

## Wirkungen von metallischem Quecksilber nach direkt intravaskulärer Exposition

Charlotte Granobs\*, Ralf Stahlmann

Institut für Klinische Pharmakologie und Toxikologie, Charité - Universitätsmedizin Berlin (\* Studierende im Masterstudiengang Toxikologie)

Quecksilber ist das einzige Metall, das bei Raumtemperatur flüssig ist. Im Gegensatz zu vielen anderen Metallen hat es keine essentielle biologische Funktion für den Menschen. Quecksilber besitzt sehr unterschiedliche toxische Eigenschaften für den Menschen, abhängig von der Form des Metalls (elementar, als Salz oder als organische Verbindung) und ebenso abhängig von der Art der Exposition: Aufgrund der schnellen Verdunstung kann es inhalativ in Form von Dämpfen, oral als Ion oder Metall, oder auch durch Injektion in den Organismus gelangen. Seine Salze sind toxischer als das elementare Quecksilber und die Inhalation ist schädlicher als eine orale oder intravenöse Aufnahme<sup>1)</sup>. Besonders toxisch sind die Dämpfe leichtflüchtiger organischer Quecksilberverbindungen wie Dimethylquecksilber.

### Organische Quecksilberverbindungen

In der Umwelt sind besonders maritime Gebiete belastet. Dort werden Quecksilbersalze von Mikroorganismen zu organischem Methylquecksilber umgewandelt und in maritimen Organismen akkumuliert. Dieser Prozess führte in den 50er Jahren in der japanischen Küstenstadt Minamata zu einer Massenvergiftung durch Methylquecksilber, da eine Firma illegal Quecksilberverbindungen in die Minamatabucht eingeleitet hatte, die sich in Speisefischen anreicherten. Methylquecksilber wird fast vollständig resorbiert und kann die Blut-hirnschranke passieren, da es als Cysteinokomplex über L-Aminosäurecarrier transportiert wird. Daher haben Alkylquecksilberverbindungen vor allem schädigende Wirkungen auf das zentrale Nervensystem.

Oral aufgenommenes, elementares Quecksilber passiert die Magen-Darmbarriere kaum. Quecksilberkationen dagegen werden schwach resorbiert und können sich in der Nierenrinde anreichern. Während die orale und inhalative Aufnahme relativ häufig vorkommen, ist die intravenöse Exposition ein Sonderfall.

### Kasuistiken aus Brasilien und Indien

Aktuell wird über den Fall einer 46jährigen Patientin in Brasilien berichtet, bei der es während einer Operation zu einer direkt intravaskulären

Exposition kam: Aus einem defekten Manometer (einem in Brasilien verbreiteten Gerätetyp) gelangte elementares Quecksilber in die Blutbahn. Es war sowohl im Röntgenbild als auch direkt unter der Haut der linken Hand sichtbar. Im Blut der Patientin wurde eine Konzentration von 192,9 µg/l gemessen (der Referenzbereich liegt bei < 9,9 µg/l). Die Folge waren starke Hautrötungen, Cyanose und Ischämie der linken Hand, die später zu einer Nekrose und Amputation am fünften Finger führte<sup>2)</sup>.

In Indien wurden Quecksilberinjektionen von zwei Patienten als Aphrodisiaka angewandt. Dort waren die akuten Folgen Fieber und Tachykardie sowie Schwellungen im Injektionsbereich. Während im ersten Fall der Patient eine Behandlung verweigerte und wenig später verstarb, konnte der zweite durch operative Entfernung des Quecksilbers (inklusive des umgebenden entzündeten Gewebes) behandelt werden<sup>1)</sup>.

### Persistenz des Quecksilbers

Wird das Quecksilber nicht entfernt, führt es vor allem in der Lunge zu Mikroembolien, die in einem Fall noch elf Jahre nach der intravenösen Intoxikation mit Quecksilber vorhanden waren<sup>3)</sup>. Weitere Embolien wurden in Leber, Nieren und im subkutanen Gewebe gefunden. Ein Grund für die lange Persistenz ist die schlechte Löslichkeit des elementaren Quecksilbers im Blut. Weitere Symptome waren Asthenozoospermie (80% bewegungslose Spermien) und periphere Axonopathien.

### Fazit

Diese seltenen Fälle einer intravaskulären Exposition mit metallischem Quecksilber zeigen, dass das Metall nach Injektion aus der Blutbahn ins Gewebe eindringen kann. Bleibt es im Kreislauf, lagert es sich vor allem in der Lunge und im Mediastinum ab, bei längerer Verweildauer auch in anderen Organen. Lokal bildet sich meist ein Abszess.

1) Gopalakrishna, A. et al. Intravenous injection of elemental mercury: A report of two cases. *Ind J Plastic Surg* 2002, 41; 214-218

2) de Souza, A.C., de Carvalho, A. M.: Metallic Mercury Embolism to the Hand. *N Engl J Med* 2009, 360;5

3) dell'Omo, M. et al.: Long-term pulmonary and systemic toxicity following intravenous mercury injection. *Arch Toxicol* 1997, 72; 59-62