

## Nahrungsergänzungsmittel

### Wem sie wirklich nützen

Von Martin Chopra, Sonja Frölich und Dieter Schrenk / Die Werbung für Nahrungsergänzungsmittel ist erfolgreich: Viele Menschen glauben, dass die allgemeine Ernährung nicht ausreicht, den Nährstoffbedarf ihres Körpers zu decken. Doch wer und in welcher Situation braucht Vitamin- und Mineralstoffsupplemente wirklich? Das Apothekenteam kann sachlich über Nutzen und Risiken aufklären.

Laut Definition in der Verordnung über Nahrungsergänzungsmittel (NemV) handelt es sich bei Nahrungsergänzungsmitteln (NEM) um Lebensmittel, die dazu bestimmt sind, »die allgemeine Ernährung zu ergänzen«. Sie werden als »ein Konzentrat von Nährstoffen oder sonstigen Stoffen mit ernährungsspezifischer oder physiologischer Wirkung ... und in dosierter Form ... (Kapseln, Pastillen, Tabletten, Pillen ...) ... zur Aufnahme in abgemessenen, kleinen Mengen in den Verkehr gebracht«.

Nahrungsergänzungsmittel grenzen sich somit ab von Arzneimitteln. Sie unterliegen keiner Zulassungs-, sondern lediglich einer Registrierungspflicht beim Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL). Als Lebensmittel gelten für sie die Bestimmungen des Lebens- und Futtermittelgesetzbuchs (LFGB). Danach muss unter anderem ihre Sicherheit gewährleistet sein, und der Verbraucher darf nicht durch die Angaben auf der Verpackung getäuscht werden. Dass es sich um Nahrungsergänzungsmittel handelt, muss unmissverständlich gekennzeichnet sein. Die Produkte müssen eine Empfehlung zur täglichen Verzehrsmenge tragen. Für die Einhaltung der lebensmittelrechtlichen Bestimmungen sind die Hersteller und Vertrieber verantwortlich; die Überwachung der Produkte im Handel obliegt der Lebensmittelüberwachung der Länder. Eine tabellarische Übersicht über die rechtlichen Anforderungen bietet die Tabelle 1.

In der Verordnung über Nahrungsergänzungsmittel (NemV) sind nur Vitamine und Mineralstoffe sowie deren Verbindungen geregelt. Darüber hinaus dürfen jedoch weitere Substanzen mit ernährungsspezifischer oder physiologischer Wirkung als NEM in den Verkehr gebracht werden. Es gibt zurzeit weder eine europäische noch eine länderspezifische Regelung in Deutschland, um welche Stoffe es sich hierbei handelt oder in welchen Mengen sie in NEM enthalten sein dürfen. Die Richtlinie 2002/46/EG nennt (nicht abschließend) neben Vitaminen und Mineralstoffen

fen auch Aminosäuren, essenzielle Fettsäuren, Ballaststoffe sowie verschiedene Pflanzen- und Kräuterextrakte. In Deutschland fällt darüber hinaus eine Reihe von Substanzen unter die Zusatzstoff-Zulassungsverordnung. Dies bedeutet, dass diese Stoffe nur dann Lebensmitteln oder NEM zugesetzt werden dürfen, wenn sie für den jeweiligen Zweck ausdrücklich zugelassen sind.



Vitamine und Mineralstoffe schon zum Frühstück – wer braucht die Supplemente wirklich? Foto: DAK

Der Markt für NEM ist ständig in Bewegung. Der Lebenszyklus solcher Produkte ist häufig auffallend kurz.

#### Objektiver Mangel ist selten

Die wissenschaftliche Datenlage lässt den Schluss zu, dass viele Verbraucher NEM schätzen, wenn dadurch ein objektiv feststellbarer Mangel ausgeglichen wird. Dies betrifft naturgemäß essenzielle Nahrungsbestandteile wie Mineralstoffe, Spurenelemente und Vitamine. In der Praxis ist der Nachweis eines Mangels jedoch eher selten. Dagegen stellen der bloße Laienverdacht, dass möglicherweise ein Mangel vorliege, sowie der Wunsch, diesem bei be-

sonderer Belastung vorzubeugen, wesentliche Geschäftsgrundlagen für den Absatz der Produkte dar. Dabei geht der Verbraucher in der Regel davon aus, dass das oft vergleichsweise preisgünstige Präparat »wenigstens nicht schadet, wenn es denn nichts nützt«.

