

Vitamin B₁₂ (Cobalamin)

Als Vitamin B₁₂ bezeichnet man eine Gruppe von ähnlichen Molekülverbindungen mit einem zentralen Kobalt-Atom. Synthetische Formen von Vitamin B₁₂ sind Hydroxycobalamin und Cyanocobalamin. Sie werden im Körper in Methylcobalamin und 5-Deoxyadenosylcobalamin umgeformt, die aktiv am Metabolismus beteiligt sind. Ein Protein (Intrinsic-Faktor), das im Magen ausgeschieden wird, geht eine Verbindung mit Vitamin B₁₂ aus der Nahrung ein und ist für die Resorption des Vitamins notwendig. Unser Körper speichert Vitamin B₁₂ (ca. 2–5 mg), wovon 50–90% in der Leber eingelagert werden.

Funktionen

Aminosäure- und Fettsäure-Metabolismus: Vitamin B₁₂ ist zur Umwandlung von Homocystein (eine toxische Aminosäure, die bei einigen metabolischen Prozessen entsteht) in Methionin notwendig. Vitamin B₁₂ ist auch ein Coenzym bei vielen Prozessen des Fett-Metabolismus in der Zelle.

Folsäure-Stoffwechsel: Vitamin B₁₂ ist notwendig bei der Verwandlung von Folsäure in seine aktive Form. Wenn ein Vitamin B₁₂-Mangel besteht, werden Folsäurespeicher im Gewebe in inaktiver Form ge-

Vorkommen in der Nahrung

Vitamin-B ₁₂ -reiche Nahrungsmittel	Menge	µg
Kalbsleber	100 g	60,0
Miesmuscheln	100 g	8,0
Lachs	100 g	3,0
Rindfleisch, Filet	100 g	2,0
Hühnerei	1 mittel-großes	1,0
Emmentaler Käse	30 g	0,6
Vollmilch	1 dl	0,4

halten, sodass ein Mangel an funktionsfähiger Folsäure entsteht.

Nervenzellen: Vitamin B₁₂ wird für die Synthese von Myelin benötigt, der schützenden Schicht für viele peripheren Nervenstränge des Rückenmarks und des Gehirns.

Zellentwicklung: Zusammen mit Folsäure ist Vitamin B₁₂ notwendig bei der Synthese von DNS. Somit hängt die Zellteilung von Vitamin B₁₂ ab.

Ursachen von Störungen des Vitamin-B₁₂-Haushalts

Erkrankungen des Magen-Darm-Traktes, wie z. B. Morbus Crohn, chronische Enteritis und Diarrhö (wie sie bei AIDS vorkommt), und Erkrankungen der Bauchspeicheldrüse reduzieren alle die Resorption von Vitamin B₁₂.

Hoher Alkoholkonsum erhöht die Gefahr eines Vitamin-B₁₂-Mangels, da Magenwände und Leber beschädigt werden.

Hohes Alter: Ungefähr 50% aller Menschen über 65 Jahre entwickeln eine Zellschwäche an der Magenwand, die die Sekretion und Funktion des Magens beeinträchtigt. Die verminderte Sekretion des Intrinsic-Faktors wiederum verschlechtert die Bioverfügbarkeit von Vitamin B₁₂ erheblich und führt bei vielen Menschen zu einem Mangelzustand.

Lebererkrankungen: Vitamin B₁₂ wird in der Leber gespeichert. Diese produziert spezielle Blutproteine, die für den Transport und die Funktion des Vitamins wichtig sind. Deshalb können Lebererkrankungen den Vitamin-B₁₂-Status beeinträchtigen.

Medikamente: Die Einnahme von oralen Kontrazeptiva (Pille) und anderen Medikamenten (siehe Anhang III) kann die Gefahr eines Vitamin-B₁₂-Mangels erhöhen.

Rauchen beeinträchtigt den Metabolismus von Vitamin B₁₂ und kann dadurch zu Mangelerscheinungen beitragen.

In Schwangerschaft und Stillzeit ist der Bedarf an Vitamin B₁₂ um ein Drittel erhöht. Wenn eine Mutter nur geringe Mengen des Vitamins über die Nahrung aufnimmt, können Mutter und Kind einen Mangelzustand entwickeln.

Vegetarische Ernährung: Veganer meiden strikt alle Tierprodukte, Milch und Eier, und ihre Nahrung enthält deshalb kein Vitamin B₁₂, was das Risiko für Mangelerscheinungen erhöht.

