



Contents lists available at [ScienceDirect](http://www.sciencedirect.com)

Perspectives in Medicine

journal homepage: www.elsevier.com/locate/permed



EINGELADENER ÜBERSICHTSARTIKEL

Die Toxikologie des Quecksilbers und seiner Verbindungen[☆]



Tore Syversen^{a,*}, Parvinder Kaur^b

^a Norwegian University of Science and Technology, Department of Neuroscience, Postboks 8905 MTF, N-7491 Trondheim, Norwegen

^b Norwegian University of Science and Technology, Department of Circulation and Medical Imaging, Postboks 8905 MTF, N-7491 Trondheim, Norwegen

Eingegangen am 30. Januar 2012; angenommen am 7. Februar 2012

SCHLÜSSELWÖRTER

Quecksilber;
Methylquecksilber;
Toxizität;
Neurotoxizität

Zusammenfassung Dieser Artikel gibt einen konzentrierten Überblick über die Toxikologie von anorganischem Quecksilber zusammen mit einer umfassenden Übersicht über die Neurotoxikologie von Methylquecksilber. Die Probleme bei der Verwendung von anorganischem Quecksilber in Dentalamalgam werden sowohl im Hinblick auf eine berufsbedingte Exposition als auch bezüglich der möglichen gesundheitlichen Belastung von Patienten behandelt. Ebenso werden die zwei „ungelösten Rätsel“ der Neurotoxizität von Methylquecksilber besprochen: die zelluläre Selektivität und das verzögerte Einsetzen der Symptome. Die für diese Aspekte relevante Literatur wird diskutiert, und es wird eine Reihe von Vorschlägen gemacht, wie diese Beobachtungen erklärt werden können.

© 2013 Published by Elsevier GmbH. Cet article est publié en Open Access sous licence [CC BY-NC-ND](http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

Inhalt

Einleitung.....	134
Elementares Quecksilber.....	135
Toxikokinetik.....	135
Toxische Effekte.....	135
Dentalamalgam.....	136
Anorganische Quecksilberverbindungen.....	136
Toxikokinetik.....	136
Toxische Effekte.....	137

DOI von Original Artikel: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jtemb.2012.02.004>.

[☆] Dieser Artikel wurde in Englisch als Invited Review im Journal of Trace Elements in Medicine and Biology 26 (2012) 215–226 publiziert. Aus dem Englischen von: Cornelia Schmutzler. E-Mail-Adresse: CABSchmutzler@aol.com. Deutsche Version online verfügbar seit: 17. Dezember 2013.

* Korrespondierender Autor. Tel.: +47 73 59 88 48; fax: +47 73 59 68 79.

E-Mail-Adresse: tore.syversen@ntnu.no (T. Syversen).

Organische Quecksilberverbindungen.....	137
Historischer Hintergrund	137
Speziation von Organoquecksilberverbindungen	137
Chemie.....	138
Wechselwirkung mit Sulfhydrylgruppen	138
Wechselwirkung mit Komplexbildnern	138
Selen aus der Nahrung (Se)	138
Epidemiologische Studien	139
Die Vergiftungsepidemien von Minamata und im Irak.....	139
Niedriggradige Exposition gegenüber MeHg in Lebensmitteln	139
Patienten mit Glutathionsynthesestörung.....	140
Pathologische Veränderungen	140
Wirkmechanismus	140
Hg ²⁺ als letztendlich toxische Verbindung nach MeHg-Exposition?.....	140
Wechselwirkung mit Sulfhydrylgruppen	142
Effekte auf die DNA-, die RNA- und die Proteinsynthese	142
Die Bedeutung von reaktiven Sauerstoffspezies und Glutathion.....	143
Wechselwirkung mit Mikrotubuli.....	143
Membrantransport von Quecksilber.....	143
Methylquecksilber könnte Exzitotoxizität auslösen	144
Das Cerebellum als entscheidendes Organ.....	144
Eigenschaften des Cerebellums.....	144
Geringe Größe und wenig Zytoplasma - einige Spekulationen.....	145
Schlussfolgerungen und zukünftiger Forschungsbedarf.....	145
Offenlegung von Interessenkonflikten	145
Danksagung	145

