

## **Serie: Präventivmedizin „Vitamine“ Teil 1**

### **Prävention durch Vitamine**

Untersuchungen von Lebensmitteln weisen in den letzten 10 Jahren Verminderungen der Vitamingehalte um 33 bis 92 Prozent nach. Beispielsweise ist der Gehalt von Bohnen an Vitamin B 6 um 61 % zurückgegangen, der Gehalt von Bananen an Folsäure um 84% ( "Die Welt" Nr. 34 vom 24.8.97, Seite 26). Nicht nur aus diesem Grunde ist die präventive Supplementierung ratsam, sondern auch wegen der modernen Lebensweise, die infolge höherer Beanspruchung des Körpers vermehrten Bedarf erfordert.

### **Was sind Vitamine?**

Das Wort Vitamin wurde in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts von dem Biochemiker Casimir Funk (1884-1967) geprägt. Es entstammt aus der lateinischen Silbe vita, die Leben bedeutet und aus dem englischen amin, das Verbindung bedeutet.

Vitamine sind organische, stickstoffhaltige Verbindungen, die mit der Nahrung regelmäßig zugeführt werden müssen. Mit Ausnahme von Vitamin-D ist unser Körper nicht selbst in der Lage, Vitamine zu bilden. Obwohl Vitamine keine Energie liefern, sind sie für den Stoffwechsel lebensnotwendig.

### **Vitamin-A (Retinol) und Carotinoide**

Vitamin A und seine Vorstufen spielen in der Präventivmedizin besonders in Schutz und Regeneration von Haut und Schleimhäuten eine Rolle. Aber auch für die Augen, in der Immunstimulation und in der Testosteronproduktion sind sie elementar.

Mangel kann durch hohe Nitratbelastung in der Nahrung, Gallenblasenerkrankungen, Pankreas-erkrankungen, Leberschäden, ungenügende intestinale Resorption, Alkoholkrankheit, Fettresorptionsstörungen und Schilddrüsenfunktionsstörungen auftreten. Als klinisches Mangelzeichen gelten Sehstörungen (z.B. Nachblindheit) sowie Regenerationsstörungen an Haut und Schleimhäuten (z.B. verzögerte Wundheilung und Plattenepithelmetaplasie im Respirationstrakt).

Klassische Zeichen des Vitamin A-Mangels sind gelblich verhornte Bitot-Flecken an der Augenbindehaut. Tränendrüsen und Augenbindehaut können völlig austrocknen. Später kommt es zu Keratomalazie mit völliger Zerstörung und Erblindung.

### **Labordiagnostik**

Nachweis in Vollblut/Serum, Normbereich 250-1100 µg/ml. Unabhängig von mangelhafter Zufuhr, kann der Retinol-Plasmaspiegel über einen längeren Zeitraum konstant bleiben und deshalb nicht den genauen Status widerspiegeln. Ein Belastungstest gibt mehr Auskunft. So kann mit dem RDR-Test (relative dose response test), nach Gabe von 7.5 mg Retinol-Äquivalenten geprüft werden, ob die Vitaminkonzentration im Serum ansteigt. Bei mehr als 15 % Anstieg ist von einem marginalen Vitamin-Mangel auszugehen. Bei geringem oder keinem Anstieg kann eine normale Versorgung angenommen werden.

## Prävention

Retinolpalmitat steigert Phagozytose und tumorizide Aktivität der Makrophagen um 30 %. Retinoide bewirken eine Hemmung der neutrophilen und monozytären Zellen bei Hautkrankheiten.

Besonders Milch, Butter, Grüngemüse, Eigelb und Salzwasserfische (z.B. Makrele) sind reich an Vitamin A.

Präventivmedizinisch sinnvoll sind täglich 2 mg Retinol und 6-12 mg Carotinoide.

## **Vitamin B 1 (Thiamin, Aneurin)**

Thiamin erfüllt wichtige Aufgaben im gesamten Stoffwechsel sowie der Nervenfunktion.

Neurologische Ausfälle, Ödeme und Schwund von Herz- und Skelettmuskel sind die klassischen Mangelsymptome. Hinzu kommen Anämie, Depression, Obstipation, Meteorismus, Tachykardie, Neurasthenie, Antriebslosigkeit, Leistungsabfall, Appetitlosigkeit, Herzrhythmusstörungen, Parästhesien, Müdigkeit und Süßigkeitsverlangen.

Bei Vitamin B 1-Mangel kommt es durch Überflutung des Blutes mit Brenztraubensäure zu Schädigungen am zentralen Nervensystem. Außerdem ist der Herzmuskel und der Magen-Darm-Trakt betroffen. Im Magensaft schwindet die Salzsäure, es kommt zu Sub- oder Anazidität, den Frühsymptomen des Thiamin-Mangels. Die Folgen sind Appetitlosigkeit, Magen-Darmentzündungen, Diarrhoe und Ulcera.

