



120005DE Muster

Muster, 120005DE

geb. 01.01.2010 w

Barcode 42830147

Labornummer 2202164762

Probenabnahme am 16.02.2022

Probeneingang am 16.02.2022 15:19

Ausgang am 21.04.2023

Befundbericht

Endbefund, Seite 1 von 6

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

Untersuchung	Ergebnis	Einheit	Vorwert	Referenzbereich/ Nachweisgrenze
--------------	----------	---------	---------	------------------------------------

Klinische Chemie

Kleines Blutbild:

Bitte beachten Sie den geänderten Referenzbereich.

Leukozyten	5,8	Zellen/nl		4,5 - 13,5
Erythrozyten	5,00	/pl		3,50 - 5,20
Erythrozytenverteilungsbreite (RDW)	14,0	%		11 - 14
Hämoglobin	15,1	g/dl		11 - 14,4
Hämatokrit	42,0	V %		31 - 40
MCV	92	fl		83 - 96
MCH	31,5	pg		28 - 34
MCHC	34,5	g/dl Ery.		32,2 - 36,2
Thrombozyten	262	/nl		100 - 350
Mittleres Thrombozytenvolumen (MPV)	9,8	fl		7,8 - 11
Ferritin	65,0	ng/ml		12,8 - 88,7

Mikronährstoffe

Calcium i. Vollblut	62,0	mg/l		55,8 - 64,4
Magnesium i. Vollblut	25,0	mg/l		29,4 - 36,0
Kupfer i. Vollblut	1,00	mg/l		0,7 - 1,09
Eisen i. Vollblut	482	mg/l		422 - 509
Selen i. Vollblut	125	µg/l		89,6 - 141

Zink i. Vollblut	5,10	mg/l		4,45 - 6,31
Mangan i. Vollblut	6,3	µg/l		7,16 - 14,6
Molybdän i. Vollblut	0,85	µg/l		0,6 - 1,74

Beurteilung der Mikronährstoffe nach Hämatokrit-Korrelation:

Eisen	niedrig-normal
Kupfer	erhöht
Magnesium	erniedrigt
Selen	normal
Zink	grenzwertig-niedrig

Vitamin B6 (Pyridoxal-5-Phosphat) i. Vollblut	32,5	µg/l		16,4 - 80,4
Vitamin D, 25 (OH) (Calcidiol) nmol/l	85,0	nmol/l		75 - 150

Definition der Hypovitaminose D, basierend auf der 25(OH)D-Serumkonzentration:
 VITAMIN D-STATUS nmol/l
 Mangel < 25
 ungenügend 25 - 49
 genügend, aber Mangelercheinungen möglich 50 - 74
 wünschenswert > 75
 mögliche Hypervitaminose > 150
 Intoxikation > 375
 angelehnt an: Labor und Diagnose, Prof. Dr. L. Thomas 2020

Vitamin D (umgerechnet in ng/ml)	45,0	ng/ml		30 - 60
----------------------------------	------	-------	--	---------

(alternative SI Einheit berechnet aus nmol/l)
 Definition der Hypovitaminose D, basierend auf der 25(OH)D-Serumkonzentration:
 VITAMIN D-STATUS ng/ml
 Mangel < 10
 ungenügend 10 - 19
 genügend, aber Mangelercheinungen möglich 20 - 30
 wünschenswert > 30
 mögliche Hypervitaminose > 60
 Intoxikation > 150
 angelehnt an: Labor und Diagnose, Prof. Dr. L. Thomas 2020

Übersicht Indikation für ernährungsmedizinische Therapie bezüglich

- Magnesium
- Mangan

Mikronährstoffdiagnostik - Befundinterpretation

Mikronährstoff	Beurteilung
Eisen	niedrig-normal
Kupfer	erhöht
Magnesium	erniedrigt
Selen	normal
Zink	grenzwertig-niedrig



Begriff	Bereich
deutlich erniedrigt	unter -30%
erniedrigt	-15% - -29%
grenzwertig-niedrig	-8% - -14%
niedrig-normal	-1% - -7%
normal	0% - 9%
grenzwertig erhöht	10% - 15%
erhöht	16% - 29%
stark erhöht	über 30% (Kalium/Selen über 40%)

