

Nachweis bioaktiver Vitamin B-Spiegel mit einem mikrobiologischen Bioassay (ID-Vit®)

Die B-Vitamine gehören zur Gruppe der wasserlöslichen Vitamine. Der Vitaminbedarf des Menschen steht aufgrund der zentralen Stellung der B-Vitamine im Energiestoffwechsel in einer bestimmten Relation zum Energieumsatz. Vor allem bei chronischen Entzündungserkrankungen ist der Bedarf erhöht. Zudem können eine verminderte Resorptionsfähigkeit oder schlechte Speichermöglichkeiten der wasserlöslichen Vitamine Mangelerscheinungen verursachen.

Eine neuartige biologische Bestimmungsmethode ID-Vit® liefert den Spiegel an wirksamen B-Vitaminen

Die Standardmethode für den Nachweis von B-Vitaminen ist die Mengenbestimmung mittels HPLC. Dabei wird die Substanzmenge der B-Vitamine bestimmt. Dieses kann im Serum, EDTA-Plasma oder auch intrazellulär erfolgen (im Blutkuchen nach Abtrennung flüssiger Blutbestandteile). Dieses Verfahren differenziert jedoch nicht zwischen aktiven und inaktiven Vitaminmetaboliten. Zum Beispiel stellt Vitamin B6 einen Mix aus 6 interkonvertiblen Substanzen dar, namentlich Pyridoxal (PL), 1-Pyridoxin (PN), Pyridoxamin (PM), Pyridoxal-5-phosphat (PLP), 1-Pyridoxin-5-Phosphat (PNP) und Pyridoxamin-5-Phosphat (PMP) sowie das Endprodukt des Vitamin-B-Metabolismus 4-Pyridoxalsäure. Allgemein anerkannt ist, dass PLP der wirksamste Bestandteil ist, wobei für den Vitamineffekt auch die Verhältnisse der einzelnen Metabolite entscheidend sind.


 Ärztlicher Befundbericht			
Untersuchung	Ergebnis	Einheit	Referenzbereich
Bioaktive Vitaminanalytik Der Test erfasst den Gehalt an bioaktivem Vitamin im Patientenblut durch Messung des Wachstums selektiv Vitamin-abhängiger Indikator-mikroorganismen.			
Vitamin B1 bioaktiv i. E.	43.5	µg/l	> 39.8
Vitamin B2 bioaktiv i. S.	102	µg/l	> 85.4
Vitamin B6 bioaktiv i. S.	4.33	µg/l	> 10.1
Vitamin B12 bioaktiv i. S.	372	ng/l	> 358
Folsäure bioaktiv i.E.	122	µg/l	> 100
Vitamin B3 (Nicotinamid) i.S.	55.1	µg/l	> 17
Biotin bioaktiv i.S.	2170	ng/l	> 1250
Pantothensäure bioaktiv i.S.	72.8	µg/l	> 36
Der Vitamin B6-Spiegel ist funktionell zu niedrig. Bei den anderen Vitaminen liegt aus funktioneller Sicht eine ausreichende Versorgung vor.			

Abb. 1 Der Befund zeigt, dass trotz normalem Vitamin B6-Blutspiegel funktionell ein deutliches Defizit besteht.

Wie funktioniert die Bestimmung der bioaktiven Vitamine?

Die Blutproben werden beim ID-Vit® enzymatisch vorbehandelt und verdünnt in eine Mikrotiterplatte gegeben, die mit vitaminsensitiven *Lactobacillus fermentum*, *Lactobacillus rhamnosus* bzw. *Saccharomyces cerevisiae* beschichtet sind. Das für jedes Vitamin individuell zusammengesetzte Medium enthält alle für ein Bakterienwachstum notwendigen Bestandteile mit Ausnahme des jeweils zu messenden Vitamins. Nach Zugabe des Patientenblutes wächst der Keim solange bis das Vitamin aufgebraucht ist. Das Wachstum der Bakterien wird nach 72h als Trübung im ELISA-Reader gemessen und mit einer Standard-Konzentrationsreihe verglichen. Die Menge an bioaktivem Vitamin ist dabei direkt proportional zum Bakterienwachstum.

