

Das Vitamin B12

Eine Zusammenfassung ernährungswissenschaftlicher Literatur



vegane Gesellschaft Österreich

Gartengasse 19a/29, A 1050 Wien

Tel/Fax: +43 / (0)1 / 803 85 75

website: <http://www.vegan.at>

e-mail: info@vegan.at

Wie ist das Vitamin B12 aufgebaut?

Beim Vitamin B12 handelt sich's um ein relativ großes Molekül, das dem Häm (dem roten Blutfarbstoff) sehr ähnlich ist (es hat auch eine ähnlich orange-rot-gelbliche Färbung), das allerdings als Zentralatom Kobalt (daher auch der Name Cobalamin) enthält anstelle des zentralen Eisenatoms des Hämoglobins. Mit Vitamin B12 bzw. Cobalamin werden eine ganze Reihe verschiedener beim Menschen biologisch aktiver Derivate dieses Moleküls bezeichnet (d.h. es können verschiedene Anhängsel am Molekül angebracht sein, die aber der Wirkung auf den menschlichen Körper keinen Abbruch tun). Die in Vitamin B12 Präparaten am häufigsten vorkommenden Derivate sind das sogenannte Cyanocobalamin, eine sehr stabile Form die daher meist in Tabletten oder Kapseln verwendet wird, und das sogenannte Hydroxocobalamin eine Variante des Moleküls die häufig in Ampullen Anwendung findet. Cyanocobalamin wird normalerweise direkt aus Bakterienkulturen gewonnen, ist also normalerweise vegan; Hydroxocobalamin ist allerdings meist ein Leberextrakt und daher in der Regel nicht als vegan zu bezeichnen.

Alle Säugetiere und damit auch der Mensch benötigen dieses Vitamin. Allerdings sind all diese Tiere nicht in der Lage es selbst zu synthetisieren und somit auf eine Versorgung von außen angewiesen.

Wo kommt Vitamin B12 also eigentlich her?

Die einzigen Lebewesen die in der Lage sind Cobalamine herzustellen sind einige Mikroorganismen (Bakterien und Pilze, allerdings gehört die herkömmliche Bäckerhefe leider nicht dazu) und einige Blaualgen. Die höheren Pflanzen benötigen kein Cobalamin und können es auch nicht synthetisieren. Auf welchem Weg kommt nun das Cobalamin normalerweise von den Mikroorganismen in den tierlichen Organismus? Im wesentlichen lassen sich zwei Arten der Vitamin B12 Herkunft unterscheiden: Da wäre erstens die Möglichkeit, dass die Darmflora das Vitamin B12 dem Organismus zur Verfügung stellt. Bekanntlich pflegen ja gerade Pflanzenfresser große Mengen an Bakterien in ihrem Verdauungstrakt zu kultivieren die ihnen dabei behilflich sind die schwer verdaulichen Pflanzenteile aufzuschließen. Eben jene Bakterien sind es aber nun, die diese Tiere auch mit großen Mengen von Vitamin B12 versorgen. Viele Pflanzenfresser tragen also quasi ihre eigene Cobalaminfabrik mit sich herum. Die zweite Möglichkeit an Vitamin B12 heranzukommen, ist es mit der Nahrung aufzunehmen: Das kann einfach durch "verschmutzte" Nahrungsmittel geschehen, wie ungewaschene Früchte, Blätter oder auch trübes Wasser, auf beziehungsweise in denen sich B12-bildende Mikroorganismen befinden, oder aber, wie es bei fleischfressenden Arten üblich ist, durch die beim Verzehr eines Beutetiers auch gleichzeitig mitverspeiste Vitamin B12 Reserve des jeweiligen Beutetieres.

Wie sieht die Vitamin B12-Versorgung nun beim Menschen aus?