Interpretation der Vollblut-Minerales

Bei der Interpretation überwiegend **erythrozytär gebundener Mikronährstoffe und Spurenelemente** besteht eine enge **Korrelation mit der erythrozytären Zellmasse**. Somit wirken sich etwaige Anämie- oder Polyglobulietendenzen konzentrationsmindernd oder -erhöhend auf die Messergebnisse der Mikronährstoffe im Vollblut aus. **Zur Beseitigung dieser Störeinflüsse wurden daher die Ergebnisse mit dem hier gemessenen Hämatokritwert korreliert.** Anschließend wurden die Messwerte in Bezug zum Median eines Kollektivs gesetzt, das auf > 25.000 Mikronährstoff-Untersuchungen unterschiedlicher Altersgruppen basiert. Dies erlaubt eine **Interpretation der Messergebnisse in Abhängigkeit von**



Hämatokrit, Alter und Geschlecht.

Kupfer (Hämatokrit-korrigiert)

Der nach Korrelation im **erhöhten Bereich liegende Kupferspiegel** kann auf die folgenden Ursachen zurückzuführen sein:

- Hormonelle Einflüsse (Schwangerschaft, Einnahme östrogenhaltiger Hormonpräparate wie z.B. auch hormonelle Antikonzeptiva), da es dadurch zu einer Stimulierung der Coeruloplasminsynthese in der Leber kommt
- Akute Infekte und andere RES-Aktivierungen wie beispielsweise während rheumatischer Schübe
- Letztlich durch Störungen des Galleabflusses

Die Elemente Eisen, Zink und Kupfer weisen bei systemischen Immunaktivierungen Konzentrationsabweichungen auf. Dabei fallen charakteristischerweise die Eisen- und Zinkspiegel ab, während die Kupferwerte ansteigen. Bei entsprechenden Konstellationen ist eine weiterführende Abklärung angezeigt.

Dauerhaft erhöhte Kupferspiegel, die auf eine Immunaktivierung zurückzuführen sind, können letztlich Kupferdefizite in bestimmten Geweben nach sich ziehen. Aus diesem Grund kann eine **moderate Kupfersubstitution** in Erwägung gezogen werden (ca. 3-5 mg pro Tag).

Eisen (Hämatokrit-korrigiert)

Eisen ist starken zirkadianen Rhythmen unterworfen und zeigt darüber hinaus erhebliche Konzentrationsabweichungen im Rahmen von RES-Aktivierungen, die beispielsweise bei Infektion oder Autoimmunerkrankungen vorliegen. Um die Eisenversorgung prinzipiell zu verbessern, kann z.B. mit Hilfe betont eisenreicher Nahrungsmittel eine Verbesserung der Situation angestrebt werden.

Zur exakten Beurteilung der Eisenversorgung wird auf den ebenfalls in diesem Befund angeforderten **Ferritinwert** verwiesen.

Weiterführende Abklärung der Eisenversorgung

- **Löslicher Transferrin-Rezeptor (sTfR)**: Die Bestimmung des sTfR dient der Erkennung eines funktionellen Eisenmangels im Gewebe. Im Gegensatz zu Ferritin wird sTfR nicht durch eine Akute-Phase-Reaktion oder Leberfunktionseinschränkungen beeinflusst.
- **Ferritin-Index**: Die gleichzeitige Bestimmung von Ferritin, uCRP und sTfR ermöglicht die Berechnung des Ferritin-Index. Der Index dient der Beurteilung der Eisenversorgung, insbesondere wenn die Ferritinspiegel normal oder erhöht sind. Der Ferritin-Index ermöglicht somit bei Akute-Phase Reaktionen, bei Leber- und Autoimmunerkrankungen, bei Tumoren oder bei Hypothyreose eine korrekte Einschätzung der Eisenversorgung.
- **Ernährungsanamnese** zur Identifizierung einer eventuellen Eisenmangelkost



Bitte händigen Sie Ihren Patienten unsere **Ernährungsempfehlung "Mikronährstoffe"** aus, die Sie in unserem Downloadbereich unter www.ganzimmun.de finden (> Service > Downloadcenter > Ernährungsempfehlungen). Die Ernährungsempfehlung unterstützt Ihre Patienten in der Auswahl der richtigen Nahrungsmittel, um die alimentäre Mikronährstoffversorgung grundsätzlich zu verbessern.