Anzeichen einer Störung des Vitamin-B₁₂-Haushalts

Gewebe	Auswirkungen einer Störung des Vitamin-B ₁₂ -Haushalts
Allgemeinzustand	Schwächung des Antioxidans-Schutzsystems, weil weniger reduziertes Glutathion gespeichert wird. Funktioneller Folsäure-Mangel
Blut	Anämie vermindert Konzentrationsfähigkeit und bewirkt Müdigkeit, Schwäche und Kurzatmigkeit. Abnormales Wachstum der weißen Blutkörperchen schwächt das Immunsystem. Verminderte Produktion von Blutplättchen, die die Blutgerinnung ermöglichen, kann die Gefahr für außergewöhnliche Blutungen erhöhen.
Peripheres Nervensystem	Taubheit und Kribbeln an Händen und Füßen, Verlust des Tastsinnes, unsicherer Gang, schlechte Koordination der Muskulatur
Sehfähigkeit	Blinde Flecken und verminderte Sehkraft
Verdauungssystem	Vermindertes Zellwachstum führt zu Schwächung und Entzündung der Zellwände im Mund und im gesamten Verdauungsapparat und verursacht eine raue Zunge, geringere Resorption von Nährstoffen, Verstopfung, Appetitlosigkeit und Gewichtsverlust.
Zentralnervensystem	Gereiztheit, Aggressivität, Gedächtnisstörungen, Verwirrung, Erregungszustände, Psychosen, Depression

Pflanzliche Lebensmittel enthalten kein Vitamin B₁₂, wenn sie nicht damit angereichert wurden. In Algen ist Vitamin B₁₂ enthalten. Es scheint jedoch nicht bioverfügbar zu sein. Obwohl unsere Darmbakterien kleine Mengen von Vitamin-B₁₂-ähnlichen Verbindungen synthetisieren, wird der Bedarf aus der Nahrung nicht einmal teilweise gedeckt. Deshalb bestehen die einzigen signifikanten Nahrungsquellen aus tieri-

schen Produkten: Fleisch, Meeresfrüchte, Eier und Milchprodukte. Vitamin B₁₂ ist hitzeempfindlich, sodass erhebliche Mengen bei der Zubereitung von Speisen verloren gehen können (z. B. verliert Milch 30% ihres Vitamin-B₁₂-Gehaltes, wenn sie zwei Minuten lang gekocht wird). Da Vitamin B₁₂ durch Hitze zerstört wird, soll Leber (eine gute Vitamin-B₁₂-Quelle) bei der Zubereitung nur leicht gebraten werden.

Zufuhrempfehlungen

Empfohlene tägliche Vitamin-B₁₂-Zufuhr (µg)

	Normalernährung		Ernährungsmedizinischer Dosierungsbereich	
	DACH (2000)	US AI (1998)	Pauling (1986)	Werbach (1990)
Männer	3	2,4	100–200	10–1.000
Frauen *	3	2,4	100–200	10–1.000

* mit Ausnahme von schwangeren und stillenden Frauen (siehe Seite 283, 293).

Im Allgemeinen werden Vitamin B₁₂-Supplemente eher in Form von Hydroxycobalamin als Cyanocobalamin benutzt. Vitamin B₁₂ muss separat als Injektion einmal wöchentlich verabreicht werden, falls der Magen wegen unzureichender Produktion oder einer früheren Operation den Intrinsic-Faktor nicht in ausreichender Menge abgeben kann.

Anwendungsgebiete

Allergien: Vitamin B₁₂ kann Menschen mit Asthma, Hautallergien und atopischen Ekzemen helfen und vermag auch Lebensmittelallergien zu reduzieren, besonders wenn sie auf Sulfite und andere Konservierungsmittel zurückzuführen sind.

Appetit, Kraft und Energie können mit Vitamin-B₁₂-Präparaten gesteigert werden; dies besonders unter erhöhtem Stress durch chronische Erkrankungen oder bei Rekonvalensenz nach erlittenem Trauma oder nach Operationen.

Arteriosklerose: Arteriosklerose in Verbindung mit einem hohen Homocystein-Spiegel im Blut (siehe Seite 398) kann mit einem Vitamin-B₁₂-Supplement positiv be-

einflusst werden. Vitamin B₁₂ senkt zusammen mit Folsäure, Vitamin B₆ und (nach neueren Erkenntnissen) Vitamin B₂ den Homocystein-Spiegel im Blut.

Die von der DACH-Liga für Homocystein zur Senkung erhöhter Homocystein-Werte empfohlenen, täglichen Vitamin B₁₂-Zufuhrmengen liegen bei 3–100 µg.

Krebs: Vitamin B₁₂ kann vor Krebs schützen, besonders wenn dieser durch Rauchen verursacht wird. Es kann nämlich zusammen mit Folsäure die Zahl der krebgefährdeten Zellen, die durch Rauchen entstehen, in den Atemwegen vermindern und so die Gefahr der Krebsbildung herabsetzen.