Die Tabelle 2 stellt die durchschnittliche Vitamin- und Mineralstoffaufnahme in Deutschland den empfohlenen Referenzwerten gegenüber. Diese Werte nennen die empfohlene Zufuhr, die den Bedarf von 98 Prozent aller Personen einer definierten Gruppe der gesunden Bevölkerung deckt. Betrachtet man die reale Versorgungssituation bezüglich wesentlicher essenzieller Nährstoffe, wird klar, dass der Großteil der Bevölkerung in Deutschland die Referenzwerte im Durchschnitt erreicht. Ausnahmen bilden nur Folat, Vitamin D, Calcium und in bestimmten Altersgruppen auch Vitamin E. Da die Streuung der Aufnahmemengen recht hoch ist, gibt es in allen Altersgruppen auch Personen, die die Referenzwerte nicht erreichen.

In den seltensten Fällen bedeutet eine Unterversorgung mit einem bestimmten Nährstoff jedoch ein klinisch manifestes Defizit. Aufgrund individueller Unterschiede im Bedarf sowie einer gewissen Speicher- und Anpassungsfähigkeit des Körpers lässt sich nur sehr schwer von einer marginalen Unterversorgung auf eine Mangelkrankung schließen (4). Schon seit Langem sind echte Vitaminmangelkrankungen in wohlhabenden Ländern der westlichen Welt eine Rarität; Erkrankungen wie Skorbut oder Beri-Beri, die in Lehrbüchern beschrieben werden, sind in Deutschland heute eher selten. Immer wieder werden Verbraucher jedoch durch Aussagen verunsichert, dass die normale Ernährung zur Deckung des Bedarfs an essenziellen Nährstoffen nicht ausreicht. Häufig unterstellen die Autoren dabei, dass eine Versorgung unterhalb der empfohlenen Referenzwerte zwangsläufig in einem klinischen Vitaminmangel resultiert.

Ein weiteres Problem ist, dass die Vitaminversorgung nicht über klinische Analysen, sondern meist über Verzehrprotokolle ermittelt wird. Da diese häufig nur einen Zeitraum von wenigen Tagen widerspiegeln, kann man daraus nicht zwangsläufig auf den realen Versorgungszustand schließen.

### Hohe Verbrauchererwartung

Tatsächlich reicht die Aufnahme an Vitaminen und Mineralstoffen in Deutschland für die allermeisten Nährstoffe aus und kann den verbreiteten Absatz an NEM nicht erklären. Der Markt ist gewaltig. Al-



Für bestimmte Bevölkerungsgruppen, zum Beispiel Senioren, kann die regelmäßige Einnahme von Vitamin-Kapseln sinnvoll sein.

Foto: ABDA

lein in Deutschland werden pro Jahr NEM mit einem Umsatzvolumen von über einer Milliarde Euro verkauft. Fast die Hälfte machen Vitamin- und Mineralstoffpräparate aus (Tabelle 3).

Zwischen 2005 und 2007 nahmen 31 Prozent der Frauen und 24 Prozent der Männer Supplemente (Nahrungsergänzungspräparate und angereicherte Medikamente) ein. Noch höher waren diese Werte in der Altersgruppe zwischen 51 und 80 Jahren. Bei den Mineralstoffen wurden am häufigsten Magnesium- und Calcium-Präparate eingenommen, bei Vitaminen am häufigsten Vitamin C, gefolgt von Vitamin E, den B-Vitaminen und Folsäure (1).

Die Verkaufs- und Verbrauchszahlen übersteigen in ihrer Summe den tatsächlichen Bedarf bei Weitem. Offenbar erhoffen sich viele Verbraucher auch einen Zusatznutzen durch eine Dosierung, die über

den Verzehrsempfehlungen liegt. Somit lassen sich die wesentlichen Motive für die Kaufentscheidung durch Laien ohne ärztliche Empfehlung zusammenfassen:

- vermuteter Mangel aufgrund von (wenig spezifischen) Symptomen,
- vorbeugender Konsum bei besonderen Belastungen, zum Beispiel Stress und Sport,
- Hoffnung auf therapeutischen Nutzen durch Hochdosierung.