Eisen ist ein Element, das maximal erythrozytär gebunden ist. Somit können zwischen Serum- und Vollblutspiegeln starke Abweichungen vorhanden sein.

Magnesium (Hämatokrit-korrigiert)

Der **Magnesiumspiegel** liegt **unterhalb der wünschenswerten Bereiche**. Latente Mg-Mangelsymptome - wie z.B. eine erhöhte Neigung zu Wadenkrämpfen - könnten auftreten. Daher ist eine Verbesserung der Versorgung anzustreben. Niedrige Magnesiumspiegel können mit Beeinträchtigungen des intrazellulären Stoffwechsels im Herz-, Muskel- und Nervengewebe assoziiert sein. Magnesium ist (neben Kalium) der bedeutendste intrazelluläre Mineralstoff und wichtiger Cofaktor für die Aktivität zahlreicher Enzyme.

Mögliche Symptome niedriger Magnesiumspiegel zerebrale Formen

- Nervosität und „inneres Zittern“
- reduzierte Stresstoleranz
- Angstzustände, Depressionen
- Kopfdruck, Schwindel, Kopfschmerzen
- Atemnot durch Bronchialobstruktionen

vaskulär-stenokardische Formen

- Tachykardien
- arterielle Durchblutungsstörungen
- retrosternales Druckgefühl

viszerale Formen

- Übelkeit und Erbrechen
- Spasmen der glatten Muskulatur

muskulär-tetanische Formen

- Wadenkrämpfe, Parästhesien
- Rücken-, Schulter-, Nackenschmerzen

Eine **unzureichende Mg-Versorgung** kann darüber hinaus zu einer Beeinträchtigung der zellvermittelten Immunkompetenz führen. Bei Kindern können Verhaltensauffälligkeiten, neurasthenische Beschwerden, Konzentrations- und Leistungsschwächen, häufige Bauchschmerzen und morgendliche Übelkeit mit Mg-Defiziten korrelieren. Die Symptome können sich durch eine Mg-Supplementierung vollständig zurückbilden.

Selen (Hämatokrit-korrigiert)

Der gemessene **Selenspiegel** liegt in einem guten Bereich.

Zink (Hämatokrit-korrigiert)

Der **Zinkspiegel** liegt **in einem grenzwertigen Bereich**. Um ein weiteres Absinken der Zinkspiegel zu vermeiden, sollte z.B. mit Hilfe betont zinkreicher Nahrungsmittel eine Verbesserung der Situation angestrebt werden.

Calcium im Vollblut

Bei **Calciumspiegeln**, die sich **innerhalb des wünschenswerten Bereichs** befinden, ist von einem befriedigendem Versorgungsstatus auszugehen.

Mangan im Vollblut

Der **Manganspiegel** ist **erniedrigt**. Das essentielle Spurenelement ist Bestandteil von mehr als 60 Enzymsystemen, insbesondere des Glucose-, Fett- und Proteinstoffwechsels.

Mangan ist bedeutsam für die

- Glucosebildung aus Lactat
- ATP-Gewinnung
- Aminosäuresynthese
- Blutgerinnung
- Proteoglykansynthese des Knorpel- und Knorpelgewebes
- Entwicklung des ZNS
- Spermatogenese



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



Manganbestand eines Erwachsenen: 10 – 40 mg
Durchschnittlicher Tagesbedarf: 1 mg/d

Befundbericht

Endbefund, Seite 5 von 6



- Antioxidation im Bereich der mitochondrialen Membranen

Eine unzureichende Manganversorgung kann dementsprechend zu Störungen vielfältiger Stoffwechselstörungen führen. Bei Diabetikern konnten um ca. 50 % reduzierte Manganspiegel nachgewiesen werden. Durch die Bedeutung von Mangan für den Knochenstoffwechsel ist bei Osteoporose-Patienten auf einen optimalen Versorgungszustand zu achten, wobei hier neben Kalzium und Magnesium auch Zink und Kupfer berücksichtigt werden sollten. Da Mangan ein bedeutender Co-Faktor der Superoxid-Dismutase (SOD) darstellt, wird angenommen, dass Manganmangel rheumatische Erkrankungen ungünstig beeinflusst.

