



**Micro Trace Minerals GmbH**  
Über 35 Jahre umweltmedizinische  
und toxikologische Untersuchungen

Röhrenstraße 20  
D-91217 Hersbruck

Tel +49.[0]9151.4332  
Fax +49.[0]9151.2306

info@microtrace.de  
www.microtrace.de



## Die umwelt- und humanmedizinische Bedeutung von Aluminium (Al) im Urin

Einer **Stellungnahme der Kommission "Human-Biomonitoring" des Umweltbundesamtes (1998)** zufolge beruht die umweltmedizinische Bedeutung von Aluminium im Wesentlichen auf drei Aspekten:

1. unvermeidliche Exposition des Menschen (dritthäufigstes Element der Erdkruste),
2. eindeutige Neurotoxizität beim Menschen (Dialysepatienten mit hoher Al-Belastung)
3. mögliche Rolle des Elements in der Pathogenese der Alzheimerkrankheit.

Zur Überwachung der internen Exposition sind drei Indikatormedien (Blut, Urin, Haare) und der DFO-Test zu diskutieren. Mehr dazu unter [www.microtrace.de](http://www.microtrace.de).

Wir widmen uns hier der Bedeutung der Urinwerte, vor und nach Provokation:

### **Aluminium Grenzwerte des Basal- oder Spontanurins:**

Das Umweltbundesamt strebt einen Referenzwert von <math><15 \mu\text{g/l}</math> an. Dieser gilt für den Spontanurin (=Basalurin) von Personen, die beruflich nicht exponiert sind. Unser Referenzwert wurde auf <math><40 \mu\text{g/L}</math> gesenkt, das entspricht <math><40 \mu\text{g/g}</math> Kreatinin.

### **Wichtig:**

Inkorporiertes Al wird auch bei hohen Belastungen (z.B. Patienten, die Al-kontaminierte Infusionen erhalten) effektiv über die Nieren ausgeschieden.

Eine erhöhte Al-Exkretion mit dem Urin lässt sich auch nach oraler Aufnahme aluminiumreicher Getränke (z.B. saure Fruchtsäfte in Verbundkarton, Tee, Limonaden, Colas) nachweisen. Gewisse Impfstoffe und Medikamente können hohe Mengen an Aluminium enthalten. Zeolithe, Heilerde und Algen sind aluminiumreich.

Das Meiden von Aluminium scheint notwendiger als bisher angenommen. Informationen zeigen, dass der Eisentransporter Transferrin Aluminium aufnimmt und es durch die Bluthirnschranke transportiert. Im Gehirn könnte Aluminium eine Rolle bei der Vernichtung der Nervenzellen spielen. (De Sole P., et al. Possible relationship between Al/ferritin complex and Alzheimer disease. (Clin Biochem 2013;46:89-93)

### **Der Al-Gehalt im Basalurin spiegelt nur die aktuelle Exposition der letzten Stunden wider.**

### **Wichtig:**

Der biologische Grenzwert (BWG) für beruflich Exponierte liegt bei <math>200 \mu\text{g/L}</math>.

Dieser Grenzwert gilt für den Spontanurin.

Bei beruflich exponierten Personen besteht ein Zusammenhang zwischen der externen inhalativen Al-Belastung und der renalen Al-Ausscheidung.



**Micro Trace Minerals GmbH**  
 Über 35 Jahre umweltmedizinische  
 und toxikologische Untersuchungen

Röhrenstraße 20  
 D-91217 Hersbruck

Tel +49.[0]9151.4332  
 Fax +49.[0]9151.2306

info@microtrace.de  
 www.microtrace.de



**Diagnose und Therapie der akuten Aluminium-Intoxikation / Exposition:**

Zur Diagnose der klassischen Al-Intoxikation dient der DFO Test. Hier wird Deferoxamin i.v. verabreicht und der Anstieg des Al-Gehaltes im Serum bewertet. Ein Anstieg auf >150µg/L weist auf eine deutliche Belastung hin. Inwieweit eine Exposition mit den Chelatsubstanzen behandelt werden kann, wird hier debattiert.

**Welche Chelatsubstanz eignet sich für die chronische oder subakute Aluminiumbelastung?**

Wir vergleichen die Mittelwerte des Basalurins mit den Mittelwerten von Provokationsurinen der gängigen Chelatsubstanzen.