Bei überhöhten Blutwerten von Brenztraubensäure ist auch an hormonabhängige Tumoren und Leberstörungen mit erhöhtem Thiaminbedarf zu denken.

## Labordiagnostik

Nachweis in EDTA-Blut/Erythrozyten, Normbereich 21-55 µg/l. Die Aussage ist relativ zu bewerten, da nur 75 % des im Blut vorhandenen Thiamins an die Erythrozyten gebunden sind.

## Prävention

Vor allem in Vollkornprodukten, Nüssen und Samen finden wir reichhaltig Thiamin. Aber auch in Fisch, Hülsenfrüchten, Kartoffeln, Schweinefleisch und Geflügel sind beachtliche Mengen vorrätig.

Präventivmedizinisch sinnvoll sind täglich 100 mg Thiamin.

## **Vitamin B 2 (Riboflavin)**

Riboflavin erfüllt wichtige Aufgaben in der Atmungskette und der Körperabwehr.

Spezifisches Zeichen einer Riboflavin-Hypovitaminose ist die erniedrigte Aktivität der erythrozytären Glutathion-Reduktase. Typisches Zeichen einer Mangelsituation ist das Brüchigwerden der Fingernägel. Ähnlich wie Vitamin-A spielt es beim Sehvorgang eine wichtige Rolle. Zusätzliche Mangel-Symptome sind Mundwinkel-Rhagaden, Glossitis, Stomatitis, Dermatosen, besonders seborrhoischer Art im Bereich von Nasolabialfalte und Ohren, Pruritis im Genitalbereich, Muskel- und Wadenkrämpfe, Konjunktivitis, Cornea-Trübung.

Bei regelmäßiger Einnahme von Antidepressiva und chronischem Alkoholmissbrauch steigt der Riboflavinbedarf. Gesichert gilt ein erhöhter Bedarf bei Verabfolgung von Sulfonamiden und Antibiotika. Vitamin B 2 ist, neben Folsäure und Vitamin B 6 am Tryptophanstoffwechsel beteiligt, bei Mangel kommt es zu Nikotinsäureamid-Verarmung. Bei tiefgreifendem Riboflavinmangel ist auch der Stoffwechsel von Pyridoxin und Niacin beeinträchtigt, mit der Folge von Schlafstörungen und erhöhtem Homocysteingehalt.

### Labordiagnostik

Kein Routinenachweis. Als Indikator für Riboflavinmangel gilt Urin-Ausscheidung < 40 mg Riboflavin/g Kreatinin.

Objektive Werte liefern laborchemische Untersuchungen aus Vollblut, Plasma oder Serum. Aussagekräftig sind Bestimmungen von Riboflavin, Flavin-Adenin-Dinucleotid (FAD) oder Flavin-Mono-Nucleotid (FMN); die Messung erfolgt chromatographisch.

Über die Aktivierung der Erythrozyten-Glutathionreduktase durch Zusatz von Flavin-Adenin-Dinucleotid können indirekte Bestimmungen erfolgen (cave bei Proteinmangel).

### Prävention

Riboflavin ist in der Pflanzen- und Tierwelt weit verbreitet. Als reichhaltige natürliche Quellen gelten neben Hefe auch Milch, Eier, Fischrogen und Getreidekeimlinge sowie Fleisch, Leber und Fisch. Beim Getreide ist der Ausmahlungsgrad entscheidend für den Vitamingehalt. Deshalb sind schonende Mahlverfahren dem Weißmehl vorzuziehen.

Präventivmedizinisch sinnvoll sind täglich 100 mg.

### **Vitamin B 6 (Pyridoxin)**

Pyridoxin hat eine zentrale Bedeutung im Aminosäuren- und Eiweiß-Stoffwechsel, in Blutbildung, Muskelfunktion und Funktion des Zentralnervensystems. Die Speicherreserve von Vitamin B6 beim Erwachsenen entspricht einem Bedarf von zwei bis sechs Wochen. Stress, erhöhter Grundumsatz, veränderte Thermogenese und Reduktionsdiäten sind mögliche Situationen für einen erhöhten Bedarf.

Mangel von Vitamin B6 äussert sich durch seborrhoische Dermatitis im Nasen-Augen-Mund-Bereich, Glossitis, eisenresistente Anämie, neurologische Störungen, Schlaflosigkeit, erhöhte Reizbarkeit, Reisekrankheit, Depression und Kopfschmerzen.

