

Test, Vitamin Check Junior

Befundbericht

Endbefund, Seite 1 von 8

Benötigtes Untersuchungsmaterial:
EDTA-Blut, Serum, Lithium-Heparin-Blut

Untersuchung	Ergebnis	Vorwert	Referenzbereich
--------------	----------	---------	-----------------

Klinische Chemie
Kleines Blutbild:

Bitte beachten Sie, dass der Referenzbereich sich nach aktueller Datenlage geringfügig geändert hat und herstellerseits angeglichen worden ist. Die Referenzwerte für Kinder sind aufgrund größerer Schwankungen aus drei großen Studien gemittelt worden. Die Grenzwerte richten sich nach den Richtlinien der CLSI (früher NCCLS).

Leukozyten	5,7 Zellen/nl		4,5 - 11,0
Erythrozyten	4,84 /pl		4,00 - 5,00
Hämoglobin	10,3 g/dl		11,8 - 15,0
Hämatokrit	36,1 V %		34,0 - 44,0
MCV	81 fl		77 - 89
MCH	27,6 pg		26,0 - 32,0
MCHC	34,8 g/dl Ery.		32,0 - 36,0
Thrombozyten	341 /nl		140 - 400
Ferritin	87 ng/ml		10 - 291

Mikronährstoffe

Calcium im Vollblut	53,4 mg/l		52,0 - 60,0
Magnesium im Vollblut	30,6 mg/l		29,0 - 37,0
Kupfer im Vollblut	0,71 mg/l		0,8 - 1,2
Eisen im Vollblut	376 mg/l		410 - 498
Bitte beachten Sie den geänderten Normbereich.			
Zink im Vollblut	5,26 mg/l		4,9 - 6,6
Selen im Vollblut	117 µg/l		97,0 - 157,0
Mangan im Vollblut	7,6 µg/l		6,6 - 10,2



Definition der Hypovitaminose D, basierend auf der 25(OH)D-Serumkonzentration:
 VITAMIN D-STATUS nmol/l
 anzustreben (präventiv) > 100
 moderate Hypovitaminose 25 - 50
 schwere Hypovitaminose < 25

nach Ringe, J.D.; Burkhardt, P.: Osteoporosetherapie; Georg Thieme Verlag, Stuttgart 1999

Gesamtbeurteilung

Übersicht Indikation für ernährungsmedizinische Therapie bezüglich

- Calcium
- Magnesium
- Kupfer
- Zink
- Selen
- Vitamin B6 (Pyridoxin)
- Vitamin D



Die Beurteilung der verminderten Mikronährstoffe erfolgt stets unter detaillierter Berücksichtigung der Erythrozytenzellmasse.

Mikronährstoffdiagnostik - Befundinterpretation

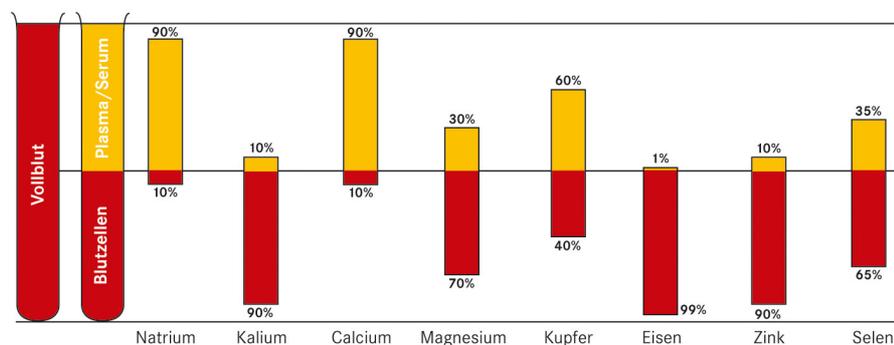
Rotes Blutbild

Das rote Blutbild zeigt eine **unauffällige Erythrozytenzellmasse**. Die Untersuchung des roten Blutbildes ist für die korrekte Beurteilung der Vollblutuntersuchung bedeutsam, da neben den Serumkonzentrationen der Mikronährstoffe auch die zellulären, insbesondere die erythrozytär gebundenen Elemente erfasst werden. Bei niedriger Erythrozytenzellzahl bzw. niedrigem Hämatokrit sind somit zwangsläufig andere Ergebnisse zu erwarten als bei normalen oder erhöhten Werten der Blutzellmasse.



