikale verursachten Lipidperoxide und Proteinschäden nehmen zu. All dies sind Hinweise für eine vermehrt oxidative Situation des älteren Organismus. Patienten, die an Morbus Parkinson leiden, zeigen einen Verlust von Dopaminrezeptoren in der Substantia nigra. Im gleichen Areal tritt ein verminderter Titer des Antioxidans Glutathion auf. Neuerdings wird auch oxidativer Streß als mögliche Ursache der Alzheimer Demenz diskutiert (AKSENOV et al., 2001).

Theorie der Alterung

Die „rate of living theory“ basiert auf der sogenannten „free radical theory of aging“. Sie faßt die Situation folgendermaßen zusammen:

Die Alterungsrate korreliert positiv mit der Rate unreparierter Molekülzerstörung, verursacht durch freie Radikale. Sie korreliert negativ mit der Effizienz der Antioxidations- und Reparaturmechanismen. Neben vielen anderen Faktoren scheint demnach die Menge freier Radikale entscheidend an der Alterung beteiligt zu sein. Es ist insofern sinnvoll, die Ernährung im Alter auf dieses Phänomen hin



abzustimmen. So sollten Antioxidantien in ausreichender Menge zugeführt werden. Durch den gezielten Einsatz von Vitamin E (Tocopherol) konnte eine kardioprotektive Wirkung nachgewiesen werden. Auch die Vitamine der B-Gruppe, Vitamin C, Carotinoide und Polyphenole sind Antioxidantien, die über die Nahrung aufgenommen werden.

Bioelektrische Impedanzanalyse (BIA)

Die Bioelektrische Impedanzanalyse ist eine wissenschaftlich anerkannte Methode zur Ermittlung der Körperzusammensetzung. Dabei wird über vier Hautelektroden ein homogenes elektrisches Feld mit konstanter Stromstärke und hoher Frequenz erzeugt. Auch die sogenannten Fettanalysewaagen beruhen auf diesem Prinzip. Gemessen wird der Widerstand (Impedanz), den die verschiedenen Körperanteile aufgrund ihrer unterschiedlichen Leitfähigkeit aufbauen sowie die Phasenverschiebung des Wechselstromes.

Muskeln oder Fett?

Muskulatur und Körperflüssigkeiten sind wegen ihres hohen Wasser- und

Elektrolytgehaltes bessere Leiter als Fettgewebe, welches einen relativ hohen Widerstand erzeugt. Die beiden Komponenten der Impedanz – resistiver Widerstand (resistance) und kapazitiver Widerstand (reactance) – lassen sich berechnen. Der Normbereich der „resistance“ liegt für Frauen bei 480 bis 580 Ohm, für Männer bei 380 bis 480 Ohm.

Mit diesen Daten kann die fettfreie Masse (FFM) durch verschiedene Berechnungen in Körperzellmasse (BCM = Muskel- und Organmasse) und extrazelluläre Masse (ECM = Blut- und Gewebsflüssigkeit) unterteilt werden. Auch Gesamtkörperwasser (TBW) und Körperfett können so ermittelt werden.

Damit liefert diese Methode ein umfassendes Bild über die Körperzusammensetzung. Voraussetzung für vergleichbare Daten über einen bestimmten Untersuchungszeitraum ist jedoch, daß die Messungen unter immer gleichen Bedingungen durchgeführt werden (gleiche Tageszeit, 4 h keine Mahlzeit, 12 h kein Sport, Elektroden an der gleichen Position).

bl-0

Fordern Sie die Literaturquellen bei der Redaktion an oder besuchen Sie die CMA im Internet unter www.cma.de

Konjugierte Linolsäuren und Krebsrisiko

Die Zahl der wissenschaftlichen Veröffentlichungen zu konjugierten Linolsäuren (CLA) nimmt seit einigen Jahren sprunghaft zu. Diese Fettsäuren sind ausschließlich in Fleisch- und Milchprodukten von Wiederkäuern enthalten, da sie bzw. ihre Vorstufen nur unter dem Einfluß der Bakterien in den Vormägen dieser Tiere entstehen können. Welche Bedeutung haben sie in unserer Ernährung?