Dagegen gehen Fachkreise wie die Deutsche Gesellschaft für Ernährung oder das Bundesinstitut für Risikobewertung davon aus, dass eine ausgewogene Ernährung in den meisten Fällen ausreicht, um den Bedarf an lebenswichtigen Vitaminen, Mineralstoffen und Spurenelementen zu decken. Ausnahmen finden sich beispielsweise bei Schwangeren und Stillenden, Senio-

Rechtsvorschrift	Anforderung an NEM
Lebens- und Futtermittelgesetzbuch (LFGB)	Schutz der Gesundheit Schutz vor Täuschung Verbot der krankheitsbezogenen Werbung
Lebensmittel-Kennzeichnungsverordnung (LMKV)	Allgemeine Vorgaben zur Kennzeichnung
Verordnung über Nahrungsergänzungsmittel (NemV)	Inverkehrbringen nur in Fertigverpackung Zugelassene Vitamine und Mineralstoffe Sonstige Stoffe mit ernährungsspezifischer oder physiologischer Wirkung Kennzeichnung als NEM Weitere Kennzeichnung: Nährstoffe; Verzehrsempfehlung; Warnhinweis, dass Verzehrsempfehlung nicht überschritten werden darf; Hinweis, dass NEM kein Ersatz für eine ausgewogene Ernährung sind; Hinweis, dass das Produkt außerhalb der Reichweite kleiner Kinder gelagert werden soll Anzeige über das Inverkehrbringen
Zusatzstoff-Zulassungsverordnung (ZzulV)	Regelung bestimmter Inhaltsstoffe

Tabelle 1: Rechtliche Anforderungen an Nahrungsergänzungsmittel (NEM)

ren und Kindern sowie allen Personen mit einseitiger Ernährung, Alkohol- und Tabakabusus sowie im Leistungssport.

Dies bedeutet jedoch keineswegs, dass alle Senioren oder alle Kinder zur Nahrungsergänzung greifen sollten. Immer und ganz besonders beim vollständig ernährten (jungen oder auch älteren) Menschen sollte eine klinisch-chemische Analyse einen Nährstoffmangel zunächst belegen. Da es auch Arzneimittel zum Ausgleich eines Nährstoffmangels gibt, sind viele NEM streng genommen überflüssig.

### Risikobewertung

Besonders interessant ist die Frage nach möglichen negativen Wirkungen. Schadet sich der Verbraucher durch die übertriebene Einnahme von NEM mit Mikronährstoffen? Die Risikobewertung für Vitamine und Mineralstoffe unterscheidet sich grundlegend von der einer Kontaminante in Lebensmitteln, da nicht nur eine zu hohe Aufnahme, sondern auch eine Unterversorgung ein Risiko bergen kann.

Um Werte für sichere Zufuhrhöchst-mengen abzuleiten, werden mithilfe toxikologischer Kenngrößen und Unsicherheitsfaktoren sogenannte Tolerable Upper Intake Levels (UL) bestimmt. Diese geben für jeden Stoff die tägliche maximale Aufnahmemenge aus allen Quellen an, die bei chronischer Zufuhr mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht zu gesundheitlichen Risiken führt. Zudem gibt die »empfohlene Tageszufuhr«

(recommended dietary allowance, RDA) eine Mindestaufnahme an, bei der es zu keiner Unterversorgung kommen sollte.

Für manche Stoffe ist die Spanne zwischen RDA und UL hoch. Für diese ist das Risiko, dass es zu unerwünschten Wirkungen kommt, mäßig bis gering. Viel problematischer sind solche Stoffe, bei denen der Bereich, in dem es weder zur Über- noch zur Unterversorgung kommt, sehr schmal ist (UL/RDA < 5), zum Beispiel für Selen (2, 5). Die Verwendung dieser Substanzen in NEM ist mit einem höheren Risiko unerwünschter Wirkungen behaftet. Insbesondere die kumulative Aufnahme aus mehreren Quellen (normale Ernährung, angereicherte Lebensmittel, NEM) kann für manche Stoffe als problematisch angesehen werden.

Für eine Reihe von Vitaminen und Mineralstoffen ist eine Aufnahme über den UL hinaus mit dem Risiko für unerwünschte Effekte behaftet. Dies sind zum Beispiel die Vitamine A, D und E, Kalium, Calcium und alle Spurenelemente, die in hohen Dosen toxisch wirken können. Oft können gerade solche Nährstoffe, bei denen ein Teil der Bevölkerung die Referenzwerte nicht erreicht (Tabelle 2), in höheren Dosierungen negative Effekte entfalten. Einige dieser Nährstoffe werden hier näher vorgestellt (2, 3).