Die nebenstehende Grafik zeigt die unterschiedlichen Verteilungsmuster der Elemente im Serum bzw. in den Erythrozyten. So lässt sich deutlich erkennen, dass so bedeutende Elemente wie Magnesium, Kalium oder Zink überwiegend intrazellulär gebunden sind.

Verteilung der Elemente zwischen Blutzellen und Plasma (%)



Die Konstellation des Blutbildes weist auf eine **normochrome, normozytäre Anämie** hin.

Befundbericht

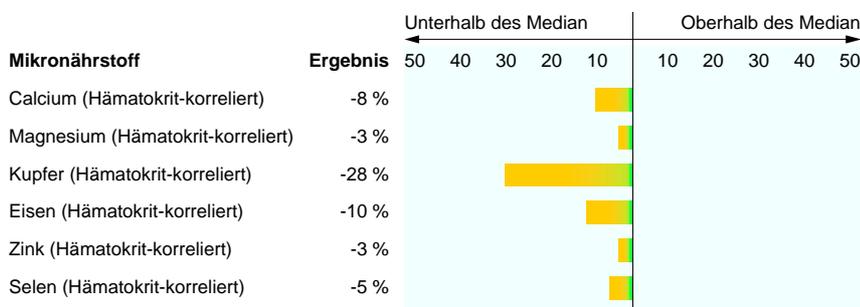
Endbefund, Seite 3 von 8

Bei den zuvor dargestellten Ergebnissen der Mikronährstoff-Diagnostik sind die blutbild-bedingten Einflüsse nicht berücksichtigt, so dass diese Werte nicht interpretiert werden.

Demgegenüber sind in der nachfolgenden Grafik die Ergebnisse hämatokrit-korreliert, wodurch die Voraussetzungen für eine zuverlässige Bewertung gegeben sind. Ein optimaler Versorgungsstatus liegt vor, wenn die Ergebnisse ca. 10% oberhalb des Median liegen.



Die Ergebnisse in der nebenstehenden Grafik zeigen die prozentualen Abweichungen von den Mittelwerten des jeweiligen Elements. Die Mittelwerte basieren auf der Untersuchung von mehr als 3000 Vollblutproben, die geschlechts- und altersabhängig ausgewertet wurden. Dadurch können beide Einflussfaktoren in der Befunddarstellung sowie der Interpretation berücksichtigt werden.


Calcium im Vollblut

Der **Calciumspiegel** liegt **direkt unterhalb des Mittelwertes** in einem suboptimalen Bereich. Um zukünftigen Defiziten vorzubeugen, sollte in ca. 3 Monaten eine Verlaufskontrolle durchgeführt werden. Da Calcium zu den extrazellulären Elementen gehört, kann hierfür auch das Serum-Calcium herangezogen werden. Darüber hinaus sollten Diätfehler ausgeschlossen werden und ggf. der Vitamin D-Spiegel kontrolliert werden. Besonders calciumreiche Nahrungsmittel sind in der Tabelle aufgeführt.

Die wünschenswerte, tägliche Calcium-Aufnahme liegt für Kinder im Alter von

1 bis 4 Jahren	bei 600 mg	10 bis 12 Jahren	bei 1100 mg
5 bis 7 Jahren	bei 700 mg	13 bis 14 Jahren	bei 1200 mg
8 bis 10 Jahren	bei 900 mg		

Calciumreiche Lebensmittel

Sesam	785 mg	Mangold	105 mg
Broccoli	105 mg	Grünkohl	210 mg
Mandeln	250 mg	Sonnenblumenkerne	100 mg
Amaranth	250 mg	Hülsenfrüchte	50-120 mg
Sojabohnen	245 mg	Haselnüsse	225 mg
Feigen	190 mg	Pistazien	130 mg
Aprikosen	82 mg	Pflaumen	41 mg
zum Vergleich			
Kuhmilch	120 mg	Ziegenmilch	125 mg
Schafsmilch	185 mg	Sojamilch	15 mg

(Angaben pro 100 g verzehrbaren Anteil)

Magnesium

Der **Magnesiumspiegel** liegt ebenfalls **direkt unterhalb des Mittelwertes** im suboptimalen Bereich. Um zukünftigen Defiziten vorzubeugen und um eine optimale Stresstoleranz und Leistungsfähigkeit zu gewährleisten, ist eine moderate Mg-Substitution anzuraten (Kontrolle in ca. 3 Monaten). Sollte bereits über latente Magnesium-Mangelsymptome wie Neigung zu Muskelkrämpfen, Kopf- und/oder Rückenschmerzen sowie Müdigkeit oder Antriebsschwäche geklagt werden, sollte eine Tagesdosis zwischen 150 und 200 mg Magnesium gewählt werden.