Prof. Dr. rer. nat. Gerhard Jabreis, Jena

„Pansensäuren“

Die CLA-liefernden Bakterien entfalten sich im „Bioreaktor“ des Rindes besonders gut, wenn dieser mit Weidengras bestückt wird. Gras enthält viele polyungesättigte Fettsäuren, die Ausgangssubstanzen für die Entstehung von CLA. Die Reaktionsbedingungen im Bioreaktor werden außerdem vom Fasergehalt, vom Stärkegehalt und vom pH-Wert bestimmt. CLA sind folglich pansenspezifische Fettsäuren, die im englischen Sprachraum deshalb als „ruminic acids“ (Pansensäuren) bezeichnet werden.

CLA in der Prävention

Für den Menschen sind die CLA von eminenter Bedeutung, weil sie nachgewiesenermaßen die Krebsentstehung hemmen und die Fettdepot-Bildung behindern. Damit leisten sie einen

wesentlichen Beitrag für die Prävention wichtiger Zivilisationskrankheiten, wie Krebs und Adipositas.

Die Veränderungen in den Verzehrsgewohnheiten der letzten Jahrzehnte führten dazu, daß heute aus verschiedenen Gründen weniger Wiederkäuerfett und dafür mehr CLA-freie pflanzliche Fette aufgenommen werden.

Inzwischen liegt weltweit eine Vielzahl von Analysen zum Gehalt von CLA in Milch und Fleisch von Rindern vor.

CLA-Lieferant Fleisch

Deutsches Rindfleisch enthält etwa 6 mg CLA/g. Beim Körperfett besteht allerdings ein Unterschied zwischen dem Depotfett (Talg) und dem intramuskulären Fett (z.B. im Roastbeef). Da das Fett im Muskelfleisch vorwiegend aus Phospholipiden besteht, wird in diese Verbindungen weniger CLA eingebaut als in das hauptsächlich aus Neutralfetten bestehende Depotfett.

CLA-Lieferant Milch und Milchprodukte

Das Milchfett ist insgesamt etwas reicher an CLA. Natürlich variiert der Gehalt in Milch und Milchprodukten erheblich. Deutsche Milcherzeugnisse enthalten pro g Fett zwischen 3 und 12 mg CLA. Unter optimalen Haltungsbedingungen der Milchkühe kann der CLA-Anteil im Sommer bis auf 25 mg/g Milchfett ansteigen. Untersuchungen in Jena ergaben: Besonders

hoch ist der Gehalt an CLA in Milch und Milchprodukten aus ökologischer Landwirtschaft.

CLA gebraten und gekocht

Kanadische Autoren analysierten Rindfleisch frisch und verarbeitet. Weder die Zubereitung noch die Zubereitungsmethode hatte einen Einfluß auf den CLA-Gehalt in Fleisch. In Jena wurden vergleichend Frischmilch und daraus hergestellter Joghurt bzw. Käse analysiert. Es konnten ebenfalls keine Unterschiede im CLA-Gehalt ermittelt werden. Schließlich ist festzustellen, daß Milch und Fleisch von naturnah gehaltenen Rindern den höchsten Gehalt an CLA aufweist und für die Krebsprophylaxe besonders geeignet sind. Zu empfehlen ist daher der regelmäßige Verzehr von Milchprodukten und Rind- bzw. Lammfleisch, um die CLA-Aufnahme zu erhöhen.

Prof. Dr. rer. nat. Gerhard Jabreis, nach Studium und Promotion in Jena bzw. Leipzig Laborleiter für pädiatrische Endokrinologie an der Universitäts-Kinderklinik der Friedrich-Schiller-Universität Jena. 1990 Habilitation an der Math.-Naturwiss. Fakultät. Seit 1996 ordentlicher Professor für Ernährungsphysiologie, Institut für Ernährungswissenschaften, Biologisch-Pharmazeutische Fakultät.
Korrespondenzadresse:
Friedrich-Schiller-Universität Jena, Biolog.-Pharm. Fakultät, Institut für Ernährungswissenschaften, Dornburger Str. 24, 07743 Jena

Fordern Sie die Literaturquellen bei der Redaktion an oder besuchen Sie die CMA im Internet unter www.cma.de

