

## Vitamin B<sub>1</sub> (Thiamin) Versorgungslücken heute

Elisabeth Bühler-Astfalk, Buehrer Human Nutrition, Kleinandelfingen

Vitamin B<sub>1</sub> ist eines der am längsten bekannten Vitamine. Schon im Jahr 1936 konnte die Struktur des Vitamins aufgeklärt werden. Entdeckt wurde es, wie die meisten Vitamine, auf dem Weg der Mangelkrankung. Diese betrifft sowohl den Energiestoffwechsel als auch das Nervensystem. Im Allgemeinen ist die heutige Versorgungslage gut. Dennoch können Mangelerscheinungen auftreten. Beispielsweise bei einseitiger Ernährung, insbesondere bei der überwiegenden Zufuhr reiner Energieträger. Eine suboptimale Versorgungslage zeigt sich in unspezifischen Symptomen, wie Appetitlosigkeit, Reizbarkeit, Müdigkeit und Schlafstörungen.

### Ein Vitamin - verschiedene Wirkformen

Vitamin B<sub>1</sub> kommt in verschiedenen Formen vor. Dazu gehören das Thiamin und drei daraus gebildete und enzymatisch ineinander umwandelbare Thiamin-Phosphorsäure-Verbindungen, die unterschiedliche Funktionen haben.



#### Vitamin B<sub>1</sub>-Verbindungen

Thiamin  
Thiaminmonophosphat (TMP)  
Thiamindiphosphat (TDP), auch  
Thiaminpyrophosphat genannt  
Thiamintriphosphat (TTP)

In Lebensmitteln kommt Vitamin B<sub>1</sub> sowohl als freies Thiamin, als auch in Form von Thiamin-Phosphorsäure-Verbindungen vor.

### Funktionen - Energiestoffwechsel, Nerven und Gehirn

Vom **Thiaminmonophosphat (TMP)** sind bislang keine spezifischen biochemischen Funktionen bekannt. Es scheint lediglich als Zwischenstufe zu dienen. **Thiamindiphosphat (TDP)** wirkt als Enzymbestandteil bei wichtigen enzymatischen Reaktionen des Intermediär-Stoffwechsels. Es ist Teil der Pyruvat-Dehydrogenase und macht somit die Energiegewinnung aus Kohlenhydraten möglich. TDP ist auch Teil des Enzymkomplexes der  $\alpha$ -Ketoglutarat-



Dehydrogenase, welche im Citronensäurezyklus von Bedeutung ist. Auch hier dient es der Energiegewinnung. Darüber hinaus ist TDP am Abbau von verzweigt-kettigen Aminosäuren und bei der Bereitstellung von Pentosen für die Nukleinsäurebildung beteiligt. Vitamin B<sub>1</sub> übt im Nervensystem auch nichtenzymatische Funktionen aus, die sowohl die Erregung als auch die Reizweiterleitung in Nerven betreffen. Hier scheint das **Thiamintriphosphat (TTP)** von Bedeutung zu sein.

## Absorption

Da nur freies Thiamin absorbiert werden kann, müssen die mit der Nahrung aufgenommenen Thiamin-Phosphorsäure-Verbindungen zunächst durch Enzyme der Verdauungssäfte gespalten werden. Wie gut das Thiamin absorbiert wird, ist von verschiedenen Faktoren abhängig. Ein wichtiger Faktor ist der jeweilige Versorgungsstatus. Da die Absorption im Wesentlichen über einen aktiven Carrier-vermittelten Transport erfolgt, unterliegt sie einem Sättigungsmechanismus. Das bedeutet, dass bei hoher Zufuhr die Absorption abnimmt. Nach der Absorption erfolgt dann wieder die Phosphorylierung in die aktiven Vitamin B<sub>1</sub>-Verbindungen.