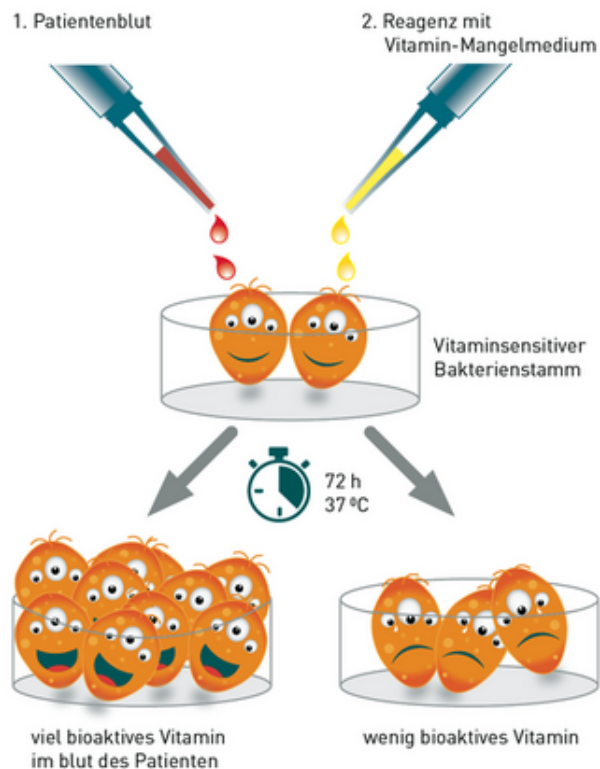


Abb. 2 Der Test erfasst den Gehalt an bioaktivem Vitamin an Hand des Wachstums selektiv vitaminabhängiger Indikatorbakterien.

Wo liegen die ID-Vit®-Werte im Vergleich zur konventionellen Analyse?

In Vorstudien wurde gezeigt, dass die Ergebnisse zwischen dem ID-Vit®-Assay und der HPLC-Methode für die Vitamine B1 und B6 gut korrelieren. Beim Vitamin B2 war keine Korrelation erkennbar, was möglicherweise daran liegt, dass hier ausschließlich die Metabolite Flavinmononucleotid und Flavinadenindinucleotid wirksam sind. Allerdings zeigten sich bei allen drei Vitaminen, insbesondere im Grenzbereich der Normwerte, Abweichungen, was durch den unterschiedlichen Gehalt an aktiven und inaktiven Bestandteilen erklärbar ist. Zudem konnten in eigenen Untersuchungen in ca. 10% der Fälle funktionelle Mangelzustände aufgedeckt werden, die bei der herkömmlichen Substanzanalyse nicht erkennbar waren. Dieses betraf gleichermaßen die Blutspiegel wie auch die intrazellulär erhobenen Werte.