### Labordiagnostik

Nachweis in EDTA-Blut/Erythrozyten, Normbereich 3,6-18 µg/l. Unzureichende Versorgung lässt sich auch durch Absinken der 4-Pyridoxinsäure-Ausscheidung im Harn oder verminderter Pyridoxalphosphat-Konzentration im Blut (< 20 nmol/l) feststellen.

Auch der Tryptophan-Belastungstest liefert brauchbare Ergebnisse. Dabei werden 0,1 Gramm L-Tryptophan oral verabreicht. Die Ausscheidung von Xanthuren, dem Abbauprodukt des Tryptophans ist normalerweise kleiner als 30 mg innerhalb von 24 Stunden; höhere Werte weisen auf eine Mangelsituation hin.

### Präventive Therapie

Pyridoxin wird von Mikroorganismen und höheren Pflanzen synthetisiert. Pyridoxamin ist in seiner Coenzymform am Aminosäurestoffwechsel beteiligt. Ausgezeichnete Lieferanten sind Hühner- und Schweinefleisch, Fisch, Kohl, Hülsenfrüchte und Bananen. Auch Vollkornprodukte, Sojabohnen und Weizenkeime, besonders aber Sardinen und Makrelen eignen sich zur Bedarfsdeckung.

Drei bis vier kleine Kartoffeln, eine Avocado oder eine Dose Sardinen decken etwa den Tagesbedarf eines Erwachsenen an Vitamin B6. Der Bedarf von Vitamin B6 ist Schwankungen unterworfen. So ist er abhängig von Ernährungsart und gesundheitlichem Zustand. Hauptsächlich hängt er vom Proteinumsatz ab.

Zusammen mit Folsäure und Vitamin B12 spielt Pyridoxin eine entscheidende Rolle in der Therapie der Arteriosklerose durch Eliminierung von Homocystein.

Präventivmedizinisch sind täglich 10 mg sinnvoll.

### **Vitamin B 12 (Cyanocobalamin)**

Cobalamin erfüllt wichtige Aufgaben im Stoffwechsel von Aminosäuren und Fetten.

Bei ausgewogener Ernährung ist Cobalaminmangel selten. Cobalamin-Hypovitaminose entwickelt sich als Folge chronischer Gastritiden (mangelhafte Bildung des Intrinsic-Factor), nach Teil- bzw. Totalresektion des Magens oder schwerer Schleimhautentzündung im Dünndarm.

Mangelsymptomatik kann bei vegan Ernährten auftreten. Allerdings enthalten die Speicher 2-5 mg Vitamin B 12. Da täglich davon ca. 0,1 % genutzt werden, kann sich zunehmender Mangel u.U. erst nach Jahren klinisch bemerkbar machen. Besonders bei älteren Menschen ist auf gefüllte Speicher zu achten, da diese durch ernährungsbedingte Einschränkungen besonders betroffen sein können.

Ein fortgeschrittener Vitamin B 12-Mangel initiiert u. a. infolge einer Störung der Zellbildung im Knochenmark eine Anämie mit charakteristischen übergroßen Erythrozyten, die megaloblastische Anämie. Diese ist auch teilweise die Folge eines gestörten Folsäure-Umsatzes. Mangelerscheinungen zeigen sich in Form von Zungenbrennen, Störungen der Erythropoese, Granulopoese und Thrombopoese, Leistungsminderung, Herzbeschwerden, Atemnot, Tinnitus/Ohrgeräuschen, Schlappeheit, Parästhesien und Mundwinkel-Rhagaden.

### **Labordiagnostik**

Nachweis in Vollblut/Serum, Normbereich 200-1100 ng/l. Differentialdiagnostisch wichtig bei perniziöser Anämie ist das grosse Blutbild mit erhöhtem mittlerem Zellvolumen und vermindernten Retikulozyten.

### **Prävention**

Wesentliche Cobalaminquellen sind tierische Nahrungsmittel. Besonders reichhaltig ist Vitamin B 12 in Leber, Nieren, Eiern, Bierhefe, Wurzelgemüse, mikrobiologisch gereiften Nahrungsmitteln und Milchprodukten zu finden. Darüber hinaus sind milchsauer vergorene Lebensmittel Vitamin B 12 haltig. Ein Esslöffel Krabben oder ein dünnbestrichenes Leberwurstbrot pro Tag reicht aus, um die Versorgung mit Vitamin B12 zu gewährleisten.

Präventivmedizinisch sinnvoll sind täglich 0,3 mg, zusammen mit Vitamin B6 und Folsäure.

### **Vitamin C (Ascorbinsäure)**

Ascorbinsäure fördert den Energiestoffwechsel und die Körperabwehr und ist ein wichtiger Radikalfänger.