### Vitamin A

Beim Vitamin A besteht nur eine geringe Sicherheitsbreite zwischen Zufuhrempfehlung (RDA) und UL. Der Durchschnittsver-

braucher in Deutschland ist ausreichend mit Vitamin A versorgt, jedoch erreichen 25 Prozent der Bevölkerung die Zufuhrempfehlung nicht (3). Eine Studie in Deutschland, bei der die Plasmakonzentrationen an Vitamin A gemessen wurden, kam dagegen zu dem Ergebnis, dass nur 0,4 Prozent der Probanden einen subklinischen und 0,1 Prozent einen klinisch relevanten Vitamin-A-Mangel aufwiesen. Das BfR empfiehlt, den Verzehr von Vitamin-A-reichen Lebensmitteln, insbesondere Leber, Milch und Milchprodukte, sowie Eigelb, Käse und Fisch einer Supplementierung durch NEM vorzuziehen. Gelbe und grüne Gemüse, wie Möhren, Spinat und Tomaten mit einem hohen Gehalt an  $\beta$ -Carotin tragen ebenfalls zur Vitamin-A-Versorgung bei.

Sowohl im Tierversuch als auch beim Menschen kann die chronische Aufnahme sehr hoher Vitamin-A-Mengen zu Leberschädigungen, zum Beispiel einer Zirrhose, führen. Die niedrigste Dosis, die beim Menschen mit Leberschäden assoziiert war, betrug 7,5 mg pro Tag über sechs Jahre. Einige Studien assoziieren eine hohe Vitamin-A-Aufnahme mit einer Abnahme der Knochenmineraldichte und einem erhöhten Frakturrisiko. Obwohl diese Studien nicht eindeutig sind und der Zusammenhang zwischen Vitaminzufuhr und Knochen-dichte nicht abschließend geklärt ist, sollte aus Vorsicht auf Vitamin-A-Mengen über 1,5 bis 2 mg pro Tag verzichtet werden.

Nährstoff	Tägliche Aufnahme	10. Perzentile <sup>1</sup>	90. Perzentile <sup>1</sup>	Empfohlener Referenzwert
Vitamin A (mg)	1,2/0,7	0,3/0,2	2,5/1,3	0,8
$\beta$ -Carotin (mg)	2,9/3,6	0,3/0,6	5,9/7,6	2,0 bis 4,0
Vitamin D ( $\mu$ g)	4,6/3,1	0,8/0,0	8,2/5,1	5
Vitamin-E-Äquivalente (mg)	15/11,3	5,7/4,9	26,1/19,5	11 bis 15
Vitamin C (mg)	131/130	34/32	256/257	100
Thiamin (Vit. B1) (mg)	1,5/1,0	0,7/0,5	2,4/1,6	1,3
Riboflavin (Vit. B2) (mg)	1,7/1,3	1,0/0,7	2,6/2,1	1,5
Niacin-Äquivalente (mg)	36,7/24,7	21,0/14,6	56,0/36,8	17,0
Vitamin B6 (mg)	1,9/1,4	1,1/0,7	2,9/2,2	1,6
Folat-Äquivalente ( $\mu$ g)	238/196	134/99	350/312	400
Vitamin B12 ( $\mu$ g)	8,0/4,0	3,0/1,0	13,0/9,0	3,0
Kalium (g)	3,4/2,8	2,1/1,7	4,8/4,0	2,0
Phosphor (g)	1,4/1,0	0,8/0,6	2,0/1,6	0,7
Calcium (mg)	774/707	334/287	1330/1225	1000 bis 1200
Magnesium (mg)	371/289	241/173	532/404	350/300
Eisen (mg)	14,6/11,6	8,7/6,9	21,6/17,2	10,0/15,0
Zink (mg)	12,0/9,0	7,0/5,5	18,3/13,3	10,0/7,0

Tabelle 2: Tatsächliche durchschnittliche Vitamin- und Mineralstoffzufuhr in Deutschland (Männer/Frauen) über die Nahrung im Vergleich zu den empfohlenen Referenzwerten (2, 3, 8, 10)

1) 10./90. Perzentile: 10./90 Prozent der Personen liegen unterhalb dieses Wertes oder erreichen ihn gerade.



Viel Stress, fettiges und zuckerreiches Essen tragen nicht zu einer ausgewogenen Nährstoffbilanz bei.

Foto: TK

Aus Tierversuchen ist bekannt, dass Vitamin A in hohen Dosen fruchtschädigend wirkt. Beim Menschen konnte dies bisher nicht überzeugend gezeigt werden. Das Vitamin wirkt darüber hinaus in extrem hohen Dosen auch akut toxisch, was sich in reversiblen Symptomen wie Kopfschmerzen, Schuppung der Haut und einer Erhöhung der Leberwerte widerspiegelt.