## Mangelsymptomatik

Vitamin B<sub>1</sub>-Mangel kann in verschiedenen Formen mit sehr unterschiedlicher Symptomatik auftreten. Eine Rolle spielen dabei das Alter und der allgemeine Ernährungszustand. Bei einer suboptimalen Vitamin B<sub>1</sub>-Versorgung (marginaler Mangel) kommt es zunächst zu unspezifischen Symptomen wie Appetitlosigkeit, Reizbarkeit, Müdigkeit, Schlafstörungen und Gedächtnisstörungen. Bei weiterer Verschlechterung des Versorgungszustandes tritt eine Beeinträchtigung der Nerven, die Informationen zu Gehirn und Rückenmark leiten, auf (periphere Neuropathie). Symptome können Einschränkungen der Leistungsfähigkeit, Schwäche, Lähmungen und Muskelschwund sein. Schliesslich kann es auch zu Ödemen und Herzinsuffizienz kommen. Vitamin B<sub>1</sub>-Mangel in der Schwangerschaft kann zu intrauteriner Wachstumsverzögerung führen und die Entwicklung des Gehirns beeinträchtigen. Mangelsymptome können auch bei gestillten Säuglingen auftreten, deren Mütter einen B<sub>1</sub>-Mangel aufweisen aber selbst ohne Symptome sind. Die betreffenden Säuglinge leiden an Bauchkoliken, Trinkschwäche, zeigen starken Gewichtsverlust und schliesslich kann es zur lebensbedrohlichen Herzinsuffizienz kommen.

## Vitamin B<sub>1</sub> in Lebensmitteln

Vitamin B<sub>1</sub> kommt sowohl in pflanzlichen als auch in tierischen Lebensmitteln vor. Aufgrund seiner Bedeutung im Energiestoffwechsel ist es für die praktische Ernährung üblich, den Vitamin B<sub>1</sub>-Bedarf zum Energieumsatz in Beziehung zu setzen. Reich an Vitamin B<sub>1</sub> (> 0.3 mg Vitamin B<sub>1</sub>/1000 kcal) sind Lebensmittel wie Weizenkeime, Schweinefleisch, einige Gemüsesorten wie Erbsen und vollkornhaltige Getreideprodukte (vgl. Tab.1). Früchte enthalten relativ wenig Vitamin B<sub>1</sub>. Polierter Reis, Weissmehlprodukte, Zucker sowie Fette und Öle sind (bei hohem Energiegehalt) sehr schlechte Quellen für Vitamin B<sub>1</sub>.



Schweiz. Natürlich.



[www.swissmilk.ch](http://www.swissmilk.ch)

Tab.1: Vitamin-B<sub>1</sub>-Gehalt in Lebensmitteln

Lebensmittel	Vitamin B <sub>1</sub> (mg/100g)
Weizenkeime	2.00
Schweinefleisch, mittelfett	0.80
Weizenvollkornmehl	0.46
Erbsen grün	0.30
Kartoffeln, gekocht mit Schale	0.15
Reis, parboiled gekocht	0.08
Käse (z.B. Appenzeller)	0.04
Kuhmilch	0.02
Reis, poliert gekocht	0.01

## Bedarfsdeckung über Milch- und Milchprodukte

Bei täglich 3 Portionen (1 Glas Milch, 1 Becher Joghurt und 1 Stück Käse) können ca. 10 % des täglichen Vitamin-B<sub>1</sub>-Bedarfs gedeckt werden. In Kombination mit Vitamin B<sub>1</sub>-reichen Frühstückscerealien (z.B. als Müesli) ist die Bedarfsdeckung beträchtlich höher. Dies ist vor allem in der Ernährung von Kindern und Jugendlichen von Bedeutung.

## Zubereitungsverluste

Vitamin B<sub>1</sub> ist eines der am wenigsten beständigen Vitamine und wird bei der Lebensmittelverarbeitung und Zubereitung leicht zerstört.

Beim Backen mit Backpulver gehen über 50 % des Vitamins aus dem Mehl verloren. Verluste treten auch bei der Haltbarmachung von Milch auf, wobei die Gehalte in UHT-Milch und pasteurisierter Milch nahezu gleich hoch sind. Da Vitamin B<sub>1</sub> wasserlöslich ist, treten auch bei der Nahrungszubereitung Verluste auf (z.B. durch nicht mitverzehrtetes Kochwasser). Durchschnittlich gehen bei schonender Zubereitung ca. 30 % des Vitamins verloren.

## Bedarf

Die Speicherfähigkeit des Organismus für Vitamin B<sub>1</sub> ist sehr gering. Daher ist eine regelmässige Zufuhr erforderlich. Der Vitaminbedarf wird aufgrund der Funktionen des TDP im Energiestoffwechsel auf den Energieumsatz bezogen.

Bilanzstudien ergaben, dass beim Erwachsenen eine Zufuhr von 0.5 mg/1000 kcal, für eine optimale Versorgung und die Aufrechterhaltung der Aktivität thiaminabhängiger Enzyme ausreicht.