Die klassische Vitamin C Mangelkrankung bei Erwachsenen ist der Skorbut. Er äußert sich zunächst unspezifisch durch Frühsymptome, wie Erschöpfung, reduzierte Leistungsfähigkeit, Müdigkeit und erhöhtes Schlafbedürfnis. Zusätzlich können Reizbarkeit, Glieder- und Gelenkschmerzen, Gleichgültigkeit, Persönlichkeitsveränderungen, Schwermütigkeit, Depression auftreten. Mangelerscheinungen zeigen sich auch durch Parodontose und Infektanfälligkeit.

Die Hauptwirkung von Vitamin C liegt in der Stärkung des Immunsystems und der Entgiftung der Zellen. So werden Antigene, Bakterientoxine und Arzneimittel durch Mitwirkung des Vitamin C in den Entgiftungs-Enzymen (u.a. Glutathion-Transfrase, Superoxid-Dismutase) umgebaut und ausgeschieden. Zusätzlich wird der schädigende Einfluss freier Radikale auf Zellmembran (Lipoproteine) und Zellkerne (DNS) vermindert. Eine Vielzahl epidemiologischer Studien zeigen den Effekt einer Malignitätsprävention bei vorwiegend fruchte- und gemüsehaltiger Ernährung. Die hohe Zufuhr von Antioxidantien, wie Ascorbinsäure, kann auch vor Alzheimerscher Erkrankung schützen.

### **Labordiagnostik**

Der Versorgungszustand von Vitamin C lässt sich durch die Blutplasma-Konzentration feststellen. Der Normbereich liegt bei 4,6-14,9 mg/ml.

### **Präventive Therapie**

Allerbeste Vitamin C Quellen sind Obst und Gemüse. Besonders hohe Konzentrationen finden sich in Zitrusfrüchten, Sanddornsaft, Hagebutten, schwarzen Johannisbeeren, Stachelbeeren, Paprika und Fenchel. Auch gekeimtes Getreide oder vergorenes Gemüse sind nennenswerte Quellen. Ferner sind Kartoffeln, fast alle Kohllarten, Tomaten und Spinat von Bedeutung für die Vitamin C Zufuhr. Ein Esslöffel schwarze Johannisbeeren oder zwei Esslöffel Rosenkohl decken den Tagesbedarf eines Erwachsenen mit Vitamin C.

Der Plasmaspiegel von Vitamin C bei Rauchern, liegt um 30-50 % niedriger als bei Nichtrauchern. Alkoholiker haben ebenfalls einen erhöhten Bedarf. Dabei ist immer an eine Supplementierung zu denken.

Präventivmedizinisch sind täglich 1000 mg sinnvoll, vereinzelt bis 20.000 mg.

### **Vitamin D (Ergocalciferol und Cholecalciferol)**

Die Calciferole regeln den Kalzium- und Phosphor-Stoffwechsel.

Im Erwachsenenalter führt ein ausgeprägter Vitamin D-Mangel zum Krankheitsbild der Osteoporose/-Malazie. Hierbei erfolgt zunehmende Demineralisierung und Destabilisierung des Knochens mit der Gefahr von Spontanfrakturen, insbesondere des Schenkelhalses. Außerdem verbiegen sich die tragenden Knochen langsam mit der Folge von Trichterbrust oder Kartenherzform des weiblichen Becken bzw. der klimakterischen Kyphose. Generalisierte Schmerzen im gesamten

Skelett stehen im Vordergrund, dabei entwickelt sich eine Myopathie mit Muskelschwäche sowie erhöhte Infektanfälligkeit.

Im Nervensystem äußert sich ein latenter Mangel in Spasmophilie, Schreckhaftigkeit, erhöhter Reizbarkeit und gesteigerter Nervenerregbarkeit. Dabei sind Tetanien mit Muskelspasmen an Lippen, Händen und Füßen, auch ein Laryngospasmus und generalisierte Krämpfe deutliche Zeichen eines Kalziummangels. Typische EKG-Veränderungen sind dabei ebenfalls zu erkennen. Neben den charakteristischen Laborbefunden wird vor allem die Diagnose im Röntgenbefund erhärtet.

Weitere Symptome des Vitamin-D-Mangels sind Appetitlosigkeit bis zur Anorexie, Obstipation, arteriosklerotische Einlagerungen, besonders an den Koronarien und Nierengefäßen, Übelkeit, endokrines Psychosyndrom und Arteriosklerose.

