

# CHRONISCHE METALLBELASTUNGEN

TOXIKOLOGIE, DIAGNOSE UND THERAPIE

## METALLBELASTUNGEN

TOXIKOLOGIE, DIAGNOSE UND THERAPIE

81 Tl [Xe]4f <sup>14</sup> 5d <sup>10</sup> 6p <sup>1</sup> thallium 204.4	82 Pb [Xe]6s <sup>2</sup> 4f <sup>14</sup> 5d <sup>10</sup> 6p <sup>2</sup> lead 207.2	83 Bi [Xe]6s <sup>2</sup> 4f <sup>14</sup> 5d <sup>10</sup> 6p <sup>3</sup> bismuth 208.9	84 Po [Xe]6s <sup>2</sup> 4f <sup>14</sup> 5d <sup>10</sup> 6p <sup>4</sup> polonium (209) 209	85 At [Xe]6s <sup>2</sup> 4f <sup>14</sup> 5d <sup>10</sup> 6p <sup>5</sup> astatine (210) 210
--	--	---	---	---

Früher oder später,  
aber immer gewiss,  
wird sich die Natur  
an allem Tun der Menschheit rächen,  
das wider sie selbst ist.

*Pestalozzi*

# INHALTSVERZEICHNIS

## **CHRONISCHE METALLBELASTUNGEN**

### **Toxikologie, Diagnose und Therapie**

***Vorwort - Dr. Reinhard Strey***

***Einführung***

## **KAPITEL 1: METALLE DER HUMANMEDIZIN**

### **Was sind Metalle?**

Akute Mangelerscheinungen

Definition einer chronischen Unterversorgung

Ursache einer Intoxikation

Langzeitbelastungen, Definition und Erklärung

## **KAPITEL 2: DIE METALL-ANALYTIK**

### **Diagnostik**

Blut als ein Transportsystem

Blut-Metalluntersuchung - Nachweis  
momentaner Exposition

Haare reflektieren Gewebespeicherungen

Nägel - Spiegelbild unserer Gesundheit

Stuhl-Metalluntersuchung

Urin - Ausscheidungsmedium

Literatur

## **KAPITEL 3: MENGENELEMENTE**

### **Calcium, auch Kalzium (Ca)**

- Funktionen im Körper
- Hauptlieferanten
- Mangelscheinungen
- Hypercalcämie, auch Hyperkalzämie
- Diagnostik
- Literatur

### **Chlor, auch Chlorid (Cl)**

- Funktionen im Körper
- Bedarf
- Chlorid Mangelscheinungen
- Chlorid Überdosierung
- Literatur

### **Kalium (K)**

- Funktionen im Körper
- Kaliumbedarf
- Hypokaliämie, Kaliummangel
- Hyperkaliämie
- Kaliumvergiftung
- Diagnostik
- Prävention und Supplementation
- Literatur

### **Magnesium (Mg)**

- Vorkommen
- Verwendung
- Funktionen im Körper

Bedarf  
Hypomagnesämie  
Der Magnesium-Belastungstest  
Hypermagnesiämie durch Überdosierung  
Magnesiumintoxikation  
Diagnostik  
Prophylaxe und magnesiumhaltige Arzneimittel  
Wechselwirkungen  
Gegenanzeigen  
Literatur

### **Natrium (Na)**

Vorkommen und Verwendung  
Funktionen im Körper  
Bedarf  
Mangel (Hyponatriämie)  
Therapie  
Hypematriämie  
Diagnostik  
Literatur

### **Phosphor (P)**

Funktionen im Körper  
Bedarf  
Phosphormangel  
Überdosierung  
Diagnostik  
Literatur

## **KAPITEL 4: DIE ESSENTIELLEN SPURENELEMENTE**

## **Chrom (Cr)**

Verwendung

Funktionen im Körper

Bedarf

Mangel

Prophylaxe

Vergiftung

Chronische Vergiftung und Kanzerogenität

Therapie

Diagnostik

Literatur

## **Eisen (Fe)**

Geschichte

Eisen im menschlichen Organismus

Bedarf

Eisenmangel

Mangelsymptome

Hämochromatose (Eisenspeicherkrankheit)