Für **Frauen** ergibt sich daraus eine Zufuhr von 1 mg/Tag.

Für Schwangere 1.2 mg/Tag und für Stillende 1.4 mg/Tag (unter Berücksichtigung des erhöhten Energiebedarfs und der Abgabe des Vitamins mit der Muttermilch).



Schweiz. Natürlich.



[www.swissmilk.ch](http://www.swissmilk.ch)

Für **Männer** zwischen 15-25 Jahre ergibt sich eine Zufuhr von 1.3 mg/Tag.  
Für Männer zwischen 25-51 Jahre eine Zufuhr von 1.2 mg/Tag. Für Männer zwischen 51-65 Jahre eine Zufuhr von 1.1 mg/Tag und ab 65 Jahren und älter eine Zufuhr von 1.0 mg/Tag.

## Versorgung und Versorgungslücken

Ausgeprägte Mangelzustände treten selten auf. Verzehrsstudien haben gezeigt, dass die D-A-CH-Referenzwerte von den meisten Menschen eher überschritten werden. Gefährdet sind heute vor allem Personen, die sich einseitig ernähren. Das ist dann der Fall, wenn Lebensmittel mit hohem Energie- aber geringem Vitamin B<sub>1</sub>-Gehalt verzehrt werden. Dazu gehört auch eine hochkalorische Kost in Form einfacher Kohlenhydrate. Ein Mangel kann auch bei häufiger Durchführung von Reduktionsdiäten auftreten. Es ist davon auszugehen, dass aufgrund der verschiedenartigen und teilweise unspezifischen Symptome leichte Mangelzustände häufig nicht entsprechend diagnostiziert werden. Bei Alkoholikern kommt es oft zu einer starken Mangelsymptomatik, da die Energiezufuhr hauptsächlich in Form von Alkohol erfolgt und dazu die Absorption und der Stoffwechsel von Vitamin B<sub>1</sub> gestört sind. Eine zytostatische Dauerbehandlung, z.B. bei Krebs, erfordert zusätzliche Vitamin B<sub>1</sub>-Gaben. Im Jahr 2003 erkrankten in Israel mehrere Kinder aufgrund einer Säuglingsmilch auf Sojabasis, die nachweislich thiaminfrei war. Durch Gaben von hochdosiertem Vitamin B<sub>1</sub> wurde rasch Besserung erzielt.

## Ausblick

Vitamin B<sub>1</sub> ist weiterhin Gegenstand der Forschung. Hierbei spielen sowohl präventive als auch therapeutische Aspekte eine Rolle. So wurde in den vergangenen Jahren über die Bedeutung von Vitamin B<sub>1</sub> im Zusammenhang mit der Alzheimer Erkrankung diskutiert. Darüber hinaus zeigen neuere Studien, dass grössere Mengen des Vitamins möglicherweise auch gewisse Spätschäden bei Diabetes vermindern (Nierenschädigungen, Mikroangiopathie).



Schweiz. Natürlich.



[www.swissmilk.ch](http://www.swissmilk.ch)

## Literatur

Biesalski H.K., Bischoff S.C., Puchstein C., Ernährungsmedizin, 4. Auflage, Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 2010

Biesalski H.,K., Vitamine, Trias Verlag, Stuttgart, 1996

D-A-CH (DGE, ÖGE, SGE, SVE) (Hrsg.), Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr, 1. Auflage, Neuer Umschau Buchverlag, Neustadt, 2008

MRI. Nationale Verzehrsstudie II, Ergebnisband, Teil 2, Karlsruhe, 2008

Rehner G., Daniel H., Biochemie der Ernährung, 2.Auflage, Spektrum akademischer Verlag, Heidelberg, Berlin, 2002

SGE, BAG, ETH, Schweizer Nährwerttabelle, 1. Auflage, Graf Lehmann AG Bern, 2004

Stahl A., Heseker H., Vitamin B<sub>1</sub> (Thiamin) Ernährungsumschau 7, 2008

Thornalley P. et al., High prevalence of low plasma thiamine concentration in diabetes linked to a marker of vascular disease. Diabetologia 50, 2007

## Autorin

Elisabeth Bühler-Astfalk  
Diplom-Ernährungswissenschaftlerin  
Buehrer Human Nutrition  
Schulstrasse 38  
8451 Kleinandelfingen

Mailaiter Mai 2011



Schweiz. Natürlich.



[www.swissmilk.ch](http://www.swissmilk.ch)