Der menschliche Dickdarm enthält eine große Anzahl an cobalaminproduzierenden Bakterien, man sollte also meinen dass die Versorgung mit Vitamin B12 auf diesem Wege gesichert sein sollte. Es scheint aber so zu sein, dass diese so sichere

Cobalaminquelle vom Körper nicht genutzt wird! Wie schon gesagt handelt es sich beim Cobalamin um ein relativ großes Molekül, und zwar zu groß um in ausreichender Menge frei durch die Darmwände diffundieren zu können. Nur etwa 1% einer im Darm befindlichen Cobalaminmenge gelangt frei durch die Darmwand in den Körper. Damit dieses eine Prozent eine für den Organismus relevante Menge ergibt, muss eine so große Dosis aufgenommen werden, wie sie eigentlich nur in Pharmazeutika vorkommt (aber dazu später). Beim gesunden Menschen kommt das Cobalamin hauptsächlich über ein aktive und gezielte Aufnahme in den Körper, und zwar folgendermaßen: Das Vitamin, der sogenannte Extrinsic-Faktor, kommt über die Nahrung in den Verdauungstrakt. Im Dünndarm schließt sich dieser dann mit einem anderen Molekül, nämlich dem von der Magenschleimhaut gebildeten Intrinsic-Faktor, zusammen. Dieser Molekülkomplex wird dann von speziellen Rezeptoren die sich im letzten Dünndarm-Abschnitt, dem Ileum, befinden aktiv in den Körper aufgenommen. Da der Dünndarm mehr oder weniger frei von Bakterien ist, und der Dickdarm, wo wir unsere Cobalamin produzierende Darmflora kultivieren erst auf den Dünndarm folgt, können wir das in unserem Darm produzierte Vitamin B12 nicht nutzen. Wir sind also auf die Zufuhr über die Nahrung angewiesen!

In welchen Nahrungsmitteln kommt Vitamin B12 vor?

Hauptsächlich sind Cobalamine in tierlichen Nahrungsmitteln zu finden, also: Leber (auch beim Menschen sind 90% seiner Vitamin B12-Reserven in der Leber gespeichert!), Niere, Herz aber auch in Fisch, Milch und Milchprodukten. Da wie gesagt höhere Pflanzen kein Vitamin B12 produzieren und auch keines benötigen, ist es in diesen nur in Spuren zu finden, und zwar dann wenn es aus dem Boden über die Wurzeln in die Pflanze gespült wurde. Der Boden selbst ist natürlich mit seiner reichhaltigen Bakterienflora ein wahres "Vitamin B12 Paradies. Was also für VeganerInnen noch an Vitamin B12 Quellen übrigbleibt sind

- fermentierte, das heißt mit Mikroorganismen behandelte, Nahrungsmittel, also z.B. Sauerkraut, Bier (immerhin werden in Deutschland 11% der Vitamin B12 Gesamtaufnahme durch Bier abgedeckt) und "makrobiotisches" wie Miso, Tempeh, Shoyu;
- Süßlupineneiweiß in Form von "Lopino" (scheinbar die Ausnahme der Regel);
- Einige Blaualgen, die selbst Cobalamine benötigen und daher auch produzieren;
- mit Cobalamin angereicherte Nahrungsmittel wie viele Müslis und Müsliriegel, Flakes, Fruchtsäfte, manche Hefepasten, eventuell Sojamilch, usw.;
- Cobalamin-Präparate

Wie verlässlich sind aber nun diese verschiedenen Vitamin B12-Quellen einzuschätzen?