Überdosierung und Vergiftung

Therapie und Gegenmittel bei einer Eisenvergiftung

Eisenbindende Chelatsubstanzen

Der Eisenstoffwechsel

Diagnostik

Literatur

## **Jod (J)**

Funktionen im Körper

Jod in der Schwangerschaft

Bedarf  
Jodhaltige Lebensmittel  
Jodmangelsymptome  
Medizinische Anwendung  
Nebenwirkungen und Gegenanzeigen  
Überdosierung  
Jodallergie  
Vergiftung  
Diagnostik  
Literatur

### **Kobalt (Co)**

Vorkommen  
Industrielle Verwendung  
Radioaktivität  
Medizinische Verwendung  
Funktionen  
Bedarf  
Hauptlieferanten  
Mangelercheinungen  
Überdosierung und Vergiftung  
Chronische Belastung  
Diagnostik  
Vitamin B12  
Literatur

### **Kupfer (Cu)**

Geschichtliches  
Vorkommen  
Funktionen im Körper

Bedarf  
Kupferhaltige Nahrungsmittel  
Manglerscheinungen  
Überdosierung und Vergiftung  
Überdosierung oder Vergiftung (oral)  
Inhalation  
Diagnostik und Therapie  
Morbus Wilson

### **Reduktion der intestinalen Kupferaufnahme bei M. Wilson durch weitere**

Chelattherapie  
Literatur

### **Mangan (Mn)**

Funktionen im Körper  
Bedarf  
Physiologie  
Mangan in Lebensmitteln  
Diagnostik  
Manglerscheinungen  
Überdosierung und Vergiftung  
Chelattherapie  
Literatur

### **Molybdän (Mo)**

Funktionen im Körper  
Bedarf  
Manglerscheinungen  
Überdosierung

Diagnostik

Literatur

### **Schwefel (S)**

Funktionen im Körper

Schwefelhaltige Lebensmittel

Mangelscheinungen

Medizin und Therapie

Überdosierung und Vergiftungen

Diagnostik

Literatur

### **Selen (Se)**

Funktionen im Körper

Bedarf

Wechselwirkungen

Selen zur äußeren Anwendung

Selenhaltige Nahrung

Mangel

Pathophysiologie

Mangelscheinungen

Selenmangelgebiete

Überdosierung und Vergiftung

Diagnostik

Literatur

### **Silizium (Si)**

Bedarf

Mangelscheinungen

Vorbeugung und siliziumhaltige  
Nahrungsergänzungsmittel  
Siliziumbelastungen und Silikose  
Diagnostik  
Literatur

### **Zink (Zn)**

Medizinische Anwendung  
Funktionen im Körper  
Bedarf  
Resorption  
Mangelscheinungen  
Überdosierung und Vergiftung  
Diagnostik  
Zinkhaltige Arzneimittel  
Nebenwirkungen  
Wechselwirkungen  
Gegenanzeigen  
Literatur

## **KAPITEL 5: FUNKTION UND TOXIZITÄT DER NICHTESSENTIELLEN ELEMENTE**

### **Bor (B)**

Verwendung  
Trinkwasser und Abwasserreinigung  
Funktionen im Körper  
Mangelscheinungen  
Überdosierung / Vergiftung  
Medizin

Diagnostik

Literatur

### **Fluor (F)**

Verwendung

Funktionen im Körper

Bedarf

Fluoridaufnahme

karies-prophylaxe

Mangelercheinungen

Überdosierung

Kontraindikation:

Diagnostik

Literatur

### **Germanium (Ge)**

Vorkommen und Anwendung

Germanium in Medizin und Naturheilkunde

Diagnostik

Literatur

### **Gallium (Ga)**

Vorkommen

Verwendung

Medizin

Biochemische Funktion

Diagnostik

Literatur

### **Gold, Aurum (Au)**

Gold in der Zahnmedizin

Gold als Therapeutikum

Toxizität

Diagnostik

Literatur

### **Lithium (Li)**

Verwendung

Medizin

Indikationen

Nebenwirkungen

Wirkungsmechanismus

Pharmakokinetische Interaktionen und Toxizität

Pharmakodynamische Interaktionen

Elimination

Antidot bei Intoxikation:

Diagnostik

Literatur

### **Rubidium (Rb)**

Eigenschaften

Vorkommen

Verwendung

Medizin

Diagnostik

Literatur

### **Strontium (Sr)**

Vorkommen

Eigenschaften

Verwendung

medizinische Bedeutung  
Gesundheitliche Auswirkungen  
Diagnostik  
Literatur

### **Tantal (Ta)**

Vorkommen  
Verwendung  
Medizin  
Toxizität  
Diagnostik  
Literatur

### **Titan (Ti)**

Vorkommen  
Eigenschaften  
Verwendung  
Toxizität  
Biologische Funktion  
Diagnostik  
Literatur