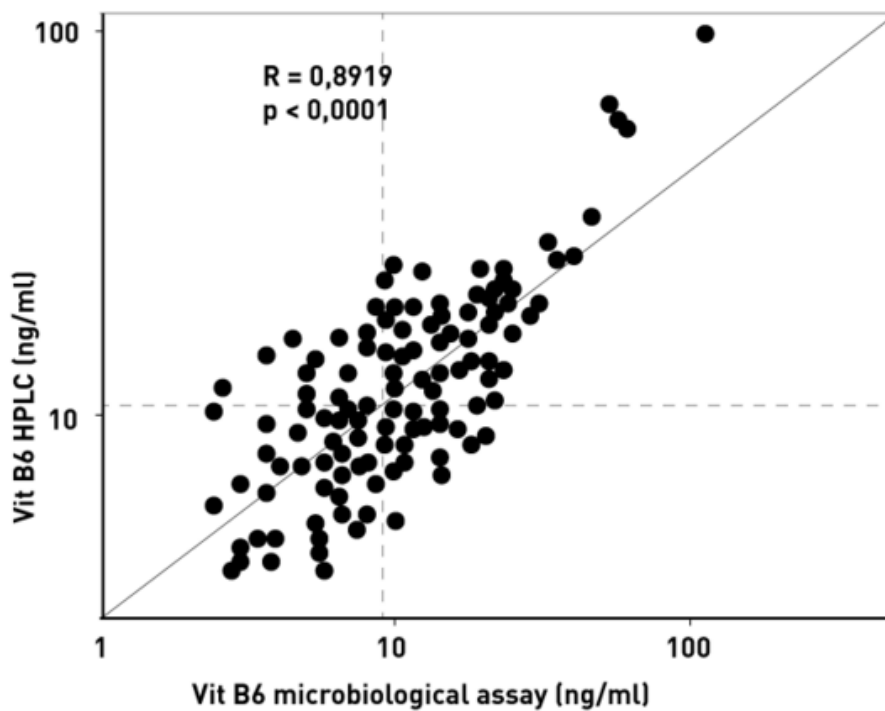


Abb. 3 Die Abbildung zeigt eine Korrelation zwischen dem Plasma-Spiegel an Vitamin B6 (HPLC) und den bioaktiven „Spiegeln“ (ID-Vit®). Es wird aber deutlich, dass die Patienten im linken oberen Quadranten zwar normale Vitamin B6-Spiegel aber eine zu geringe Vitamin B-Bioaktivität haben.
Quelle: Loitsch SM, Clin Lab 2014; 60: 1035-41

Vorteile der Bestimmung der bioaktiven B-Vitamine

Der Test erfasst die tatsächlich in vivo wirksamen Vitamin B-Metabolite. Insofern ist die Bioaktivität im Vergleich zur Spiegelbestimmung dann aussagekräftiger, wenn die Indikation für eine Substitutionstherapie gestellt oder wenn der Therapieerfolg kontrolliert werden soll. Zur Erfassung des Versorgungsstatus empfiehlt es sich den ID-Vit®-Test einzusetzen, wenn die Plasma-, Serum oder intrazellulären Spiegel im Graubereich liegen. Die Anwendbarkeit und Aussagekraft der ID-Vit®-Tests für andere Vitamine wird derzeit geprüft.

Vitamin B1 (Thiamin)

Thiamin wird aus dem Darm passiv durch Diffusion und aktiv durch Transport resorbiert. Mittels Pyrophosphorylase wird es in Thiaminpyrophosphat (TPP), die biologisch aktive Form des Vitamins, überführt. Thiamin ist in der Leber und den Erythrozyten Coenzym im Pentosephosphat-Stoffwechsel. Im Nervensystem ist es essentiell für den Energiestoffwechsel und die Biosynthese von Lipiden und des Acetylcholins. Klinische Zeichen eines Vitamin B1-Mangels sind Neuropathien mit Sensibilitätsstörungen, Fußbrennen, Muskelschwäche, Muskelkrämpfe, zentralbedingte Koordinationsstörungen, psychische Veränderungen wie Müdigkeit, Konzentrationsmangel, verminderte Merkfähigkeit, Reizbarkeit, Depression sowie kardiovaskuläre Störungen mit Tachykardien und EKG-Veränderungen.

Vitamin B2 (Riboflavin)

Vitamin B2 ist in seinen biologisch aktiven Wirkformen Flavinmononucleotid (FMN) und Flavinadenindinucleotid (FAD) Cofaktor zahlreicher Redox-Enzyme. Riboflavinderivate aus der Nahrung müssen vor der Resorption im Dünndarm unter dem Einfluss der Magensäure aus ihrer Proteinbindung freigesetzt werden. Zu den klinischen Symptomen eines Vitamin B2-Mangels gehören entzündliche Haut- und Schleimhautveränderungen, verzögerte Wundheilung, Thrombosen und arteriosklerotische Veränderungen sowie eine Homocystein-Erhöhung.