Als UL beim Erwachsenen gilt eine tägliche Aufnahmemenge von 3 mg. Dieser Wert berücksichtigt nur die lebertoxische Wirkung des Vitamins, nicht aber den eventuellen Zusammenhang mit der Knochendichte sowie eventuell teratogene Wirkungen, da diese Effekte beim Menschen nicht ausreichend belegt sind (3).

Es gibt eine Reihe von Carotinoiden, die als Vorstufen für Vitamin A dienen (»Provitamin A«). Hierunter fällt vor allem  $\beta$ -Carotin. Der Durchschnittsverbraucher nimmt täglich 2 mg mit der Nahrung auf. Epidemiologische Untersuchungen zeigen, dass eine hohe Aufnahme an  $\beta$ -Carotin aus natürlichen Quellen wie Obst und Gemüse mit einem erniedrigten Risiko für chronische Erkrankungen korreliert. Verschiedene Interventionsstudien mit dem Ziel, diese Korrelation zu bestätigen, konnten jedoch keine positive Wirkung zeigen,

ganz im Gegenteil. In zwei Studien stieg das Lungenkrebsrisiko bei Rauchern durch die Ergänzung der Nahrung mit 20 mg  $\beta$ -Carotin pro Tag. Daher ist die Aufnahme von  $\beta$ -Carotin über die normale Ernährung hinaus durch NEM und angereicherte Lebensmittel mit Vorsicht zu bewerten (3).

### Vitamin D

Die exogene Zufuhr von Vitamin D über die Nahrung spielt nur für bestimmte Gruppen wie Säuglinge und ältere Personen eine wichtige Rolle. Die meisten Menschen können ihren Bedarf über die körpereigene Biosynthese decken. Unter Einfluss von UV-Strahlung wird das Vitamin in der Haut aus einer Vorstufe des Cholesterols gebildet. Da die endogene Vitamin-D-Synthese vom Sonnenlicht abhängt, ergeben sich starke jahreszeitliche und interindividuelle Unterschiede.

Bei der Erhebung der Vitamin-D-Versorgung über Verzehrsprotokolle wird die endogene Synthese nicht berücksichtigt. Dadurch entsteht der Eindruck, dass der Durchschnitt der Bevölkerung keine ausreichenden Mengen des Vitamins zu sich nimmt. Ohne klinische Untersuchung des Vitamin-D-Spiegels im Blut kann man jedoch kaum eine Aussage über den tatsäch-

lichen Versorgungszustand treffen. Eine Studie zur Plasmakonzentration von Vitamin D in Deutschland kam zu dem Schluss, dass etwa 5 Prozent der Bevölkerung unzureichend versorgt sind. Dies betrifft insbesondere die genannten Risikogruppen und sollte individuell in analytischen Untersuchungen geklärt werden.

Anders sieht die Situation bei Säuglingen aus. Jährlich gibt es in Deutschland etwa 400 Fälle von Vitamin-D-Mangel-Rachitis, meist bei Immigrantenkindern, die keine Vitamin-D-Prophylaxe erhalten haben. Diese wird für alle Kinder bis zur Vollendung des ersten Lebensjahres empfohlen.

Eine Hypervitaminose D äußert sich in einer Hypercalcämie, die aus einer verstärkten Calciumaufnahme im Darm sowie erhöhter Knochenresorption resultiert. Eine anhaltende Hypercalcämie führt in verschiedenen Organen zu schweren Symptomen aufgrund von Calcifizierungen. Zu Vergiftungen kommt es meist erst bei einer chronischen Aufnahme sehr hoher Vitaminmengen ab 250  $\mu$ g pro Tag. Als UL wurde für Vitamin D eine tägliche Aufnahmemenge von 25  $\mu$ g abgeleitet (3).

### Vitamin E

Es gibt keine exakten Angaben über den täglichen Vitamin-E-Bedarf des Menschen. Man geht davon aus, dass sich der Bedarf nach der Aufnahme an mehrfach ungesättigten Fettsäuren (g PUFA) richtet, da Vitamin E unter anderem zum Schutz dieser Fettsäuren vor Peroxidation dient. Daraus errechnet sich ein Vitamin-E-Bedarf (in mg  $\alpha$ -Tocopherol-Äquivalente) von  $0,4 \times$  (g PUFA).