### **Vanadium (V)**

Vorkommen und Verwendung  
Funktionen im Körper  
Bedarf  
Mangelscheinungen  
Toxizität  
Vergiftungssymptome  
Therapie

Diagnostik

Literatur

### **Wolfram (W)**

Eigenschaften

Verwendung

Biologische Bedeutung

Toxizität

Diagnostik

Therapie

Literatur

### **Zinn (Sn)**

Herstellung und Vorkommen

Verwendung

Biologische Wirkung

Bedarf

Anwendung in der Zahnmedizin

Toxizität

Verwendung in Medizin

Diagnostik

Chelattherapie

Literatur

## **KAPITEL 6: TOXISCHE METALLE**

### **Nanopartikel in der Metalltoxikologie**

Einstufung der Metallexpositionen

Die arbeitsmedizinisch-toxikologische Einstufung

Einstufung chronischer Metallexpositionen

Literatur

## **Aluminium (Al)**

Eigenschaften

Vorkommen

Verwendung

## **Biologische Bedeutung**

Aluminium in der Nahrung

Resorption und Akkumulation

Aluminium in der Medizin

Prophylaxe und Therapie

Diagnostik

Literatur

## **Antimon oder Stibium (Sb)**

Vorkommen

Verwendung

Antimon in der Medizin

Toxizität

Resorption und Ausscheidung

Diagnostik

Literatur

## **Arsen (As)**

Funktionen im Körper

Vorkommen

Nahrungsmittel

Medizin

Überdosierung / Vergiftung

Entgiftungstherapien und Prävention

Arsenbindung der Chelatsubstanzen

Diagnostik

Literatur

### **Barium (Ba)**

Vorkommen

Verwendung

Funktionen

Nahrungsmittel

Medizin

Radiologie

Zahnmedizin

Toxizität

Diagnostik

Therapie

Literatur

### **Beryllium (Be)**

Vorkommen

Eigenschaften

Verwendung

Medizin und Toxizität

Aufnahme und Wirkungsweise

Toxizität

Akute Berylliose

Chronische Berylliose

Diagnostik

Literatur

### **Blei - Plumbum (Pb)**

Vorkommen

Verwendung  
Blei in der Umwelt  
Blei im Trinkwasser  
Blei im Benzin - Blei im Blut und in Haaren  
Bleiresorption und Intoxikation  
Intoxikation  
Karzinogenizität  
Diagnostik  
Therapeutische Erwägungen  
Lebensmittel Grenzwerte  
Prophylaxe  
Literatur

### **Cadmium, auch Kadmium (Cd)**

Vorkommen  
Verwendung  
Resorption und Ausscheidung  
Funktion und Toxizität  
Karzinogenizität  
Cadmium und Industrie  
Akute und chronische Vergiftungen  
Symptome einer akuten Cadmiumvergiftung  
Symptome einer chronischen  
Cadmiumexposition  
Cadmiumsaum  
Neurotoxizität  
Diagnostik  
Therapie  
Literatur

## **Nickel (Ni)**

Vorkommen

Auswirkungen des Nickels auf die Umwelt

Funktionen im Körper

*Stoffwechsel und Bedarf*

Allergie und Nebenwirkungen

Toxizität

Chronische Belastung

Diagnostik

Literatur

## **Quecksilber (Hg)**

Eigenschaften

Vorkommen

Verwendung

Aufnahme in den Körper

Quecksilberhaltige Nahrungsmittel

Umweltbelastungen

Amalgam

Toxizität

Diagnostik und Interpretation

Therapie

Literatur

## **Osmium (Os)**

Vorkommen

Eigenschaften

Diagnostik

Literatur

## **Palladium (Pd)**

Eigenschaften

Vorkommen und Verwendung

## **Palladium in der Medizin**

Diagnostik

Vollblut

Haare

Basalurin

Provokationsurin

Literatur

## **Platin (Pt)**

Vorkommen

Eigenschaften

Verwendung

Medizinische Anwendung und Toxizität

Diagnostik

Literatur

## **Thallium (Tl)**

Vorkommen und Nutzung

Toxizität

Pathophysiologie

Karzinogene Wirkung

Diagnostik

Literatur

## **Summa Summarum der Chronischen Exposition**

Aluminium (Al)