### Labordiagnostik

Um diagnostisch genau zu differenzieren, ist es sinnvoll, auch die Werte von Kalzium, alkalischer Phosphatase, Phosphor und Parathormon zu bestimmen. Dabei zeigen normale Spiegel all dieser Parameter eine ausreichende Versorgung und Homöostase von Vitamin D. Verschiebungen der Relationen sprechen für Entgleisungen des empfindlichen Mineral- und Vitaminhaushaltes. Ermitteln lässt sich der Vitamin D-Status im Serum durch Bestimmung der Variante 25-OH mit Normbereich bei 20-60 µg/l.

### Präventive Therapie

Als fettlösliches Vitamin findet sich Calciferol vorwiegend in tierischen Nahrungsmitteln. In Eigelb, Butter, Lebertran, fetten Fischen, wie Lachs, Hering, Sardinen und in geringen Mengen in Milch.

Präventivmedizinisch ist die tägliche Einnahme von 10 µg sinnvoll, ergänzt durch Sonnenbestrahlung.

### **Autoren:**

Ursula Erbacher  
Heilpraktikerin  
Sudetenstr. 15  
61137 Schöneck  
06187-4062  
Ursula-Erbacher@web.de

Dr. Peter Rosler  
Vitatest Institut  
Am weissen Haus 10  
97772 Wildflecken  
Tel. 09745-91910

[rosler@vitalan.de](mailto:rosler@vitalan.de)

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

## **Serie Präventivmedizin: Vitamine Teil 2**

### **Vitamin E (Tocopherol)**

Vitamin E spielt eine wichtige Rolle im Schutz von Lipiden vor Oxidation und freien Radikalen.

Die schwerwiegendsten Mangelzustände von Vitamin E sind bei der A--Lipoproteinämie zu erwarten. Bei Tocopherol-Mangel kommt es zu Ausfallerscheinungen im Muskelstoffwechsel, dem Nervensystem und Membranfunktionsstörungen. Neuropathien mit Beteiligung des zentralen und peripheren Nervensystems oder Netzhautveränderungen im Auge und Störungen in der Skelettmuskulatur sind Zeichen einer Unterversorgung. Weitere Symptome sind Kreatinurie, Beeinträchtigungen des Trigemini mit Gesichtsausfällen sowie psychische Störungen wie Aufmerksamkeitsdefizite.

#### **Labordiagnostik**

Um ein Malabsorptionssyndrom oder Mängel des Vitamin-E-Transportes abzuklären, ist es differentialdiagnostisch sinnvoll, den Vitamin E Status festzustellen. Dabei liegen die Normalwerte bei 5-18 mg/l. In Relation sollte allerdings der Blutlipidspiegel gesetzt werden, weil Hypolipidämie nicht mit niedrigem Vitamin E Spiegel korreliert.

#### **Präventive Therapie**

Zur Biosynthese der Tocopherole sind ausschließlich Pflanzen befähigt. Vorwiegend die Pflanzenöle sind geeignete Lieferanten von Vitamin E. Dabei ist das Weizenkeimöl herausragend. Doch auch Sonnenblumen-, Maiskeim-, Soja- oder Rapsöl enthalten reichhaltig Tocopherole. Zu berücksichtigen ist, dass ein Teil des antioxidativen Vitamins zum Schutz vor ungesättigten Fettsäuren der Öle benötigt wird. Darüber hinaus finden sich in Weizenkeimen und Haselnüssen nennenswerte Mengen an Vitamin E.

Zwei Esslöffel Erdnüsse oder ein Teelöffel Weizenkeimöl decken den Tagesbedarf eines Erwachsenen an Vitamin E. Bei gleichzeitigem Verzehr ungesättigter Fettsäuren durch entsprechende Öle ist auf eine ausreichende Supplementierung durch Vitamin E zu achten. Dabei bedarf es 0,6 mg Vitamin E pro Gramm mehrfach ungesättigter Fettsäuren bei der zweiarmigen Linolsäure, 0,9 mg bei der dreiarmigen Gamma-Linolensäure und 1,2 mg bei der vierarmigen Arachidonsäure.

Präventivmedizinisch sinnvoll ist die tägliche Einnahme von 100 mg.

### **Vitamin K (Phyllochinon, Menachinon)**

Die Chinone erfüllen wichtige Aufgaben in der Blutgerinnung und der Atmungskette.

Bei gesunden Erwachsenen ist Vitamin K-Mangel nicht zu befürchten. Mangelerscheinungen können allerdings durch Störungen der Fettverdauung wie Cholestase, Resorptionsstörungen bei Darmerkrankungen wie Zöliakie und Mukoviszidose, bei Synthesstörungen der Leber wie Alkoholkonsum und Zirrhose sowie bei Einnahme von Antikonzeptiva, Antidepressiva, Antikonvulsiva, Tuberkulostatika oder gerinnungshemmenden Substanzen auftreten.