Verzehrsstudien zur Aufnahme von Vitamin E in Deutschland zeigen, dass anscheinend ein Teil der Frauen die Referenzwerte nicht erreicht. Biochemische Untersuchungen belegen diesen Trend nicht. Lediglich bei 2,8 Prozent einer repräsentativen Stichprobe lagen die Plasmakonzentrationen an Vitamin E unterhalb des Referenzwerts (3).

Im Gegensatz zu den anderen lipophilen Vitaminen A und D ist Vitamin E relativ untoxisch bei oraler Aufnahme. Hypervitaminosen sind selbst nach chronischer Zufuhr hoher Mengen nicht bekannt. Manche Studien zeigten jedoch, dass eine hohe Vitamin-E-Aufnahme die Blutungsneigung erhöht, jedoch nur bei einem Mangel an Vitamin K oder einer Antikoagulationstherapie (3). Eine Interventionsstudie kam zu dem Ergebnis, dass hohe Dosen des Vitamins das Risiko für Krebs oder kardiovaskuläre Erkrankungen nicht verminderten. Vielmehr nahm das Risiko für Herzversa-

Präparat	Umsatz (Millionen Euro)
Multivitamin und Mineralstoffe	124
Monopräparate mit Vitamin E	78
Monopräparate mit Vitaminen der B-Gruppe	76
Gesamtumsatz mit Vitaminpräparaten	> 465 (2006)
Gesamtumsatz an NEM	1200

Tabelle 3: Umsatz von Vitamin- und Mineralstoffpräparaten in Deutschland (2003) (11)



Hier nützt die Zufuhr: Die Folatprophylaxe wird Frauen mit Kinderwunsch und während der Schwangerschaft empfohlen.

Foto: TK

gen sogar zu (6). Die Metaanalyse einer Reihe von Interventionsstudien zeigte darüber hinaus, dass Vitamin E in hohen Dosen (ab 100 mg/Tag), weit über die durchschnittliche Aufnahme mit der Nahrung hinaus, mit einer statistisch signifikanten Erhöhung der Gesamtmortalität korreliert war (7).

Verschiedene nationale und internationale Gremien haben unterschiedliche Ansichten über eine sichere Aufnahmemenge an Vitamin E. Die DGE schlug im Jahr 2000 ein UL von 200 mg  $\alpha$ -Tocopherol-Äquivalenten pro Tag vor (3). Unter Berücksichtigung der zitierten Metaanalyse (7) muss dieser UL überdacht werden, da negative Effekte nicht ausgeschlossen werden können. Bei längerer Einnahme von hohen Dosen an Vitamin E ist eine Verminderung der Schilddrüsenhormone im Blut möglich, sodass eine Beeinflussung der Therapie mit L-Thyroxin nicht auszuschließen ist.

### Kalium

In Deutschland gibt es keine Hinweise, dass die normal ernährte Bevölkerung über die Nahrung nicht ausreichend mit Kalium versorgt wird. Nur Personen, die sich nicht angemessen, zum Beispiel mit Obst und Gemüse, ernähren oder die bestimmte Medikamente (Saluretika) einnehmen, erreichen die Referenzwerte öfters nicht.

In normalen Mengen über die Nahrung aufgenommen, stellt Kalium kein gesundheitliches Risiko für den Verbraucher dar. Die beabsichtigte oder unbeabsichtigte Einnahme hoher Kaliummengen über NEM oder kaliumhaltige Arzneimittel führt zunächst zu gastrointestinalen Symptomen. Kann der Körper die Homöostase durch Umverteilung oder Ausscheidung nicht aufrechterhalten, kommt es zu einer Hyperkaliämie. Diese kann lebensbedrohlich sein und aufgrund neuromuskulärer Störungen bis zum Herzstillstand führen.

Zu einer Hyperkaliämie kommt es aber nur selten, da die Niere überschüssiges Kalium effektiv eliminieren kann. Daher entwickeln in der Regel nur Personen mit unzureichender Nierenleistung nach akuter Aufnahme hoher Kaliummengen eine Hyperkaliämie. Ältere Patienten, die mit herzwirksamen Glykosiden behandelt werden, müssen darauf hingewiesen werden. Das BfR schlägt einen UL von 1000 mg Kalium pro Tag vor (2).

