

Stellungnahme der Kommission "Human-Biomonitoring" des Umweltbundesamtes

Aluminium

Die umweltmedizinische Bedeutung von Aluminium beruht im wesentlichen auf drei Aspekten:

- unvermeidliche Exposition des Menschen (dritthäufigstes Element der Erdkruste),
- eindeutige Neurotoxizität beim Menschen (Dialysepatienten mit hoher Al-Belastung) und
- 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.

Blut

Üblicherweise wird Aluminium im Serum oder Plasma bestimmt. Die Werte im Vollblut und Serum korrelieren eng miteinander. Der Referenzbereich für Al im Serum beträgt $< 5 \mu\text{g/l}$. Da auch bei sorgfältiger Vorgehensweise Kontaminationen bei der Probenahme und -vorbereitung nicht völlig auszuschließen sind, kann angenommen werden, daß die wahren Werte möglicherweise unterhalb der Nachweisgrenze der AAS von $< 1 \mu\text{g/l}$ liegen. Der Al-Gehalt im Serum korreliert nicht mit der Gesamtkörperlast und steht auch nicht in Zusammenhang mit den Konzentrationen in verschiedenen Organen. Wegen der kurzen Halbwertszeit der Elimination von Aluminium aus dem Plasma (tierexperimentelle Daten ca. 30 min) repräsentiert die Al-Konzentration in diesem Medium lediglich die ganz aktuelle Aufnahme und ist daher für umweltmedizinische Fragestellungen wenig geeignet. Selbst bei Dialysepatienten mit nachgewiesener Al-Intoxikation können nach Absetzen der täglichen Phosphatbinder-Medikation (auf Al-Basis) nach wenigen Tagen unauffällige Al-Serumwerte vorkommen.

Urin

Inkorporiertes Al wird auch bei hohen Belastungen (z.B. Patienten, die Al-kontaminierte Infusionen erhalten) effektiv über die Nieren ausgeschieden. Der vorläufige Referenzwert liegt bei $< 15 \mu\text{g/l}$. Bei beruflich exponierten Personen besteht ein Zusammenhang zwischen der externen inhalativen Al-Belastung und der renalen Al-Ausscheidung. Eine erhöhte Al-Exkretion mit dem Urin läßt sich auch nach oraler Aufnahme Al-reicher Getränke (z.B. saure Fruchtsäfte in Verbundkarton, Tee) nachweisen. Allerdings spiegelt der Al-Gehalt im Urin ebenfalls nur die aktuelle Exposition der letzten Stunden wider, und daher sollte für umweltmedizinische Fragestellungen die Al-Bestimmung im Urin nur in Ausnahmefällen durchgeführt werden.

Haare

Sowohl tierexperimentelle Studien als auch Untersuchungen mit Dialysepatienten zeigen, daß die Al-Bestimmung in Haaren für die Umweltmedizin nicht zu empfehlen ist. Bei Kaninchen wurde erst bei exzessiv hohen Dosen eine vermehrte Anreicherung von Al im Fell festgestellt. Ein Anstieg der Al-Konzentrationen in Haaren bei Dialysepatienten wurde ebenfalls nur unter ungünstigen Bedingungen (Heimdialyse ohne Wasseraufbereitung; was heute in Deutschland nicht mehr vorkommt) beobachtet.

DFO-Test

Der DFO-Test dient in der Klinik zur Diagnose einer Al-Intoxikation, vornehmlich bei niereninsuffizienten Patienten. Hierbei wird der Komplexbildner Deferoxamin i.v. verabreicht (5 mg/kg KG) und der Anstieg des Al-Gehaltes im Serum bewertet. Ein Anstieg auf über $150 \mu\text{g/l}$ weist auf eine deutliche Al-Beladung hin. Der DFO-Test kommt für die Umweltmedizin praktisch nicht in Frage.

Weiterführende Literatur: Wilhelm, M.: Aluminium. In: Beyer, A., Eis, D (Hrsg.): Praktische Umweltmedizin. Springer-Verlag, Berlin 1994