1. Klinische Indikation

Analyt: **Kupfer im Serum**

Kupfer ist Cofaktor wichtiger Enzyme wie Katalasen und Oxidasen. Es ist von wichtiger physiologischer Bedeutung für die Bildung und Entwicklung der roten Blutkörperchen. Die wichtigsten Lieferenten sind Fleisch und Getreide. 95% des Serumkupfers sind an Coeruloplasmin gebunden welches ein Akute-Phase-Protein ist. Somit steigt die Kupfer-Konzentration bei Inflammation an.
Störungen des Kupferstoffwechsels, v.a. durch pathogene Bindungstendenzen des Kupferpools hervorgerufen, führen zu Morbus Wilson und zum Menkes-Syndrom, andere Erkrankungen können genetisch bedingt sein oder auch, z.B. bei Neugeborenen, nutritive Ursachen haben.
Erhöhte Serum-Kupfer-Konzentrationen findet man bei akuten und chronischen Infektionen, Tumoren, entzündlichen Prozessen, Cholestase und exokriner Pankreasinsuffizienz.
Verminderte Serum-Kupfer-Konzentrationen bei M. Wilson und Menkes-Syndrom sowie bei nutritivem Kupfermangel. Kupfermangel betrifft besonders Neu- und Frühgeborene, Patienten mit totaler parenteraler Ernährung und Personen mit Zink-Selbstmedikation.

Hinweise:
M. Wilson: Je nach Schweregrad treten bereits kurz nach der Geburt Symptome auf (Apnoe, Dyspnoe, Zyanose) oder erst bei jungen Erwachsenen neurologisch-psychiatrische Symptome und Leberfunktionsstörungen. Charakteristisch ist der sog. Kayser-Fleischer-Kornealring.

Bei Patienten mit M. Wilson sind die Serumkonzentrationen von Kupfer und Coeruloplasmin erniedrigt, die Kupferausscheidung im Urin und die Konzentration an freiem bzw. nicht an Coeruloplasmin gebundenem Kupfer hingegen erhöht.
Erhöhte Kupferwerte finden sich physiologisch im letzten Drittel der Schwangerschaft und bei Einnahme oraler Kontrazeptiva.

Die Beurteilung der Kupfer-Konzentration im Serum sollte immer in Zusammenhang mit der Konzentration von Coeruloplasmin erfolgen. Wird im selben Auftrag Ceruloplasmin angefordert, wird mit folgender Formel das freie, nicht an Ceruloplasmin gebundene Kupfer berechnet:

Freies Kupfer [µg/dl] = gesamt Kupfer [µg/dl] – (Ceruloplasmin [g/l] × 340)

	Erstellt von:	Geprüft von:	Freigegeben von:
Name	Ramona Dolscheid	Martina Schmidt	Birgit Stoffel-Wagner
Datum	05.07.2023	06.07.2023	07.07.2023

2. Anforderung / Befundmitteilung

Anforderung	Elektronisch mittels Lauris Laboranforderungssystem
DKGNT-Nummer /-Punkte	4131 / 40
Probenart, -volumen	Serum, Monovette braun, mind. 1 ml.
Versand	ungekühlt bis 1 Tag
Nachforderung nach Probengewinnung	3 Tage
Häufigkeit der Untersuchung	1x / Woche
Befundung	nach Validation über KAS und / oder Netzdruck bzw. Fax

3. Anforderungen an das Untersuchungsgut

3.1 Anforderung an die Patientenvorbereitung

Keine Besonderheiten.

3.2 Entnahme, Transport

Die Dauer der Stauung sollte 30-60 Sekunden nicht übersteigen. Nach erfolgreicher Punktion ist die Stauung zu lösen und das Blut ohne zu schnelles Aufziehen zu entnehmen.

Bei einer Blutentnahme von Serum-, EDTA-, Citratröhrchen muss das Serumröhrchen immer als erstes abgenommen werden, um eine Kontamination mit den Inhaltsstoffen der anderen beiden Röhrchen zu vermeiden.

Blutentnahmen aus Kathetern und Venenverweilkanülen sollten vermieden werden. Muss aus einem Katheter abgenommen werden, wird der Katheter zweimal mit je 5 ml physiologischer Kochsalzlösung durchgespült, 2 ml Blut sind zu verwerfen und erst dann kann die Blutentnahme für die Analytik erfolgen.

Die Proben sind schnellst möglich in das Labor zu transportieren.

4. Prinzip des Untersuchungsverfahrens

4.1 Methode, Prinzip und Kurzbeschreibung der Ergebnisberechnung

Messverfahren: VIS Photometrie

Das an Coeruloplasmin gebundene Kupfer wird bei pH 4,7 durch Reduktion freigesetzt. Die Kupferionen bilden mit den spezifischen Chromogen 3,5- DiBr-PAESA einen stabilen Farbkomplex, dessen Intensität der Kupferkonzentration in der Probe direkt proportional ist.

Auskünfte zur Messunsicherheit erteilen wir auf Anfrage, damit die medizinische Interpretation labordiagnostischer Ergebnisse sinnvoll und patientenorientiert erfolgen kann. (siehe Homepage, Rubrik Qualitätsmanagement)

Reagenz: Kupfer, ohne Enteiweißung/ LT-CU9106 von Labor+Technik, Eberhard Lehmann GmbH

Gerät: cobas c502, Roche Diagnostics

4.2 Mögliche Störfaktoren und Fehlerquellen

Intraindividuelle Varianz von Tag zu Tag: CV = 5,6%

Interferierende Substanzen: Cobalt und Nickel ab einer Konzentration von 5 mg/dl, Hämoglobin ab einer Konzentration von 10 mg/dl sowie hochlipämische und ikterische Seren.

Für diagnostische Zwecke sind die Ergebnisse stets im Zusammenhang mit der Patientenvorgeschichte, der klinischen Untersuchung und anderen Untersuchungsergebnissen zu werten.

5. Referenzbereiche

Alter	Kupfer im Serum [µg/dl]
Frühgeborene	17 - 44
Bis 4 Monate	9 – 46
5 – 6 Monate	25 – 110
7 – 11 Monate	50 – 130
1 – 5 Jahre	80 - 150
6 – 9 Jahre	84 – 136
10 – 13 Jahre	80 – 121
14 – 19 Jahre	64 – 117
Frauen ab 20 Jahre	68 – 169
Frauen ab 20 Jahre [Einnahme oraler Kontrazeptiva]	100 - 200

Männer ab 20 Jahre	56 - 111

Quelle: Thomas L. Labor und Diagnose. Indikation und Bewertung von Laborbefunden für die medizinische Diagnostik, 7. Auflage: TH-Books Verlagsgesellschaft mbH, Frankfurt/Main, 490 (2008)