### Calcium

Die Aufnahme von Calcium hängt stark von der Art der Ernährung ab. Verschiedene Studien zeigen, dass in Deutschland jeweils 10 Prozent und mehr einer Altersgruppe entweder die Referenzwerte nicht erreichen oder aber weit mehr Calcium aufnehmen als empfohlen. Beides birgt gesundheitliche Risiken.

Da Calcium wichtig für den Aufbau des Skeletts ist, sind dauerhaft zu niedrige Versorgungswerte insbesondere bei Heranwachsenden problematisch. Eine Überversorgung bedeutet für den gesunden Verbraucher wahrscheinlich keine große Gefahr, da der Körper überschüssiges Calcium effektiv ausscheiden kann. Patienten mit unzureichender Nierenleistung oder Men-

schen, die bestimmte Medikamente, zum Beispiel Thiaziddiuretika, einnehmen, können überschüssiges Calcium dagegen nicht mehr ausreichend ausscheiden: Es kommt zu einer Hypercalcämie. Negative Wirkungen auf Niere und Gastrointestinaltrakt sowie neuromuskuläre und neurologische Störungen können die Folge sein.

Für Calcium wird ein UL von 2500 mg angegeben. Das BfR empfiehlt zur gezielten Verbesserung einer unzureichenden Zufuhr die Einnahme von Calciumsupplementen mit einer Tageshöchstmenge von 500 mg, wenn eine Ernährungsumstellung nicht möglich oder nicht gewollt ist (2). Die 2009 publizierte DVO-Leitlinie zur Prophylaxe, Diagnostik und Therapie der Osteoporose im Erwachsenenalter empfiehlt eine tägliche alimentäre Aufnahme von 1000 mg; nur wenn dies nicht möglich ist, sollte der Mineralstoff ergänzt werden (9). Die Gesamtzufuhr soll nicht höher als 1500 mg sein.

### Folsäure

Die einzige Form von Nahrungsergänzung, die das BfR empfiehlt, ist die Folatprophylaxe bei Frauen mit Kinderwunsch und während der Schwangerschaft. Eine ausgewogene Ernährung sollte normalerweise den Bedarf an Folsäure decken. Jedoch belegen Studien, dass in Deutschland nur 20 Prozent der Bevölkerung die Verzehrsempfehlung erreichen.

Da Folsäure sich günstig auf den regelrechten Verschluss des Neuralrohrs in der Embryonalphase auswirkt, wird den Frauen empfohlen, Folsäure in Form von Arzneimitteln oder NEM zu ergänzen, um das Risiko für Neuralrohrdefekte beim Neugeborenen zu verringern (3). Dabei sollte der Folat Spiegel idealerweise schon bei Eintritt der Schwangerschaft im Normbereich liegen, was eine entsprechende Prophylaxe voraussetzt. Insbesondere ist eine Supplementierung für die Frauen ratsam, die seit Jahren Kontrazeptiva einnehmen, da diese Dauermedikation durch Resorptionshemmung einen Folatmangel hervorrufen kann. /

PZ PHARMAZEUTISCHE ZEITUNG online

#### LINKS ZUM TITELTHEMA

finden Sie im Internet unter

[www.pharmazeutische-zeitung.de](http://www.pharmazeutische-zeitung.de)

Neben Nahrungsergänzungsmitteln mit Vitaminen, Mineralstoffen und Spurenelementen gibt es eine Vielzahl an weiteren Produkten. Mit L-Carnitin und Isoflavonen befasst sich der Titelbeitrag in einer der nächsten PZ-Ausgaben.