Psychische Störungen: Ein Vitamin-B₁₂-Mangel (sogar bei normalem Vitamin-B₁₂-Spiegel im Blut und ohne Anämie) vermag Psychosen, Depressionen oder Manien zu verursachen. Demenz in Verbindung mit Verwirrungszuständen und Gedächtnisschwund (besonders bei älteren Personen) kann mit Vitamin B₁₂ gemildert werden. Leichte Symptome von Stimmungsschwankungen, Reizbarkeit, Konzentrationsstörungen können erfolgreich mit Vitamin B₁₂ behandelt werden.

Störung des Nervensystems: Vitamin B₁₂ kann Schmerzen und Symptome von Nervenkrankungen mildern und bei Multipler Sklerose sowie nach traumatischen Nervenverletzungen günstig sein. Vitamin B₁₂ ist auch hilfreich bei Diabetikern, deren Tastsinn gestört ist.

Überdosierung

Sogar bei hohen Dosen von ≥ 10 mg pro Tag gibt es keine Berichte von toxischen Reaktionen bei gesunden Erwachsenen. Intravenöse Injektionen werden in seltenen Fällen mit allergischen Reaktionen in Zusammenhang gebracht, die zwar schwerwiegend sein können, aber auf Hilfsstoffe in der Injektionslösung zurückzuführen sind.

Literatur

- Andrès, E., et al.: Food-cobalamin malabsorption in elderly patients: clinical manifestations and treatment. *Am. J. Med.* 118 (2005) 1154.
- Carmel, R.: Current Concepts in Cobalamin Deficiency. *Ann. Rev. Med.* 51 (2000) 357–375.
- Goor, L. van, et al.: Review: cobalamin deficiency and mental impairment in elderly people. *Age Aging* 24 (1995) 536.
- Green, R., Kinsella, L.J.: Current concepts in the diagnosis of cobalamin deficiency. *Neurology* 45 (1995) 1435.
- Van Guelpen, B., et al.: Folate, Vitamin B₁₂, and risk of ischemic and hemorrhagic stroke. A prospective, nested case-referent study of plasma concentrations and dietary intake. *Stroke* 36 (2005) 1426–1431.
- Heimbürger, D., et al.: Improvement in bronchial squamous metaplasia in smokers treated with folate and vitamin B₁₂. *JAMA* 259 (1990) 1525.
- Markle, H.V.: Cobalamin. *Crit. Rev. Clin. Lab. Sci.* 33 (1996) 247.
- Osimoni, A., et al.: Neuropsychology of vitamin B₁₂ deficiency in elderly dementia patients and control subjects. *J. Geriatr. Psychiatry Neurol.* 18 (2003) 33.
- Penninx, B.W., et al.: Vitamin B₁₂ Deficiency and Depression in Physically Disabled Older Women: Epidemiologic Evidence From the Women's Health and Aging Study. *Am. J. Psychiatry* 157 (2000) 715–721.
- Pietrzik, K., Hages, M.: Vitamin B₁₂. In: Biesalski, H.K., et al. (eds.): *Vitamine*. George Thieme Verlag, Stuttgart 1997.
- Oren, D.A., et al.: A controlled trial of cyanocobalamin (vitamin B₁₂) in the treatment of winter seasonal affective disorder. *J. Affect. Disord.* 32 (1994) 197.
- Pruthi, R.K., Tefferi, A.: Pernicious anemia revisited. *Mayo Clin. Proc.* 69 (1994) 144–150.
- Schilling, R.F.: Vitamin B₁₂ deficiency: underdiagnosed and overtreated? *Hosp. Prac. Off. Ed.* 7 (1995) 47.
- Schnyder, G., et al.: Effect of homocysteine-lowering therapy with folic acid, vitamin B₁₂ and vitamin B₆ on clinical outcome after percutaneous coronary intervention. The Swiss heart study: a randomised controlled trial. *JAMA* 288 (2002) 973–979.
- Sharabi, A., et al.: Replacement therapy for vitamin B₁₂ deficiency: comparison between the sublingual and oral route. *Br. J. Clin. Pharmacol.* 56 (2003) 635–638.
- Stanger, O., et al., Konsensuspapier der DACH-Liga Homocystein. *J. Kardiol.* 10 (2003) 190–199.
- Teunisse, S., et al.: Dementia and subclinical levels of vitamin B₁₂: effect of replacement therapy on dementia. *J. Neurol.* 243 (1996) 522.
- Weinstein, S.J., et al.: Elevated serum homocysteine levels and increased risk of invasive cervical cancer in US women. *Cancer Causes and Control* 12 (2001) 917.

TIPP

Zur Bestimmung eines Vitamin-B₁₂-Mangels wird zur Zeit die Bestimmung von Homocystein bzw. Methylmalonsäure empfohlen.