Antimon (Sb)  
Arsen (As)  
Barium (Ba)  
Beryllium (Be)  
Blei (Pb)  
Cadmium (Cd)  
Nickel (Ni)  
Osmium (Os)  
Palladium (Pd)  
Platin (Pt)  
Quecksilber (Hg)  
Thallium (Tl)

## **KAPITEL 7: TOXIZITÄT DER SELTENEN ERDELEMENTE (SEE)**

### **Die Lanthanoide**

Diagnostik  
Abschätzung der Diagnostik

### **Cer (Ce)**

Anwendung  
Medizinische Anwendung  
Toxizität  
Diagnostik

### **Dysprosium (Dy)**

### **Erbium (Er)**

### **Europium (Eu)**

Allgemeines

Vorkommen  
Verwendung  
Biologische Bedeutung und Toxizität  
Diagnostik

### **Gadolinium (Gd)**

Toxizität  
Kontrastmittel  
Medizinische Anwendung  
Verträglichkeit  
Nephrogene Systemische Fibrose (NSF)  
Diagnostik  
Notizen

### **Indium (In)**

### **Holmium (Ho)**

### **Lutetium (Lu)**

### **Neodym (Nd)**

### **Praseodym (Pr)**

Verwendung  
Umwelt  
Medizin

### **Promethium (Pm)**

### **Samarium (Sm)**

Medizin

### **Terbium (Te)**

## **Thulium (Tm)**

## **Ytterbium (Yb)**

Medizin

## **ACTINOIDE**

## **Thorium (Th)**

Vorkommen

Verwendung

Medizin

Toxizität und Karzinogenität

Diagnostik

## **Uran (U)**

Entdeckung und historische Bedeutung

Vorkommen

Verwendung

Strahlenrisiko

Umwelt und Medizin

Diagnostik

Trinkwasser

## **Literatur der SEE**

## **KAPITEL 8: RADIOAKTIVE ELEMENTE**

### **Radioaktivität unserer Umwelt**

## **Cäsium (Cs)**

Eigenschaften

Vorkommen

Verwendung

Radioaktivität der Nahrung  
Diagnostik

### **Polonium (Po)**

Vorkommen  
Verwendung  
Toxizität  
Die Strahlenkrankheit  
Medizin und Nachweis

### **Radium (Rd)**

Geschichtliches  
Toxizität  
Verwendung  
Diagnostik

### **Radon (Rn)**

Eigenschaften  
Radon in der Umwelt  
Schneeberger Krankheit  
Diagnostik

### **Tellur (Te)**

Allgemeines  
Vorkommen  
Herstellung  
Verwendung  
Toxizität  
Diagnostik

### **Literatur**

# **KAPITEL 9: DAS GENETISCHE ENTGIFTUNGSSYSTEM - EIN ÜBERBLICK**

## **Untersuchungsmaterial**

### **Phase I Entgiftungsenzyme**

Die Superoxid Dismutasen  
Cytochrom P450 1A1

### **Phase II Enzyme**

Glutathion-S-Transferase T1 (GSTT1)  
Glutathion-S-Transferase M1 (GSTM1)  
Glutathion-S-Transferase P1 (GSTP1)  
N-Acetyltransferase 2 (NAT2)

### **Literatur**

Apolipoprotein E  
Apo E Forschung

## **SCHLUSSWORT**

## **Veröffentlichungen**

## **Zu den Autoren**

## **Impressum**

## **Periodensystem der Element**

## *VORWORT - DR. REINHARD STREY*

Nachdem in der Mitte des letzten Jahrhunderts die Chelat-Therapie Einzug in die Medizin gehalten hat, haben sich viele damit in Zusammenhang stehende Ansichten und Erkenntnisse verändert. Die ursprüngliche Theorie, dass die Infusion von EDTA auf direktem Weg zu einer Reinigung des arteriellen Gefäßsystems von Kalkablagerungen führt, konnte in dieser Form nicht bestätigt werden.

In den folgenden Jahrzehnten bis heute gelangte man zu immer neuen Erkenntnissen der Entstehung der Arteriosklerose und es ist klar erkennbar geworden, dass die Erkrankung die Folge einer chronischen Entzündung des Gefäßsystems darstellt. Dies wurde erst ermöglicht durch neue Methoden der Diagnostik, die früher unvorstellbar waren, sowie durch biochemische Erkenntnisse über die Entgiftungssysteme des menschlichen Organismus.