Magnesium gehört zu den ubiquitär verbreiteten Elementen und kommt daher in sehr vielen Nahrungsmitteln vor, insbesondere in vollwertigen Getreideprodukten, die an sich wesentlich zur Mg-Versorgung beitragen sollten. Magnesium hat eine übergeordnete Bedeutung für zahlreiche Funktionen im gesamten Organismus.

Studien mit Kindern konnten zeigen, dass Verhaltensauffälligkeiten, neurasthenische Beschwerden, Konzentrations- und Leistungsschwächen, häufige Bauchschmerzen und morgendliche Übelkeit mit Mg-Defiziten korrelieren können. Die Symptome können sich durch eine Mg-Substitution vollständig zurück bilden.

Ebenfalls beachtenswert: eine unzureichende Mg-Versorgung kann zu einer Beeinträchtigung der zellvermittelten Immunkompetenz führen.

Die wünschenswerte, tägliche Magnesium-Aufnahme liegt für Kinder im Alter von

1 bis 4 Jahren	bei 80 mg	10 bis 12 Jahren	bei 240 mg
5 bis 7 Jahren	bei 120 mg	13 bis 14 Jahren	bei 310 mg
8 bis 10 Jahren	bei 170 mg		

Kupfer im Vollblut

Ein **niedriger Kupferspiegel** kann auch beim Heranwachsenden zu einer Beeinträchtigung zellulärer und humoraler Abwehrleistungen führen. Der tägliche Bedarf eines Kindes liegt zwischen 1,0 bis 1,5 mg.

Eine gute Kupferversorgung garantieren Getreideprodukte, Leber (aus gegebenen Anlaß nur aus ökologischer Landwirtschaft empfehlenswert), Fische und Schalentiere, Nüsse, Schokolade, Kakao (bei Kindern beliebt: Nuß-Nougat-Creme; aber nur aus kontrolliert-biologischer Herstellung empfehlenswert!), Pilze, Hülsenfrüchte, Kaffee und Tee.

Der **verminderte Kupferspiegel** liegt **unterhalb des wünschenswerten Bereiches**. Eine Verbesserung der Versorgung ist anzustreben. Niedrige Kupferwerte müssen nicht zwangsläufig eine alimentäre Unterversorgung repräsentieren, da dieses Element beispielsweise auch bei chronischen Entzündungsprozessen vermehrt verbraucht wird. So könnte also die Erniedrigung des Kupferspiegels Hinweise auf entsprechende Probleme geben. Dies ist insbesondere dann zu berücksichtigen, wenn gleichzeitig die Zink- und Eisenspiegel erniedrigt sind.

Eisen

Der Vollbluteisenspiegel liegt zwar unterhalb des Medians, doch der hier **gleichzeitig untersuchte Ferritinspiegel** zeigt eine **gute Eisenversorgung** an.

Zink

Ansonsten liegt ebenso der **Zinkspiegel** im Vollblut **nicht in den wünschenswerten Bereichen**, die zwischen 10% und 20% oberhalb des Mittelwertes liegen. Insbesondere in Stressphasen oder im Rahmen einer Infektabwehr kann es zu Beeinträchtigungen zinkabhängiger Regulationsvorgänge kommen. Dies kann beispielsweise im Sinne einer reduzierten Immunleistung zum Ausdruck kommen. Um eine ungünstige Entwicklung der Zinkversorgung zu vermeiden, sollte der Zinkspiegel über den Medianwert angehoben werden und in ca. 3 Monaten eine Kontrolluntersuchung durchgeführt werden. Der tägliche Zinkbedarf liegt je nach Lebenssituation, Alter und Geschlecht zwischen 10 und 25 mg pro Tag, was auch in etwa als therapeutisch sinnvolle Dosis gelten kann.

Zink spielt im Kindesalter eine besonders wichtige Rolle, da es essentiell für



Bei einer Mg-Substitution ist zu berücksichtigen, dass nur ca. 30% des zugeführten Elements resorbiert wird, der überwiegende Teil wird mit dem Stuhl wieder ausgeschieden.