## Literatur

- (1) Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, Bundesforschungsinstitut für Ernährung und Lebensmittel, Ergebnisberichte Nationale Verzehrsstudie II (2008).
- (2) Bundesinstitut für Risikobewertung, Verwendung von Mineralstoffen in Lebensmitteln – Toxikologische und ernährungsphysiologische Aspekte. BfR-Wissenschaft 04/2004.
- (3) Bundesinstitut für Risikobewertung, Verwendung von Vitaminen in Lebensmitteln – Toxikologische und ernährungsphysiologische Aspekte. BfR-Wissenschaft 03/2004.
- (4) Deutsche Gesellschaft für Ernährung, Deutschland ist kein »Vitaminmangel-Land«. DGE-aktuell 17/2003, Pressemeldung vom 9. 9. 2003.
- (5) Dybing, E., et al., Hazard characterisation of chemicals in food and diet: dose response, mechanisms and extrapolation issues. Food and Chemical Toxicology 40 (2002) 237-282.
- (6) The HOPE and HOPE-TOO Trial Investigators, Effects of long-term vitamin E supplementation on cardiovascular events and cancer: A randomized controlled trial. J. Am. Med. Assoc. 293 (2005) 1338-1347.
- (7) Miller, E. R., et al., Meta-analysis: High-dose vitamin E supplementation may increase all-cause mortality. Ann. Intern. Med. 142 (2005) 37-46.
- (8) Schulze, M. B., et al., Macronutrient, vitamin, and mineral intakes in the EPIC-Germany Cohorts. Ann. Nutr. Metabolism 45 (2001) 181-189.
- (9) Dachverband Osteologie der Deutschsprachigen Wissenschaftlichen Osteologischen Fachgesellschaften (DVO), S3-Leitlinie zur Prophylaxe, Diagnostik und Therapie der Osteoporose im Erwachsenenalter. www.dv-osteologie.org
- (10) D-A-CH, 2000. Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr. Deutsche Gesellschaft für Ernährung (DGE), Österreichische Gesellschaft für Ernährung (ÖGE), Schweizerische Gesellschaft für Ernährungsforschung (SGE), Schweizerische Vereinigung für Ernährung (SVE). Umschau Braus GmbH, Verlagsgesellschaft, Frankfurt a. M., 1. Aufl. 2000, S. 179-184.
- (11) Medizinreport. Dt. Ärztebl 102, Nr. 17 (2005) A-1186 / B-992 / C-936.

## Die Autoren

**Martin Chopra** studierte Lebensmittelchemie an der TU Kaiserslautern. Seit 2007 arbeitet er an seiner Doktorarbeit in Kaiserslautern mit einem Auslandsaufenthalt an der University of Western Australia in Perth. Er befasst sich in Professor Schrenks Arbeitsgruppe thematisch mit der Tumorpromotion durch Induktoren des Fremdstoffmetabolismus.



**Dieter Schrenk** studierte Lebensmittelchemie in Stuttgart-Hohenheim und Medizin in Göttingen, Heidelberg und Tübingen. 1983 wurde er in Hohenheim zum Dr. rer. nat. und 1984 in Tübingen zum Dr. med. promoviert und habilitierte sich 1993 in Tübingen. Nach einer Forschungstätigkeit am National Cancer Institute, USA, wurde er 1996 zum Professor für Lebensmittelchemie und Toxikologie und 2004 zum Leiter dieser Fachrichtung an der TU Kaiserslautern berufen.



**Sonja Frölich** studierte Pharmazie in Berlin und entschied sich nach mehrjähriger Berufstätigkeit als Apothekerin im Oktober 2002 für das Promotionsaufbaustudium an der Freien Universität Berlin. Im Februar 2008 wurde sie im Fachbereich Pharmazie promoviert. Seit Januar 2009 leitet Dr. Frölich die Geschäftsstelle der Arzneimittelkommission der Deutschen Apotheker (AMK) in Eschborn.



Dr. Martin Chopra und Professor Dr. Dieter Schrenk, Lebensmittelchemie und Toxikologie, Technische Universität Kaiserslautern, Erwin-Schroedinger-Straße 52, 67663 Kaiserslautern

Dr. Sonja Frölich, ABDA – Bundesvereinigung Deutscher Apothekerverbände, Geschäftsbereich Arzneimittel, Arzneimittelkommission der Deutschen Apotheker, Carl-Mannich-Straße 26, 65760 Eschborn  
E-Mail: s.froelich@abda.aponet.de

Für *Schwangerschaft*  
und *Stillzeit*



**Femi-Peri Natal**  
mit **Folsäure + DHA!**

- **Empfehlenswert von Beginn der Schwangerschaft an bis zum Ende der Stillzeit.**
- **Mit lebensnotwendigen Mikronährstoffen und Mineralstoffen plus DHA (Docosahexaensäure).**
- **Die hochungesättigte, essenzielle Fettsäure DHA ist für die Funktion von Gehirnzellen und Netzhaut von großer Bedeutung.**
- **Zur Deckung des erhöhten Nährstoffbedarfs während der Schwangerschaft und Stillzeit.**
- **Entspricht den aktuellen Empfehlungen für Schwangere und Stillende.**

**Ohne Gluten. Ohne Lactose.**

**Twardy**<sup>®</sup>  
Apothekenexklusiv

Astrid Twardy GmbH  
Feringasträße 4  
85774 Unterföhring  
Tel.: 089/930 83-0

[www.twardy.de](http://www.twardy.de)