**Dr. med. et Dr. scient. med. Jürg Eichhorn** | **Allgemeine Innere Medizin FMH** | **Praxis für Allgemeine und Komplementärmedizin**

Traditionelle Chinesische Medizin ASA
Manuelle Medizin SAMM
F.X. Mayr-Arzt (Diplom)

Sportmedizin SGSM
Ernährungsheilkunde SSAAMP
Anti-Aging Medizin

Neuraltherapie SANTH & SRN
Orthomolekularmedizin SSAAMP
applied kinesiology ICAK-D & ICAK-A

Version: 8. März 2023

# Kupfer

Fon +41 (0)71 350 10 20
Adresse Im Lindenhof Bahnhofstr. 23 CH-9100 Herisau
E-Mail drje49@gmail.com www.ever.ch

**Funktionen:**

| | |
|---|---|
| Mitochondrien: | Energieproduktion |
| Knochenmark: | Mobilisierung und Transport von Speichereisen ins Knochenmark |
| Bindegewebe: | Kollagen- und Elastinsynthese |
| Haut: | Melaninbildung |
| Neurotransmitter: | Abbau von Serotonin, Histamin und Dopamin |
| Synthese: | Epinephrin, Norepinephrin |
| Antioxidans: | Als Kupfer/Zink-Superoxiddismutase |

**Nahrungskupfer:**

Resorption im Duodenum und Dünndarm-Transport in die Leber:

Hier
1. Speicherung
2. Abgabe mit Coeruloplasmin ins Blut
3. Ausscheidung durch die Galle

Erhöhte Kupferaufnahme führt zu verminderter Resorption im Darm und Ausscheidung
Versagen dieses Kontrollmechanismus: Speicherung in Leber!
Leber antwortet mit Coeruloplasmin Erhöhung!
Speicher- und Ausscheidungskapazität sind aber erschöpfbar!
Überschüssiges Kupfer gelangt dann als nicht Coeruloplasmin-gebundenes Kupfer in den Organismus

| | | |
|---|---|---|
| **Interaktionen:** | **Resorptionsbehinderung durch:** | Antazida<br>Laxantien<br>Alkohol<br>Zytostatika<br>Virostatika<br>Zink, Eisen, Calcium<br>Vitamin-B6-Mangel<br>DMPS<br>Phytinsäure<br>Ethambutol<br>Penicillamin |
| | **Tiefe Cu-Spiegel bei:** | Corticoide<br>Allopurinol<br>Alkohol<br>Zidovudin<br>Vitamin-C |
| | **Hohe Cu-Spiegel bei:** | Anabole Steroide<br>Orale Kontrazeptiva (stimulieren<br>Coeruloplasmin Synthese<br>Östrogene |
| | **Erhöhter Bedarf:** | Schwangerschaft, Stillzeit<br>Wachstum<br>Schwitzen (Sport)<br>Hohe Zinksupplementierung<br>Nieren-Funktionsstörungen<br>Darmstörungen (Diarrhoe, Malabsorption, Zöliakie),<br>Parenterale Ernährung<br>Vitiligo<br>Mukoviszidose<br>Diabetes mellitus<br>Kwashiorkor |
| | **Erhöhte Verluste:** | Verbrennungen<br>Nierenfunktionsstörung (renaler<br>Coeruloplasminverlust)<br>Nephrotisches Syndrom |

# Hypercupriaemia - Kupferwerte hoch

**Ursachen:** Überangebot mit der Nahrung
Eingeschränkte Ausscheidungskapazität der Leber (z. Bsp. biliäre Zirrhose)
Coeruloplasminmangel
Weitere Faktoren: Siehe Interaktionen

**Folgen:** Ablagerungen im Körper in verschiedenen Organen (z.B. in Gehirn, Auge und Leber)

Auge: Kayser-Fleischer Korneal-Ring
Leber: Zirrhose, Kupferablagerung (Leberbiopsie aussagekräftig)
Gehirn: Die oxidierenden Kupferablagerungen führen zu einem Untergang bestimmter Zellen v.a. in den Basalganglien (Bewegungskontrolle!). Schädigung aber auch anderer Hirnareale:
Neurologische Symptome/psychiatrische Auffälligkeiten

**Therapie:**

1. D-Penicillamin
2. Triethylene-Tetramine-Dihydrochlorid (Trientine, TETA)
3. Dimercaprol
4. Ammonium-Tetrathiomolybdate (vielversprechend, neu, nicht zugelassen)
5. Zink
6. Meidung von Nahrungsmittel mit hohem Kupfergehalt:

Leber, Innereien, Schellfisch, Krabben, Schokolade Nüsse, Broccoli, Pilze

**a) Hypercupriaemia simplex:**

**Kupfer hoch:** Coeruloplasmin normal, hochnormal bis erhöht

**Mögliche Ursachen:** Exogene Kupferintoxikation:
Kupferrohre (hier Nachbaranamnese, Tiere im gleichen Haushalt beobachten), Kupfergefässe
Entzündliche Prozesse
Akute und chronische Infektionen
Maligne Prozesse (Lymphome, Leukämie, Hodgkin u.a.)
Schwangerschaft
Östrogene, OH
Stress

**Folgen:** Hepatopathie

**b) Hypercupriaemia vera:**

**Kupfer hoch:** Coeruloplasmin tief (bei 10% der Wilson Patienten aber normal)

**Ursache:** Endogene Kupferintoxikation (Morbus Wilson)
Kupferausscheidungsstörung (cholestatisch)

**Folgen:** Hepatopathie/Hepatomegalie
Kupfer Speicherung in Haut und Haaren

**Weitere Untersuchungen:**

Leberstatus (in erster Linie GOT und GPT, PTT Verlängerung, tieferer Quick Wert)
24h-Urin (Kupfer Ausscheidung), gegebenenfalls D-Penicillamin Test

Eine erhöhte renale Kupferausscheidung findet man aber auch bei anderen Leber Erkrankungen

Rotes Blutbild (normochrome Anämie infolge Hämolyse durch das Kupfer, ev. Splenomegalie)

Erhöhte Kupferaufnahme führt zu einer Störung der Glucose-6-Phosphatase und so zur Hämolyse

Leukozytose (wahrscheinlich entzündlicher Natur)
Kupfermangel und Leukopenie!: Bei Leukopenie als Zufallsbefund suche ich nach einem Kupfermangel (häufig).

Alpha-Fetoprotein bei Hypercupriämia vera deutlich höher als bei Hepatom oder Teratom zu erwarten wäre

Immunstörungen (IgG, IgA, IgM, Natural Killer cells, stark eingeschränkte Interferonbildung, Erhöhung der C3-Komplementfraktion)
Immunstörungen sind charakteristisch für die chronische Kupferintoxikation (Stimulation der Immunglobulin Synthese, Suppression lymphozytärer Funktionen wie Interferonbildung und Natural Killer Cells)