Symptomatisch zeigt sich Vitamin K-Mangel durch Gerinnungsstörungen in Form von Hämatomen, großmakulären Blutungen und hypoprothrombinämischer Purpura auf.

### Labordiagnostik

Um das Maß der Carboxylierung von Gerinnungsfaktoren definieren zu können, eignet sich die PIVKA-Bestimmung. Gleichzeitig stellt dieser Test fest, ob die Leber ausreichend Gerinnungsfaktoren bildet. Der Koller-Test ist eine Leberfunktionsprüfung durch Verlängerung der Thromboplastinzeit (Anstieg von Prothrombin im Serum nach parenteraler Verabreichung bleibt aus), ergänzt durch den Quick-Wert. Die direkte Bestimmung von Vitamin K durch HPLC wird nicht routinemässig durchgeführt.

### Präventive Therapie

Vitamin K ist in der Natur weit verbreitet sowohl in tierischen als auch in pflanzlichen Lebensmitteln. Bakterien der Darmflora bilden Menachinone/Vitamin K<sub>2</sub>, Pflanzen synthetisieren Phyllochinone/Vitamin K<sub>1</sub>. Hohen Gehalt an Phyllochinon weisen Braun- und Grünalgen, Blattgemüse, Fleisch, Leber und Fisch auf. Getreide und Früchte sind relativ arm an Vitamin K.

Präventivmedizinisch sind täglich 10 mg sinnvoll.

### **Vitamin H (Biotin)**

Biotin ist als Coenzym im gesamten Stoffwechsel beteiligt.

Typische Symptome einer Unterversorgung sind Ausscheidung anorganischer Säuren im Urin, insbesondere 3-Hydroxy-Isovaleriansäure mit den Symptomen Depression, Seborrhoische Dermatitis und Übelkeit. Neben der beschriebenen Mangelsymptomatik ist bei Alkoholabusus, Leberzirrhose und Fettleber ebenfalls mit deutlich reduzierten Biotingehalten im Serum zu rechnen.

Bei Verdacht auf eine Mangelsituation ist sofort zu substituieren, um irreversible Schäden zu vermeiden.

### Labordiagnostik

Biotin oder sein Hauptmetabolit Bisnorbiotin lassen sich im Urin oder Serum bestimmen. Dabei sprechen Spiegel von 70 nmol/l im Urin und 200-1000 ng/l im Serum für eine adäquate Versorgung. Darüber hinaus treten bei einem Carboxylasenmangel abnorme organische Säuren im Urin auf: 3-Hydroxy-Propionsäure, 3-Methylcrotonsäure oder 3-Hydroxy-Isovaleriansäure. Bei positiven Ergebnissen erfolgen Rückschlüsse auf Resorptionsstörungen.

### Präventive Therapie

Zwei Apfelsinen oder ein größeres Ei können den Tagesbedarf eines Erwachsenen decken, wenn die enzymatische Situation ausgeglichen ist. Biotin ist in Lebensmitteln weit verbreitet, allerdings sind die Konzentrationen recht gering. Walnüsse, Erdnüsse, Soja, Bierhefe, Weizenkeime und Sojabohnen weisen einen relevanten Biotingehalt auf. Auch Schokolade, Rinder-Leber und Fisch sind geeignete Lieferanten. In Pflanzen liegt Biotin häufig in freier Form vor. In tierischen Geweben ist es hauptsächlich an Proteine gebunden.

In der aktiven Prävention sind täglich 5 mg sinnvoll.



## Folsäure

Die Folsäure spielt als Coenzym in der Synthese von Nukleinsäuren eine wichtige Rolle.

Latenter Mangel bedingt unspezifisch Appetitmangel, Diarrhoe und Haarausfall. Stärkere Defizite führen zu Schleimhautveränderungen im Mundbereich und Gastrointestinaltrakt, zu Depressionen und neurologischen Störungen. Daher ist bei allen psychischen Erkrankungen an Folsäuremangel zu denken. Ein fortgeschrittener Mangel an Vitamin B12 initiiert u. a. infolge einer Störung der Zellbildung im Knochenmark eine Anämie mit charakteristischen übergroßen Erythrozyten: die megaloblastische Anämie. Diese ist auch teilweise die Folge eines gestörten Folsäureumsatzes.

### Labordiagnostik

Angezeigt ist Folat-Diagnostik bei Mangel- und Fehlernährung, Alkoholismus, neurologischen Störungen, makrozytärer Anämie, Schwangerschaft und Stillzeit, sowie bei chronischen Lebererkrankungen, chronisch entzündlichen Darmerkrankungen und bei Hämodialyse. Darüber hinaus empfiehlt sich eine diagnostische Abklärung bei Einnahme unterschiedlicher Medikamente, wie Aminosäuren, Antikonvulsiva und Folsäureantagonisten.