Kupferreiche Nahrungsmittel

- ▶ Fleisch (insbesondere Innereien), Fische
- ▶ Nüsse
- ▶ einige Gemüse

Eine suboptimale Kupferversorgung durch ungünstige Ernährungsgewohnheiten ist durchaus möglich.

Befundbericht

Endbefund, Seite 5 von 8

sämtliche Gedeih- und Wachstumsprozesse ist. Somit liegt bei Kindern prinzipiell ein erhöhter Zinkbedarf vor, was sich in aller Regel durch relativ niedrige Spiegel zum Ausdruck bringt. Zinkwerte bis ca. -20% unter dem Mittelwert gelten bei Kindern allerdings noch als akzeptabel.

Beachtenswert: Zink spielt hinsichtlich verschiedener zerebraler Funktionen eine wichtige Rolle, da das Element beispielsweise für die Neurotransmitterbildung essentiell ist.

Die wünschenswerte, tägliche Zink-Aufnahme liegt für Kinder im Alter von

1 bis 4 Jahren	bei 3 mg	10 bis 12 Jahren	bei 8 mg
5 bis 7 Jahren	bei 5 mg	13 bis 14 Jahren	bei 9 mg
8 bis 10 Jahren	bei 7 mg		

Selen

Der **verminderte Selenspiegel** kann auch bei Heranwachsenden zu einer herabgesetzten Aktivität selenabhängiger Enzyme (z.B. Glutathionperoxidase) und zu Beeinträchtigungen des Immunsystems sowie der Schilddrüsenfunktion führen. Andererseits kann ein Selenmangel eine Erhöhung der Kreatinkinaseaktivität (CK) nach sich ziehen.

Auch der **Selenspiegel liegt unterhalb des Mittelwertes** in einem **grenzwertigen Bereich**. Ein Selenspiegel direkt unterhalb des Medians ist zwar nicht unmittelbar als Unterversorgung zu interpretieren, dennoch sollten aufgrund der besonderen Bedeutung von Selen für die Aktivität des Entgiftungsenzyms Glutathionperoxydase (GPX) die Werte oberhalb des Mittelwertes liegen. Die selenhaltige Glutathionperoxydase ist als Bestandteil der zellulären Abwehr gegen die Folgen von oxidativem Stress von übergeordneter Bedeutung. Störungen in ihrer Funktion gehen mit einem erhöhtem Risiko für die Entstehung von malignen Tumoren, der Arteriosklerose sowie für neurodegenerative Erkrankungen einher. Um eine maximale GPX-Aktivität zu erreichen, sind Selenwerte anzustreben, die ca. 20% oberhalb des Medians liegen.

Die wünschenswerte, tägliche Selen-Aufnahme liegt für Kinder im Alter von

1 bis 4 Jahren	bei 10–40 µg	10 bis 12 Jahren	bei 25-60 µg
5 bis 7 Jahren	bei 15-45 µg	13 bis 14 Jahren	bei 25-60 µg
8 bis 10 Jahren	bei 20-50 µg		

Aufgrund außerordentlich starker Schwankungen des Selengehaltes im Boden, kann die tägliche Aufnahme zwischen 10 bis über 1000 µg pro Tag liegen! Im weltweiten Vergleich liegt in europäischen Ländern die Selenaufnahme auf niedrigem Niveau, so dass eine unzureichende Versorgung häufig nachweisbar ist. Da einerseits die Böden in Deutschland selenarm sind, andererseits dem Tierfutter Selen zugesetzt wird, ist die Selenaufnahme in unseren Breiten wesentlich an den Verzehr von Fleisch und Geflügel gebunden.

Ferritin

Der Ferritinspiegel als Indikator des abgespeicherten Eisen im Körper liegt **im Normbereich**.

Beachtenswert: ein Ferritin-Spiegel innerhalb der allgemein definierten Referenzbereiche schließt einen Eisenmangel nicht immer aus. Trotz einer Eisenmangelsituation können Ferritinspiegel innerhalb der üblicherweise als Normal definierten

Bereiche liegen. Als Beispiel kann der diffuse Haarausfall bei Frauen genannt werden. Selbst bei Ferritin-Werten < 70 ng/ml können diffuse Haarverluste beobachtet werden. Im Übrigen schließt auch ein unauffälliges rotes Blutbild ein Eisendefizit nicht aus. Wir empfehlen somit eine Korrektur der Eisenversorgung bei Ferritinwerten < 70 ng/ml. Ergänzend sollte hier der zelluläre Eisen-Bedarf mittels des Serumparameters sTfR (löslicher Transferrin-Rezeptor) bestimmt werden.