Aktives Vitamin B12 und inaktive Vitamin B12 Analoga:

Leider hat die Angelegenheit noch einen zusätzlichen Haken. Es hat sich nämlich herausgestellt, dass es neben den aktiven Cobalaminen auch inaktive gibt, die der Körper zwar wie das normale Vitamin aufnimmt, die aber

nicht in der Lage sind die physiologischen Aufgaben des Vitamin B12 im Organismus zu erfüllen. Vielmehr schwirren sie scheinbar sinnlos durch den Körper und blockieren durch ihr Vorhandensein auch noch die aktiven Cobalamine. Nahrungsmittel die im Verdacht stehen viele B12 Analoga zu enthalten, sind die meisten Algen (darunter auch Spirulina) und makrobiotisch-fermentierten Lebensmittel, wie Miso, Tempeh, Shoyu. Solange nichts genaueres über diese Lebensmittel bekannt ist, kommen sie also als Vitamin B12-Quelle nicht mehr in Betracht, sondern könnten im Gegenteil, was die Cobalamin Versorgung betrifft sogar kontraproduktiv wirken. Über herkömmlich fermentierte Nahrungsmittel ist zu sagen, dass der tatsächliche Vitamin B12 Gehalt enormen Schwankungen unterworfen ist, man also nie genau sagen kann, wie viel und ob überhaupt Cobalamine in z.B. einer Portion Sauerkraut enthalten sind. Es handelt sich also generell um unverlässliche Quellen, nicht zuletzt auch deswegen weil die potentiell enthaltene Cobalaminmenge im Vergleich zum Cobalaminbedarf des Menschen eher gering ist, ein sichergestellter Mindestgehalt also noch wünschenswerter erscheinen würde.

Im Gegensatz dazu ist bei Nahrungsmitteln die mit Vitamin B12 versetzt wurden sowohl sichergestellt, dass es sich um aktives und daher brauchbares Vitamin B12 handelt, als auch, dass eine konstante Menge an Cobalaminen enthalten ist. Hier handelt es sich also zweifellos um die verlässlicheren Cobalaminquellen.

Das schon vorher angesprochenen Süßlupineneiweiß, das als "Lopino" in den Geschäften zu erhalten ist, hat gemäß den vom Hersteller in Auftrag gegebenen Untersuchungen tatsächlich eine beträchtliche Menge an aktivem Vitamin B12, nämlich Cyanocobalamin, aufzuweisen. Wie schon oben erwähnt ist Cyanocobalamin eine Vitamin B12-Form die sich ausgesprochen gut zur oralen Aufnahme eignet, da sie gegenüber Sauerstoff und Hitze sehr stabil ist, den Kochvorgang im allgemeinen also unbeschadet übersteht. Ein im Zuge dieser Untersuchungen gemessener Wert von 10µg Cyanocobalamin pro 100g "Lopino" war keine Seltenheit! Da im Ausgangsmaterial zur Lopino-Produktion, nämlich der Lupinenbohne, Cyanocobalamin nur in Spuren nachgewiesen werden konnte, ließ der Hersteller die im Zuge des Produktionsverfahrens entstehende Lupinenmilch auf etwaige B12-bildende Mikroorganismen untersuchen. Tatsächlich konnten fünf verschiedene solcher Mikroorganismenstämme nachgewiesen werden, womit eine Erklärung für den Vitamin B12 Gehalt in Lopino-Produkten gefunden wäre.

In dem Buch "Vegetarische Ernährung – gesund und bewusst essen" (©1998) von den Ernährungswissenschaftlern Leitzmann/Hahn ist allerdings zu lesen, dass sich entgegen der Behauptung des Herstellers im Süßlupineneiweiß kein vom Menschen verwertbares Vitamin B12 befindet, also nur Vitamin B12-Analoga enthalten wären. Es konnte bis jetzt keine Stellungnahme der Autoren Leitzmann/Hahn in dieser Sache eingeholt werden. Hoffentlich wird diese Angelegenheit schnell geklärt!

Wie viel Vitamin B12 braucht der Mensch nun eigentlich?