**Tabelle 1:**

**Aluminium – Vergleich von Basalurin-Mittelwerten mit Urin-Mittelwerten nach Anwendung verschiedener Chelatsubstanzen sowie einiger Kombinationstherapien:**

Chelatsubstanz(en)	Tests Anzahl (N)	Mittelwert µg/g krea	Max-wert µg/g krea	Testwerte >200µg/g krea	Krea Mittelwert g/L
Spontan /Basalurin Keine Provokation	2485	14	1256	10	1,0
DMSA oral, 500mg	249	19	262	2	0,62
DMPS, i.v.	2750	18	390	2	0,66
DMPS i.v. + ZnDTPA i.v.	3320	20	817	2	0,69
MgEDTA,2,5g Infusion +500mg DMSA	78	57	141	0	0,54
CaEDTA, 1,9g +500mg DMSA	95	46	200	0	0,64

**DMSA:** Die Mittelwerte nach 500mg DMSA liegen nur leicht über dem Basalurin-Mittelwert. Die Aluminiumbindung von DMSA scheint gering.

**DMPS i.v.:** Der Mittelwert unterscheidet sich nicht wesentlich vom Basalurin-Mittelwert. Die Aluminiumbindung von DMPS unterscheidet sich nicht von DMSA.



## Micro Trace Minerals GmbH

Über 35 Jahre umweltmedizinische  
und toxikologische Untersuchungen

Röhrenstraße 20  
D-91217 Hersbruck

Tel +49.[0]9151.4332  
Fax +49.[0]9151.2306

info@microtrace.de  
www.microtrace.de



### **DMPS i.v. + ZnDTPA i.v. Kombinationstherapie:**

Der erzielte Mittelwert ist gleich dem nach 500mg DMSA und DMPS i.v. (siehe oben). Die Unterschiede sind statistisch nicht signifikant.

### **CaEDTA, 1,9g i.v. plus 500mg DMSA oral, und/oder NaMgEDTA, 2,5g i.v. plus DMSA oral:**

Der Mittelwert für die Kombinationstherapie CaEDTA/DMSA ist mit 47µg/g crea niedriger als der Mittelwert (56µg/g crea) der Kombinationstherapie NaMgEDTA/DMSA. Beide Mittelwerte liegen über dem Referenzbereich von 40µg/g crea.

### **Bewertung:**

Die Mittelwerte der Chelatsubstanzen DMSA, DMPS sowie der Kombination DMPS+ZnDTPA überschritten die Basalurin-Mittelwerte nur geringfügig.

Die Kombination CaEDTA+DMSA bzw MgEDTA+DMSA ergab einen Mittelwert von 57µg/g krea für MgEDTA/DMSA verglichen mit 46µg/g krea für CaEDTA/DMSA. Der Unterschied ist möglicherweise ohne Bedeutung, da aus den Unterlagen nicht hervorging in welchem Umfang es es sich bei CaEDTA/DMSA um Infusionen oder Bolusinjektionen handelte.

Die Menge der Infusionslösung trägt u.a. dazu bei den Kreatininwert des Urins zu senken. MgEDTA wird protokollgemäß als Infusion verabreicht. Der niedrigere Kreatinin-Mittelwert der MgEDTA Kombination (0,54g/L) reflektiert dies.

CaEDTA sollte gleichermaßen verabreicht werden. Der höhere Kreatininwert der CaEDTA-DMSA Kombination lässt darauf schließen, dass dies nicht immer der Fall war.

Inwieweit die erwähnten Chelatsubstanzen eine effektive Aluminiumbindung zeigen, geht aus den obigen Daten nicht hervor. Interessant ist, dass Extremwerte für Al bei den Basalurinen verzeichnet wurden. Dies weist auf eine Exposition. Von den 2485 Testdaten überschritten 10 den BWG mit einem Mittelwert von 526µg/g wesentlich.

Die Urinuntersuchungen ergaben bei allen Chelatsubstanzen mit der Ausnahme von MgEDTA- & DMSA- Maximalwerte, die über dem biologischen Grenzwert (BWG) für beruflich Exponierte lagen. Siehe Tabelle 1.

### **Weitere Informationen:**

Aluminium ist in unserem Umfeld weit verbreitet. Das bedeutet auch, dass selbst bei der Probeentnahme große Sorgfalt geboten ist. Die Urinröhrchen, die wir Ihnen zur Verfügung stellen sind metallfrei. Sammelgefäße sind es möglicherweise nicht.

Patienten müssen vor Beginn jeder Chelattherapie (oral oder i.v.) die Blase leeren. Nach