Einleitung

Eine PubMed-Recherche mit „Quecksilber“ als Suchbegriff ergibt nahezu 34 000 Treffer. Etwa 1700 der aufgelisteten Arbeiten sind Übersichtsartikel. Die Einträge in PubMed datieren zurück bis ins Jahr 1813, der älteste Review stammt aus dem Jahr 1963. Die Literatur deckt ein immenses Spektrum von Eigenschaften und Anwendungen des Quecksilbers und seiner Verbindungen ab. Selbst wenn die Suche auf „Quecksilbertoxizität“ eingeschränkt wird, finden sich seit 1926 etwa 5000 Publikationen und 600 Übersichtsartikel. Obwohl bereits eine Vielzahl von Fragen im Zusammenhang mit den Gefahren und Risiken einer Exposition gegenüber Quecksilber bearbeitet wurde, gibt es immer noch Themen, die unsere wissenschaftliche Neugier und unsere Forschungsaktivitäten verdienen. Im vorliegenden Artikel geben wir eine kurze Übersicht über die Toxikologie des Quecksilbers und machen den Leser auf einige kürzlich erschienene Reviews aufmerksam. Einige der Themen, von denen wir glauben, dass sie in Zukunft weiter bearbeitet werden sollten, sind u. a.:

- die Mechanismen der Neurotoxizität von Alkylquecksilber,
- das verzögerte Eintreten von Symptomen nach einer Exposition gegenüber Alkylquecksilber,
- die günstigen Auswirkungen von Nährstoffen auf die Risiken im Zusammenhang mit der Neurotoxizität von Alkylquecksilber.

Quecksilber ist ein hochtoxisches Element, das häufig zusammen mit Cadmium und Blei, zwei prominenten

Beispielen für toxische Schwermetalle, diskutiert wird. Quecksilber unterscheidet sich jedoch von Cadmium und Blei insofern, als es in der Umwelt in mehreren unterschiedlichen Formen vorkommt, die ein Spektrum toxikologischer Eigenschaften aufweisen. Die Messung der Elementkonzentration sowohl von Cadmium als auch von Blei in der Umwelt mag zu Expositionskriterien führen, die für die toxikologische Beurteilung dieser beiden Schwermetalle bedeutsam sind. Dies ist bei Quecksilber jedoch nicht der Fall, wo zumindest differenziert werden muss zwischen:

- elementarem Quecksilber (Hg₀),
- anorganischen Quecksilberverbindungen (mit Hg₂⁺⁺ und Hg²⁺),
- organischen Quecksilberverbindungen (v. a. Alkylquecksilberverbindungen).

Die oben erwähnten Quecksilberspezies unterscheiden sich sowohl im Hinblick auf ihr Verhalten in der Umwelt als auch bezüglich ihres Potenzials, in biologische Prozesse einzugreifen.

Quecksilber ist in der Erdkruste sowie in der Atemluft, im Trinkwasser und in Nahrungsmitteln enthalten. Darüber hinaus wird Quecksilber in einem breiten Spektrum von Produkten und Verfahren verwendet: von der Saatgutaufbereitung über Konsumprodukte und Zahnfüllungen bis hin zu Konservierungsstoffen für Impfstoffe. Daher sind wir alle Quecksilber in irgendeiner Form oder Konzentration ausgesetzt. Diese die Umwelt und die öffentliche Gesundheit betreffenden Aspekte des Quecksilbers sind von Clarkson 2002 in einem Übersichtsartikel ausführlich

Download English Version:

<https://daneshyari.com/en/article/331706>

Download Persian Version:

<https://daneshyari.com/article/331706>

[Daneshyari.com](https://daneshyari.com)