Die Autoren haben das Wagnis unternommen, den Teilaspekt der metalltoxikologischen Komponente an diesem Entzündungsprozess zu beschreiben, die Zusammenhänge zu durchleuchten und die neuesten Erkenntnisse darzulegen.

Basierend auf tausenden von Untersuchungsergebnissen aus dem Labor MTM, dessen Leiterin Frau Dr. E. Blaurock-Busch ist, entstand ein umfassendes Werk mit enzyklopädischem Charakter, wobei der besondere Schwerpunkt auf den Schwermetallen Blei, Quecksilber, Cadmium und Nickel liegt, die allein oder in Kombination als Entzündungsauslöser in Betracht kommen, immer unter

Berücksichtigung der individuellen Entgiftungskapazität des Patienten.

Da diese Zusammenhänge den meisten Ärzten und erst recht der normalen Bevölkerung unbekannt sind, ist dem Buch eine weite Verbreitung zu wünschen, damit endlich eine Sensibilisierung in Bezug auf die Wirkung von Schadstoffen im Allgemeinen und von Schwermetallen im Besonderen stattfindet.

## *EINFÜHRUNG*

Es geht hier, unter anderem, um einfache Wahrheiten. Ein unterversorgter Organismus nimmt toxische Stoffe leichter auf. Bei einer Zink- oder Eisenunterversorgung werden Cadmium, Nickel oder Blei leichter aufgenommen. Der jugendliche Raucher ist besonders gefährdet.

Toxische Metalle lähmen wichtige Enzymsysteme, stören Zellfunktionen und gelten als eine ernst zu nehmende Ursache vieler Erkrankungen. Obgleich dies medizinisch bewiesen ist, wird die Gefahr der chronischen Umweltbelastungen weitgehend ignoriert.

Ich habe in meinem privaten und beruflichen Leben viel erfahren dürfen. Ich habe kluge Köpfe kennengelernt, die meine Denkweise wesentlich beeinflusst haben. Dazu gehören Linus Pauling, Stephen Hawking, Igor Gamow, Helion Povoá, Peter van der Schaar und viele andere mehr. Beeindruckt hat mich nicht nur deren Wissen, und ihre Fähigkeit weiter und breiter zu denken, sondern auch deren Courage, das zu vertreten, was noch nicht akzeptiert und verstanden wird. Deren Stärke die Unfähigkeit der ‚Ungläubigen‘ zu tolerieren und ohne großes Aufsehen ihren Weg weiter zu gehen. Wissen in die Tat um zu setzen, trotz aller Gegenwinde.

Laborarbeit erfordert Zähigkeit, Disziplin und kritisches Denken. Die scheinbar unüberwindbaren Grenzen von Gestern werden zu den normalen Gegebenheiten von heute. Was vor 40 Jahren als nicht messbar galt, ist heute Selbstverständlichkeit, morgen erneuerungsbedürftig.

Somit überholen sich die Wahrheiten von heute irgendwann selbst und doch bleibt vieles beständig. Auch führen viele Wege nach Rom. Es gibt keinen Test, der alles kann, keine Therapie, die immer gleich wirkt. Gerade deshalb sind Richtlinien notwendig, damit selbst erfahrene Therapeuten sich in dem Dschungel des heutigen (Un)Wissens zurecht finden.

Als sehr positiv empfinde ich das wachsende Umweltinteresse. Trotz politisch vorgeschriebener Umweltschutzmaßnahmen nehmen toxische Belastungen zu und deren Auswirkungen werden häufig nicht entsprechend eingeordnet und somit ignoriert. Das scheint sich langsam zu ändern.

Arbeitsmediziner beschäftigten sich schon immer, und noch immer, mit akuten Intoxikationen und deren Belastungssyndromen. Auch befasst sich inzwischen eine wachsende Anzahl von Mediziner und Heilpraktikern mit den Auswirkungen chronischer Metallbelastungen. Was diesen wohlmeinenden Therapeuten aber oft fehlt, ist die Erkenntnis, dass die Behandlung chronischer Langzeitbelastungen sich von der Therapie akuter Intoxikationen wesentlich unterscheidet. Somit werden häufig und aus gut meinenden Gründen ‚Entgiftungskeulen‘ geschwungen. Der Körper, der sich im Laufe der Zeit, mehr oder weniger mit der erhöhten Toxinlast arrangierte, wird mit unnötig Mengen chemischer Substanzen zur Entgiftung gezwungen. Immer häufiger wird das ‚Mehr ist Besser-Prinzip‘ angewandt, obwohl weniger Chemie den Organismus ebenso effektiv entgiften und entlasten würde. Die in diesem Buch aufgeführten Ergebnisse unserer Untersuchungen bestätigt dies.