Vitamin B6 (Pyridoxal, Pyridoxin, Pyridoxamin)

Vitamin B6 ist als Pyridoxalphosphat bei einer Vielzahl von enzymatischen Reaktionen in allen Bereichen des Stoffwechsels wirksam, v.a. aber als Cofaktor bei der Transaminierung, Decarboxylierung, Dehydratisierung und Spaltungsreaktionen im Aminosäurestoffwechsel. Besondere Bedeutung hat Vitamin B6 bei der Bildung von Serotonin aus Tryptophan und als Cofaktor der Diaminoxidase (DAO). Klinische Symptome bei Mangelzuständen sind v.a. neurologische Störungen (Ataxie, Paresen), Schlaflosigkeit, Reizbarkeit, Sensibilitätsstörungen, Entzündungen von Haut- und Schleimhaut, Neuritiden mit brennenden Schmerzen, Blutbildveränderungen (Zytopenien, mikrozytäre Anämie), Histaminintoleranz, Einschränkung der enteralen Spurenelementresorption und eine Homocystein-Erhöhung.

Material und Präanalytik

Vitamin B1: 1 EDTA-Röhrchen (unzentrifugiert)

Vitamin B2 und Vitamin B6: 1 Vollblut-Röhrchen (unzentrifugiertes Serum)

Das Probenmaterial muss innerhalb von 24h im Labor eintreffen. Bitte nutzen Sie unseren bundesweiten kosten- freien Kurierdienst Tel.: +49 (0)30 770 01 450.

Abrechnung

Die B-Vitamine mit dem ID-Vit®-Test werden kostenidentisch zur Blutspiegelbestimmung abgerechnet. Private Kassen übernehmen bei gegebener Indikation die Kosten von 38,20 € je Vitamin. Die Kosten für Selbstzahler betragen je Vitamin 33,22 € (1,0fach GOÄ).

Eine Anforderung auf EBM-Überweisungsschein ist für diese Untersuchung nicht möglich.

Literatur

- Loitsch SM, Reuter KC, Oremek GM, Wetzstein R, Stangl K, Armbruster FP, Dschietzig TB, Stein J. Comparison of a new microbiological assay with a standard high-performance liquid chromatographic method for determination of vitamin B6 in serum. Clin Lab. 2014; 60:1035-41.

- Alpha-Liponsäure
- Aminosäuren
- **Bioaktive Vitamine**
- Coenzym Q10
- Glutathion
- Fettsäuren
- Lithium als Spurenelement
- Vitamin D
- Vitamin K2
- Vollblut­mineralanalyse

ANFAHRT UND KONTAKT

IMD Institut für Medizinische Diagnostik Berlin-Potsdam GbR

Nicolaistraße 22
Patienten- und Besuchereingang:
Siemensstraße 26a
12247 Berlin-Steglitz

☎ +49 30 77001-322

📠 +49 30 77001-332



SCHNELLZUGRIFF

- ➔ Karriere
- ➔ Newsletter
- ➔ Kontakt

IMD PARTNERLABORE

- ➔ IMD Labor Greifswald
- ➔ IMD Labor Oderland
- ➔ IMD Labor Potsdam
- ➔ Medizinisches Labor Rostock
- ➔ Medcover Integrated Clinical Services
- ➔ MVZ Martinsried

FOLGEN SIE UNS AUF



© 2025 IMD Institut für Medizinische Diagnostik Berlin-Potsdam GbR
Videoüberwachung // Impressum // Datenschutz // Barrierefreiheit

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird im Text verallgemeinernd das generische Maskulinum verwendet.