Die Deutsche Gesellschaft für Ernährung (DGE) empfiehlt für den gesunden Erwachsenen eine tägliche Zufuhr von 3,0µg. Aus den Untersuchungen geht allerdings hervor, dass eine Menge von 0,5 – 1,0µg pro Tag auch noch durchaus ausreicht um den Bedarf zu decken. Sogar die tägliche Gabe von nur 0,1µg pro Tag kann bei auftretenden Mangelerkrankungen Verbesserungen bringen. Vitamin B12 lässt sich als einziges wasserlösliches Vitamin in großen Mengen im Körper (vor allem in der Leber) speichern. Bei vollem Cobalamin-Depot ist ein gesunder Mensch in der Lage etwa 5-10 Jahre ohne Vitamin B12 aufzunehmen normal weiter zu leben. Diese langfristige Bedarfsdeckung durch den Abbau der Körperspeicher ist aber nur dann möglich wenn die B12 Resorption ungestört funktioniert. Das Vitamin B12 unterliegt im Körper nämlich einem sehr starken entheropathischen Kreislauf; das bedeutet, dass die täglichen etwa 10µg Cobalamin, die über die Galle in den Darm abgegeben werden und somit dem Körper wieder zugeführt werden können. Falls aber z.B. die Intrinsic-Faktor-Produktion ausfällt oder eine pathologische Veränderung der Dünndarmschleimhaut vorliegt ist der entheropathische Kreislauf unterbrochen und der üblicherweise durch Reutilisation zur Bedarfsdeckung beigesteuerte Anteil an Vitamin B12 entfällt. Die B12 Speicher von Menschen die eine Resorptionsstörung aufweisen reichen also bei weitem nicht so lange wie die gesunden Menschen. Generell ist der menschliche Körper aber auf Engpässe in der Cobalaminversorgung bestens vorbereitet und es ist daher an und für sich nicht notwendig täglich Vitamin B12 aufzunehmen. Es gilt allerdings zu bedenken, dass aufgrund der im Darm nur in begrenzter Anzahl vorhandenen Rezeptorstellen aus der in einer Mahlzeit vorhandenen Cobalaminmenge nur etwa maximal 1,5µg aufgenommen werden können. Aus diesem Grund ist es günstiger häufig und kleine Cobalaminmengen aufzunehmen statt selten aber dafür große.

Bei sehr großer Dosis wie sie eigentlich nur in Arzneimitteln anzutreffen ist, gewinnt dann die Vitamin B12 Aufnahme durch freie Diffusion an Bedeutung. Wenn ein Vitaminpräparat z.B. 500µg Cobalamin enthält macht das Sinn weil unabhängig von den maximal 1,5µg aktiv aufgenommenen B12 auf jeden Fall 1% der Dosis frei in den Körper diffundiert. Das sind in diesem Beispiel also immerhin schon 5µg die diese Person auf jeden Fall, also auch bei einer etwaigen Resorptionsstörung, aufnehmen würde.

Kommt es bei veganer Ernährung zu einem Vitamin B12 Mangel?

Natürlich ist die vegane Ernährung eine cobalaminarme Ernährungsform. VeganerInnen gelten daher als Risikogruppe für die Ausbildung eines Vitamin B12 Mangels, und es ist auch tatsächlich so, dass der Vitamin B12 Blutspiegel eines Veganers im Normalfall weit unter dem Vitamin B12 Blutspiegel eines durchschnittlichen Mischköstlers liegt. Trotzdem ließ sich kein Unterschied in der Häufigkeit von B12 Mangelerkrankungen zwischen VeganerInnen und der übrigen Bevölkerung feststellen. Also beziehen VeganerInnen scheinbar doch wenn auch nur in geringem Ausmaß von irgendwoher Cobalamin. Woher? Nun viele gehen auf Nummer sicher und nehmen gezielt mit Cobalamin versetzte Nahrungsmittel zu sich oder decken ihren Bedarf durch Vitaminpräparate, andere aber kümmern sich gar nicht darum. Es sind z.B. einige moslemische Sekten bekannt die sich schon seit Jahrhunderten traditionell vegan ernähren. Trotzdem treten dort nicht gehäuft Fälle von B12 Mangelerkrankungen auf. Es wird gemutmaßt, dass die "unhygienischen"