Folat wird im Serum nachgewiesen, der Normbereich liegt bei 2-20 ng/ml. Eine Hämolyse muss bei der Bestimmung im Serum unbedingt vermieden werden, da Freisetzen aus Erythrozyten positive Verfälschungen ergeben. Weil sich Homocystein durch Folat erfolgreich senken lässt, ist die Bestimmung von Homocystein auch geeignet, Mängel aufzudecken. Da Vitamin B12 in den gleichen Stoffwechsel eingreift, kann auch Methylmalonsäure bestimmt werden. Dabei sprechen normale Werte für Methylmalonsäure und überhöhte Homocysteinspiegel für Folatmangel.

### Präventive Therapie

Eine große Portion Endiviensalat oder zwei Esslöffel gekochte Kichererbsen decken den Tagesbedarf eines Erwachsenen an Folaten. Folsäure findet sich in praktisch allen Blattgemüsen, besonders in Spargel, Spinat und Salat. Doch auch in Getreide, Gurken und Tomaten, sowie in Innereien, wie Leber und in Obst. Hefe enthält reichlich Folsäure, daher ist auch Brot geeignet, den Bedarf zu decken. Fisch, Milch und Rindfleisch sind relativ arm an Folsäure.

Präventivmedizinisch sind täglich 200 mg sinnvoll.

## Vitamin B 3 (Niacin, Nikotinsäure, Nikotinsäureamid)

Das Vitamin B 3 erfüllt als Coenzym wichtige Aufgaben im Gesamt-Stoffwechsel.

Das klassische Bild der Niacin-Avitaminose ist das Krankheitsbild der Pellagra. Unbehandelt nimmt die Pellagra einen fatalen Verlauf, denn der gesamte Energiestoffwechsel wird damit gestört. Häufig ist diese Niacin-Avitaminose mit einem Mangel an Thiamin, Riboflavin und Pyridoxin verbunden. Die Folgen sind Appetitlosigkeit, Antriebslosigkeit, verminderte körperliche und geistige Leistungsfähigkeit, Hautveränderungen an Sonnenlicht exponierten Stellen, Hyperpigmentierung, psychotische Störungen.

### Labordiagnostik

Mangelercheinungen von Niacin lassen sich im Blut quantitativ nicht hinreichend und sicher beurteilen. Verlässlicher ist die Metaboliten-Bestimmung im Morgenurin.

## Präventive Therapie

Über den Bedarf an Niacin gibt es unterschiedliche Angaben, auch abhängig von der Qualität des verzehrten Eiweises und des Tryptophangehaltes. Aus 60 mg Tryptophan kann 1 mg Nicotinsäureamid synthetisiert werden. Ein Überschuss von Leucin kann diese Synthese stören.

Dabei ist allerdings Voraussetzung, dass die ausreichende Versorgung von Folsäure, Vitamin B 2 und Vitamin B 6 gewährleistet ist. Denn diese Vitamine sind im Tryptophan-Stoffwechsel beteiligt.

In der Natur findet sich Nicotinsäure hauptsächlich in gebundener Form in Pflanzen, während Nicotinamid vornehmlich in tierischen Zellen vorkommt. Nicotinamid tritt in der Zelle in Form von NAD und NADP auf. Besonders in Muskelfleisch, Leber, Herz, Nieren und Hefe findet sich Nicotinamid. In unterschiedlicher Konzentration findet sich Nicotinsäure vor allem in Getreide und Mais, sowie in Hirse und in Kartoffeln. Rindfleisch, Ei und Käse enthalten besonders viel Tryptophan.

Um einen Niacinmangel zu verhindern, sollten Veganer, Vegetarier und Makrobiotiker unbedingt das volle Getreidekorn mit der Aleuronschicht verzehren.

Präventivmedizinisch sinnvoll sind täglich 100 mg, das entspricht ca. 300 mg der Vorstufe Tryptophan.

## **Vitamin B 5 (Pantothensäure)**

Das Vitamin B 5 erfüllt als Coenzym wichtige Aufgaben im gesamten Stoffwechsel.

Spezifische Symptome lassen sich wegen der oft kaschierten Mangelsymptomatik mit anderen fehlenden wasserlöslichen Vitaminen schwer feststellen. Experimentell konnten allerdings durch pantothenfreie Ernährung oder durch die Verabreichung des Pantothensäureantagonisten Methyl-Pantothensäure Mangelsymptome ermittelt werden. Diese umfassen Kopfschmerzen, Migräne, Abgeschlagenheit, Schwäche, Müdigkeit, Schlaflosigkeit, Magen-Darmstörungen, Leberverfettung, Diarrhö, Parästhesien, Fettstoffwechselstörungen, Abwehrschwäche, Reizbarkeit, neurologische Störungen, Haut- und Schleimhautdefekte und das Burning-feet-Syndrom äußern.