Eine wachsende Anzahl von ‚Entgiftungsspezialisten‘ lehrt heute den Umgang mit Chelatsubstanzen. Das wäre eine

positive Entwicklung, wenn weniger das, Mehr ist Besser-Prinzip' angewandt würde und wenn anerkannt würde, dass Langzeitbelasteten selten Krisensituationen sind, die zu Akutbehandlungen drängen.

Die Kurzsichtigkeit des derzeitigen Kassensystems ist daran nicht unschuldig. Würden Schwermetalluntersuchungen oder Entgiftungstherapien von Kassen befürwortet und bezahlt, könnte bedächtiger vorgegangen werden. Der Druck von Seiten des Patienten würde wegfallen. Letztendlich erzwingt der Griff in die eigene Briefftasche das Bedürfnis auf schnellen Erfolg.

Dabei kann man nicht umhin sich über die Vorgehensweise der Versicherungsärzte zu mokieren. Es wird zu Recht erwartet, dass der Verdacht einer Intoxikation diagnostisch bestätigt oder beseitigt wird, wenn aber die Kasse den Arzt zwingt die Diagnostik einzuschränken, beispielsweise auf EIN ELEMENT, muss dieser Arzt sehr gut ‚raten‘ können. Letztendlich muss er beim Einreichen des Untersuchungsguts bereits sehr gut Bescheid wissen, damit er das ‚richtige‘ Toxin bestimmen lässt. Wählt er falsch, wird das Ergebnis der Untersuchung den Verdacht der Vergiftung nicht bestätigen können. Der nach wie vor exponierte Patient wird mit guten Worten aus der Behandlung entlassen.

Eine Reihe toxischer Metalle verursacht Vergiftungserscheinungen, die sich in ihren Merkmalen oft wenig unterscheiden. Das erschwert die Arbeit der Therapeuten. Zudem handelt es sich bei Langzeitexpositionen selten um Einzelbelastungen, d. h. in den meisten Fällen sind Umwelterkrankungen das Resultat multipler Belastungen.

Für den Patienten kann dies zu einer frustrierenden Odyssee werden. Ohne gezielte Diagnostik wird das therapeutische Vorgehen bei ‚unklaren Krankheitsbildern‘ erschwert. Bis Klarheit erbracht wird, vergeht Zeit. Kassenvergütungen finden kaum oder nicht statt. Besser gesagt, der Patient unterzieht sich den unterschiedlichsten, von Kassen unterstützten, oft sehr kostspieligen und ergebnislosen Untersuchungen. Er wird von Praxis zu Praxis überwiesen, ergebnislos, denn die notwendige Diagnostik und die kausale Therapie wird (unwissentlich) kassenrechtlich abgelehnt.

Labortechnisch wurden in den letzten 30 Jahren große Fortschritte gemacht. Tatsächlich schreitet die Labortechnik im spektralanalytischen Bereich sehr schnell voran. Wir können heute bereits geringste Spuren von toxischen Metallen im menschlichen Organismus feststellen. Davon haben wir zu Beginn meiner Karriere nicht einmal geträumt.

Die frühzeitige Erkennung und Abschätzung einer Belastung ermöglicht eine frühzeitige Therapie. Durch Umweltgifte verursachte Funktionseinschränkungen und Organveränderungen können rechtzeitig erkannt und therapiert werden. Am Anfang vieler chronischer Erkrankungen steht die Entzündung, und am Anfang der Entzündung finden wir häufig entzündungsauslösende Metallexpositionen.

Die Menge macht das Gift. Bekannt ist, dass der Umgang mit toxischen Metallen Vergiftungen im Arbeitsbereich verursacht. Chronische Umweltbelastungen werden weniger ernstgenommen. Zwar wird die Allgemeinbevölkerung mit der stetig wachsenden Umweltbelastung konfrontiert, dass dies Veränderungen im biologischen Geschehen mit sich bringt, ist zwar naheliegend, wird aber medizinisch noch nicht voll wahrgenommen.