Lebensbedingungen, insbesondere auch das mit Bakterien verunreinigte Wasser, für die B12 Versorgung verantwortlich sind. Mit anderen Worten, wenn man eine "gesunde" Portion Schmutz zu sich nimmt, z.B. ungewaschenes Obst und Gemüse, kann man auf diese Weise seinen Cobalaminbedarf decken. (Bei nicht biologisch kultivierten Lebensmitteln ist allerdings von dieser Art der B12 Versorgung sicherlich abzuraten!) Betrachten wir unsere nahen, veganen Verwandten, nämlich die Gorillas, sehen wir diese Beobachtungen im wesentlichen bestätigt. Es lässt sich also sagen, dass es prinzipiell ohne weiteres möglich ist vegan zu leben und mit Cobalaminen ausreichend versorgt zu sein. Sei es mit Hilfe natürlicher oder künstlicher Ressourcen.

Warum sollten VeganerInnen aber trotzdem ihren Vitamin B12 Serumspiegel im Auge behalten?

Wenn es zu einer B12 Mangelerkrankung kommt ist in den allermeisten Fällen davon auszugehen, dass es sich um ein Resorptionsproblem handelt. Das relativ sensible System der aktiven B12 Aufnahme (vor allem der in der Magenschleimhaut gebildete Intrinsic-Faktor) ist das schwächste Glied in der Kette. Kommt es nun zu einem Vitamin B12 Mangel tritt normalerweise das Krankheitsbild einer pernikulären Anämie (Megaloblastenanämie) auf. Der Kranke ist energielos, blass, schwach, antriebsarm, schwindlig. Das Blutbild zeigt krankhaft vergrößerte Blutkörperchen. Diese Form der Vitamin B12 Mangelerkrankung ist nicht so gefährlich, da die Symptome deutlich und rechtzeitig zu bemerken sind, das Blutbild eine einfache Diagnose zulässt und auch alle krankhaften Veränderungen in diesem Stadium noch reversibel sind. Das heißt man wird durch entsprechende Cobalamin-Gabe einfach wieder symptomfrei. Es gibt aber noch ein zweites Erscheinungsbild des akuten Vitamin B12 Mangels, das normalerweise erst in einem späteren Stadium des Krankheitsverlaufes auftritt: Die funikuläre Myelose. Hierbei handelt es sich um eine Beeinträchtigung der Nervenscheiden durch die es sehr rasch zu irreversiblen Schäden am Nervensystem kommen kann.

Es verhält sich nun so, dass Mangelkranke die eine gute Versorgung mit dem Vitamin Folsäure aufweisen, und VeganerInnen haben im Gegensatz zur übrigen Bevölkerung meist sehr gute Werte in dieser Hinsicht, nicht erst das Krankheitsbild der ungefährlicheren Anämie, sondern gleich das viel gefährlichere Krankheitsbild der Myelose entwickeln. Die eigentlichen Leitsymptome eines Vitamin B12 Mangels treten also gar nicht erst auf, was eine Diagnose erheblich erschwert. Daher kann es in diesen Fällen noch bevor der Vitaminmangel erkannt worden ist und entsprechende Maßnahmen ergriffen werden konnten, schon zu nicht wiedergutzumachenden Schädigungen des Nervensystems gekommen sein. Die Gefahr für VeganerInnen in Zusammenhang mit einem Vitamin B12 Mangel besteht also eigentlich darin, dass aufgrund der meist überdurchschnittlich guten Folsäureversorgung die ersten Anzeichen des Vitamin B12 Mangels verschleiert werden und er daher erst sehr spät (unter Umständen sogar zu spät um Dauerschäden zu vermeiden) erkannt wird.

Woran erkennt man eine funikuläre Myelose im Frühstadium?