Das Burning-feet-Syndrom wurde erstmals bei Kriegsgefangenen in Burma, auf den Philippinen und Japan während des Zweiten Weltkriegs beobachtet. Es tritt nach drei- bis viermonatigen Mangelernährung auf mit Missempfindungen, Taubheitsgefühl, Kribbeln und Schmerzen im Zehen und im Fußsohlenbereich auf, dann werden brennende und stechende Schmerzen in den Füßen wahrgenommen.

Äthanol vermindert die Aktivität der Pantothensäure. Diabetiker scheiden im Harn erhöhte Pantothensäuremengen aus.

## Labordiagnostik

Routinediagnostik findet nicht statt, zu dem Normbereich gibt es unterschiedliche Angaben.

## Präventive Therapie

Pantothensäure ist in nahezu allen Lebensmitteln zu finden. Gute Lieferanten sind Hülsenfrüchte, Hefe und Eigelb, Fisch, Fleisch, Leber, Milch, Hefe, Vollkornerzeugnisse und Reis. Mit zunehmender Ausmahlung treten erhebliche Verluste auf. 250 Gramm Champignons oder 170 Gramm Mungobohnen decken den Tagesbedarf eines erwachsenen Menschen.

Präventivmedizinisch sind täglich 100 mg sinnvoll.

### **Zusammenfassung**

Vitamine müssen regelmäßig zugeführt werden, weil sie im Körper nicht gebildet werden. Ursächliche Mangelsituationen entstehen durch mangelhaften Verzehr: Malnutrition (einseitige Kost, Zivilisationskost, Fast Food, Junk Food), mangelhafte Resorption: Malassimilation (Enteropathie, Antibiotika, Alkoholismus, chronische Entzündungen) bzw. erhöhten Bedarf (Rekonvaleszenz, Tabak- und Alkoholabusus, erhöhtem Streß).

Die Empfehlungen der Deutschen Gesellschaft für Ernährung umfassen lediglich Mindestmengen.

Präventivmedizin ist darauf ausgerichtet, durch optimale, hochdosierte Supplementierung von Mikronährstoffen nicht nur die benötigte Vollversorgung zu gewährleisten, sondern auch adäquate, frühzeitige und vollständige Reparatur-Vorgänge zu unterstützen. Erst diese Strategie sichert frühzeitige Erkennung von Störungen und damit Vermeidung von Krankheiten.

### **Literatur:**

- Bässler, K.-H., Grün, E., Loew, D., Pietrzik, K.: Vitaminlexikon für Ärzte, Apotheker und Ernährungswissenschaftler, Fischer, Stuttgart/Jena 1992
- Biesalski, Konrad, Köhrle, Schumann: Vitamine, Spurenelemente und Mineralstoffe- Prävention und Therapie mit Mikronährstoffen, Thieme, Stuttgart 2002
- Beyer, Walter: Lehrbuch der organischen Chemie, 22. Auflage, Hirzel-Verlag Stuttgart 1991
- Dietl, Hans, Ohlenschläger Gerhard: Handbuch der Orthomolekularen Medizin, Haug 1999, 2. Auflage
- Forth, W., Henschler, D., Rummel, W.: Allgemeine Pharmakologie und Toxikologie, Urban & Fischer Verlag 8. Auflage
- Friedrich, Walter: Handbuch der Vitamine, Urban&Schwarzenberg-Verlag, München, Wien, Baltimore 1987
- Kübler/Cremer/Hötzel/Kühnau: Biochemie und Physiologie der Ernährung, Thieme-Verlag, Stuttgart 1980
- Psychyrembel: de Gruyter, 259. Auflage, Berlin 2002
- Umschau & Braus: Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr 1. Auflage, Frankfurt 2000
- Lückcrath, Eva, Hrg: Verband für Ernährung und Diätetik (VFED e. V.): Praxis der Diätetik und Ernährungsberatung, Hippokrates Verlag 2. Auflage 2002
- 

### **Autoren:**

Ursula Erbacher  
Heilpraktikerin  
Sudetenstr. 15  
61137 Schöneck  
06187-4062  
Ursula-Erbacher@web.de

Dr. Peter Rosler  
Vitatest Institut  
Am weissen Haus 10  
97772 Wildflecken  
Tel. 09745-91910

[rosler@vitalan.de](mailto:rosler@vitalan.de)

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