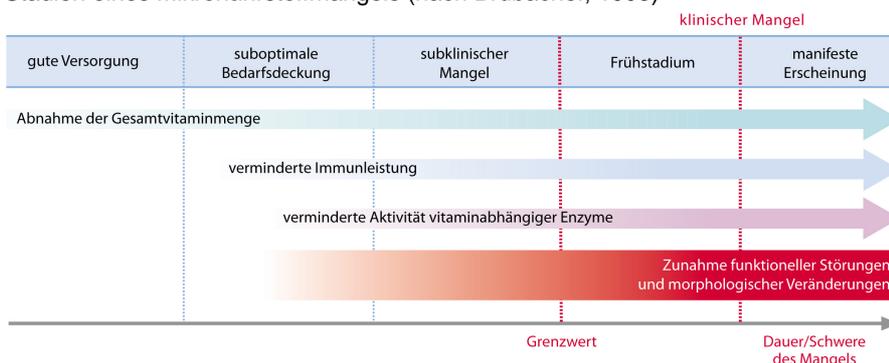
Bedeutung von Vitaminen im Kindesalter

Kinder und Jugendliche haben aufgrund des Wachstums und der Entwicklung des ZNS einen hohen Bedarf an Vitaminen. Auch ein suboptimaler Vitaminstatus kann viele unspezifische Beschwerden und Befindlichkeitsstörungen verursachen. Folgende gesellschaftliche Faktoren können gerade in der heutigen Zeit eine Rolle bei der Entstehung eines subklinischen Vitaminspiegels trotz ausreichender Kalorienzufuhr spielen:

- Zunehmende Ernährung mit "fast food" und "soft drinks"
- Zeitmangel (hektisches Essen, unzureichende Verdauung)
- falsches Körperbewusstsein aufgrund des westeuropäisch vorherrschenden Schönheitsideals z.B. in der Werbung (unzureichende Nahrungsaufnahme)
- Modetrends (Diäten)

Eine suboptimale Versorgung mit Vitaminen kann u.a. mit einer erhöhten Infektanfälligkeit, erhöhter Inzidenz von chron. Erkrankungen und gestörter kognitiver Entwicklung einhergehen. Es gibt darüber hinaus Hinweise darauf, dass psychische Störungen mit teilweise ungeklärtem Entstehungsmechanismus wie z.B. das Aufmerksamkeitsdefizit-Syndrom (ADHS) durch geringe Vitaminzufuhr begünstigt werden können.

Stadien eines Mikronährstoffmangels (nach Brubacher, 1993)



Vitamin B6 im Vollblut (Pyridoxin)

Verminderte Vitamin B6-Spiegel können bei Kindern mit eingeschränkter Konzentrationsfähigkeit, vermehrter Reizbarkeit und Stimmungsschwankungen assoziiert sein. Vitamin B6 (Pyridoxalphosphat) ist notwendig für einen physiologischen Stoffwechsel der Botenstoffe Serotonin und Dopamin. Pyridoxalphosphat ist u.a. wichtig für viele Regulationsvorgänge (z.B. Immunsystem, Wundheilung, Haarbildung, Schleimhautentzündungen). Ein Mangel kann somit zu Funktionsstörungen bei der Zellteilung und der Immunabwehr führen.

Mögliche Folgen niedriger Vitamin-B6-Spiegel

- Prädisposition für atopische Erkrankungen (vermehrtes Auftreten von Ekzemen insbesondere bei Kindern)
- depressive Verstimmungen und Reizbarkeit bei unzureichenden B6-Spiegeln
- Unverträglichkeitsreaktionen (verstärkte Neigung zu Histamin-Intoleranz durch gestörten Histaminabbau)



Vitamin-B6-abhängige Stoffwechselvorgänge

- ▶ Neurotransmittersynthese (z.B. Dopamin und Serotonin)
- ▶ Melatoninsynthese
- ▶ Aktivität der Diaminoxidase (Pyridoxin ist Co-Enzym für die Histaminase) - Somit kann ein Pyridoxinmangel unzureichende Aktivität der Histaminase nach sich ziehen (Histamin-Intoleranz)

25(OH) Vitamin D3

Der Vitamin D-Spiegel liegt **unterhalb der wünschenswerten Bereiche**. Vitamin D3 wird in der Haut unter Einfluss von ultraviolettem Licht (UV-B) gebildet. Vitamin D2 stammt aus der Nahrung oder aus künstlichen Supplementen und wird über den Dünndarm aufgenommen. Vitamin D2 und -D3 werden vom Organismus in identischer Weise verstoffwechselt und haben die gleiche biologische Aktivität.