Die auftretenden Symptome sind leider nicht sehr spezifisch, hier eine kleine Auswahl:

- "Prickeln" und "Ameisenlaufen"; eventuell auch symmetrisch, d.h. nur in der linken Hand und im linken Fuß; die Gliedmaßen schlafen oft und leicht ein;

- Die Oberflächen- und Tiefensensibilität ist beeinträchtigt; Man spürt zwar noch was, aber eben nicht mehr so richtig ("wie durch einen Schleier"); z.B. rutscht einem ein Geldschein durch die Finger, weil man ihn nicht mehr richtig spüren kann
- Störungen des Vibrations- und Lagebefindens; z.B. werden die Vibrationen einer Stimmgabel auf bestimmten Hautpartien nicht mehr wahrgenommen
- Motorische Schwäche; die Muskeln können nicht mehr soviel leisten wie normalerweise
- Gehunsicherheit, "Angst zu stolpern", das Gefühl "nicht richtig zupacken zu können", das Gefühl nicht mehr die volle Kontrolle über die Bewegungen zu haben

Was gilt es bei der Vitamin B12 Serumstatus Erhebung zu beachten?

Es kann nicht schaden immer wieder einmal den eigenen Vitamin B12 Serum Status erheben zu lassen, schon alleine um zu sehen, wie die persönliche Vitamin B12 Versorgungslage steht und ob die derzeitigen Ernährungsgewohnheiten eine ausreichende Versorgung gewährleisten. Zugleich mit dem B12 Blutwert sollte immer auch der Folsäurewert gemessen werden, weil diese beiden Vitamine gemeinsam Funktionen erfüllen und daher beide Werte zusammen viel aussagekräftiger sind. Außerdem heißt es, dass die B12 Bestimmungsmethode mit Hilfe des Bakteriums *Ochromonas malhensis* die verlässlichsten Werte liefert, während andere Methoden, wie z.B. die Bestimmungsmethode nach Herbert, inaktive B12 Analoga und aktives Vitamin B12 nicht unterscheidet und daher vergleichsweise weniger aussagekräftig seien. Der gemessene B12 Wert wird meistens in pg/ml angegeben. Die Normalwerte der Durchschnittsbevölkerung liegen zwischen 170 und 1130pg/ml. Langjährige VeganerInnen haben oft einen niedrigeren Wert, also zwischen 100 und 200pg/ml. Im allgemeinen heißt es, dass ab einem Wert von weniger als 200pg/ml eine pernikuläre Anämie auftreten kann (eben bei zusätzlich schlechter Folsäureversorgung). Symptome einer funikulären Myelose treten normalerweise erst ab einem Wert von 30pg/ml und darunter auf.

Schlussfolgerung

Die vegane Ernährung ist eine cobalaminarme Kost. Prinzipiell ist es daher wünschenswert bewusst eine regelmäßige und sichere Cobalamin Quelle in den eigenen Speiseplan einzubauen. Langjährige Veganer weisen meist niedrigere Vitamin B12 Blutspiegel auf als der durchschnittliche Mischköstler. Vitamin B12 Mangelerkrankungen werden allerdings bei VeganerInnen nicht häufiger als bei der übrigen Bevölkerung beobachtet. Im Falle eines Vitamin B12 Mangels jedoch, sind VeganerInnen wegen ihrer überdurchschnittlich guten Folsäureversorgung einem erhöhten Risiko ausgesetzt ohne vorwarnende Leitsymptome das Krankheitsbild einer funikulären Myelose zu entwickeln, die schnell zu irreversiblen Schäden am Nervensystem führen kann. Es ist daher günstig bei den regelmäßigen Vorsorgeuntersuchungen auch den Vitamin B12 Serumstatus zu erheben, um eine etwaige Mangelversorgung früh zu erkennen.

Quellen:

"Vegetarische Ernährung"; Leitzmann/Hahn; 1997
 "Ernährung des Menschen"; Elmadfa/Leitzmann; 1990
 "Vitamin-Lexikon"; Karl-Heinz Bässler, Ines Golly, Dieter Loew, Klaus Pietrzik; 1997
 "Vegetarische Ernährung – gesund und bewusst essen"; Leitzmann/Hahn; 1998