Die übliche Dosierung für eine Mangansubstitution liegt bei ca. 5 - 10 mg/d. Hinsichtlich der Ernährung ist auf manganreiche Nahrungsmittel zu achten, wobei Weizenkeime, Haferflocken, Vollkornprodukte sowie Nüsse besonders empfehlenswert sind.

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. 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.

25(OH) Vitamin D

Bitte beachten Sie die angepasste Befundinterpretation.

Die Vitamin D-Versorgung ist optimal.

25(OH) D	Beurteilung	
> 375 nmol/l	Intoxikation ¹	Zur Abklärung ist eine Bestimmung des Calciumstatus im Serum empfohlen!
> 150 nmol/l	Hypervitaminose möglich ²	
> 100 nmol/l	Optimalbereich ³	Dies betrifft die Prävention von nicht-ossalen Erkrankungen. Dazu zählen maligne, neurodegenerative und kardiovaskuläre Erkrankungen sowie Diabetes mellitus. Die Erhaltung der Muskelfunktion und die Funktion des Immunsystems wird gefördert.
75 - 100 nmol/l	Unterer Bereich für Krankheitsprävention ⁴	
50 - 74 nmol/l	Unterer Bereich zur Erhaltung der Knochengesundheit ^{1,4}	
25 - 49 nmol/l	Mangel ²	
< 25 nmol/l	Schwerer Mangel	

Verringerter Optimalbereich von 50-75 nmol/ empfohlen bei erhöhter Vitamin D-Sensitivität.

▼

Mögliche Folgen/Mangelsymptome

- ▶ Störungen des Lipid- und Glucosestoffwechsels
- ▶ Veränderungen des Skelettsystems (Osteoporose, Chondropathie)
- ▶ Blutgerinnungsstörungen
- ▶ Erhöhter oxidativer Stress
- ▶ Arteriosklerose
- ▶ Appetitlosigkeit
- ▶ Dermatitis
- ▶ Anstieg der alkalischen Phosphatase
- ▶ Gestörte Spermatogenese

▼

Mögliche Ursachen für Mangelzustände/erhöhten Bedarf

- ▶ Erhöhter Alkoholkonsum
- ▶ Einseitige Ernährung mit raffinierten Kohlenhydraten, Weißmehlprodukten sowie phosphatreichen Nahrungsmitteln
- ▶ Oxidativer Stress
- ▶ längerwährende Kalzium-, Eisen-, Phosphat- und/oder Zinksubstitution
- ▶ parenterale Ernährung
- ▶ Schwermetallbelastungen

Literatur:¹ Thomas, L. (2020) Labor und Diagnose; ² Marcinowska-Suchowierska E. et al. (2018); ³ Spedding, S. et al. (2013); ⁴ Pludowski, P. et al. (2018)

Weiterführende Informationen zum Thema Vitamin D finden Sie in den Fachinformationen FIN0143 „Erweiterte Diagnostik der Vitamin D-Versorgung“ und FIN0128 „Vitamin D in der Tumorprävention“ im Download-Center unter **www.ganzimmun.de**

Zur individuellen Besprechung der übermittelten Laborergebnisse setzen Sie sich bitte mit einem Arzt oder Therapeuten in Verbindung.

Medizinisch validiert durch Dr. med Patrik Zickgraf und Kollegen.
Dieser Befund wurde maschinell erstellt und ist daher auch ohne Unterschrift gültig.

Die mit * gekennzeichneten Untersuchungen wurden von einem unserer Partnerlaboratorien durchgeführt.
** Untersuchung nicht akkreditiert