Bereits leichter Vitamin D-Mangel führt über die verminderte Calciumaufnahme zu einem sekundären Parathormonanstieg und zu einer gesteigerten Knochenresorption!

Häufigkeit von Vitamin D-Mangel

Leichter Vitamin D-Mangel aufgrund mangelnder UV-B-Bestrahlung (Lichtmangel) oder verminderter Fähigkeit zur kutanen Vitamin D-Synthese (ältere Menschen) ist in Europa sehr häufig.

Aber auch jüngere Menschen können bei Vorliegen von gastrointestinalen Erkrankungen (Malabsorption/Maldigestion) oder bei verstärktem Metabolismus (Medikamente wie Antiepileptika) einen Vitamin D-Mangel aufweisen

Die wünschenswerte, tägliche Vitamin D Aufnahme liegt im Alter

- zwischen 0 Monate bis 12 Jahren bei 300 IE
- zwischen 12 bis 18 Jahren bei 400 IE

Aufgrund mehrerer internationaler Studien wird in der aktuellen Literatur eine Neueinteilung der Normwerte für Vitamin D gefordert (Ringe und Burckhardt). Die Autoren schlagen vor, den Vitamin D-Spiegel in verschiedene Grade der Hypovitaminose D zu unterteilen, die von 25 nmol/l Schritten (10 ng/ml) repräsentiert werden. Es ist entsprechend der heutigen Erkenntnisse davon auszugehen, dass der annähernd maximale Effekt von Vit. D bei einer Konzentration von ca. 100 nmol/l zu erwarten ist, so dass der wünschenswerte Vitamin-D-Spiegel oberhalb von 100 nmol/l liegt. Chapuy, M.C., Preziosi, P., Maamer, M. et al: Prevalance of hypovitaminosis D in the general adult Frech population. Osteoporosis Int. 6, Suppl.1 (1996); Guillemant, J., Cabro, S., Allemandou, A., Peres, G. : Vitamin D-dependent seasonal variation oft PTH in growing male adolescents. Bone 17 (1995), 513-516; Oliveri, M.B., Ladizesky, C.A., Mautalen, C.A., Alonso, A., Martinez, L.: Seasonal variations of 25-hydroxyvitamin D and parathyroid hormone in Ushuaia (Argentina), the southernmost city of the world. Bone Miner. 20 (1993), 99 – 108

Zusammenhang zu Herz- Kreislauferkrankungen

Vitamin D-Mangel kann in Zusammenhang mit einem erhöhten Risiko für Herz-Kreislauferkrankungen stehen.

Ein niedriger Vitamin-D-Spiegel war in verschiedenen Studien an Jugendlichen und Frauen mit einem erhöhten Risiko für die Entwicklung von Bluthochdruck assoziiert. Untersuchungen bei Typ-2 Diabetikern mit Vitamin-D-Mangel zeigen eine Förderung der Entstehung von Arteriosklerose durch eine erhöhte Bildung von Schaumzellen. Eine Verbesserung der Vitamin-D-Versorgung könnte diesen Prozess verlangsamen und positiv beeinflussen.

Neben dem erhöhten Risiko für bestimmte Krebsarten bei Vitamin-D-Mangel zeigen viele Studien einen präventiven Einfluss von Vitamin D bei verschiedenen Tumorarten. Insbesondere bei Kolon-, Brust-, Prostata-, und Ovarialtumoren wird dieser Effekt beschrieben.



empfohlene Vitamin D Aufnahme (täglich - Quelle: DGE, 2012)

- ▶ 800 IE (20µg) ab dem ersten Lebensjahr
- ▶ 400 IE (10µg) für Säuglinge im ersten Lebensjahr

Medizinisch validiert durch Dr. Ralf Kirkamm und Kollegen.
Dieser Befund wurde maschinell erstellt und ist daher auch ohne Unterschrift gültig.

Die mit * gekennzeichneten Untersuchungen wurden von einem unserer akkreditierten Partnerlaboratorien durchgeführt.
** Akkreditierung in Vorbereitung