

Vergiftungen durch Kupfer im Trinkwasser

Rudolf Eife, Prof. Dr. med., Kinderklinik der Universität München, Lindwurmstrasse 4, D-80337 München, Telefon 0049-89-5160-28054, eife@kk-i.med.uni-muenchen.de

Kurzfassung des gleichnamigen Beitrags in der «VGL-Information» 3/98

In Deutschland sind Krankheiten aufgetreten, die auf Kupfer im Trinkwasser zurückzuführen sind. Kupferhaltiges Wasser sollte von Säuglingen gar nicht und von älteren Kindern und Erwachsenen nur in kleinen Mengen aufgenommen werden.

Zeitgleich mit der zunehmenden Verwendung von Kupferrohren in der Trinkwasserinstallation sind in Deutschland Erkrankungen aufgetreten, die keiner der bisher bei uns bekannten Krankheiten zugeordnet werden konnten. Die Suche nach einer Ursache und «blinde» Behandlungsversuche blieben zunächst ohne Erfolg.

1987 wurde erstmals nachgewiesen, dass die Erkrankungen durch eine Kupfervergiftung ausgelöst werden: Kupfer war aus der Hausinstallation (Kupferrohre oder -boiler) in das Trinkwasser gelangt und von den PatientInnen aufgenommen worden. Zunächst wurde nur die schwerste Form der Kupfervergiftung als solche erkannt, nämlich die tödlich beziehungsweise schwer verlaufende kupfer-bedingte Leberzirrhose/Leberfibrose. Damals haben wir die Erkrankung Kupfer-induzierte Leberzirrhose genannt, eine Definition, die sich als viel zu eng erwiesen hat. In den folgenden Jahren führten weitere Befunde zur Erkenntnis, dass die Kupfervergiftung ein breites Spektrum von Störungen auslösen kann.

Es folgt eine Übersicht über die Beobachtungen an 62 PatientInnen, deren Untersuchungsbefunde und Krankheitsverläufe ausgewertet wurden.

Welche Krankheiten löst Kupfer aus?

Mit dem Trinkwasser aufgenommenes Kupfer kann einerseits «lokale», gastrointestinale Symptome auslösen: Übelkeit, Magenschmerzen, Erbrechen, Darmkoliken oder Durchfall. Da diese Krankheitszeichen nicht spezifisch sind, das heisst auch durch zahlreiche andere Auslöser (wie Infektionen) hervorgerufen werden können, werden sie fast nie als Kupfer-induziert erkannt. Typisch ist das Auftreten der Symptome innerhalb von Minuten bis Stunden (bei Durchfall: ein bis zwei Tage) nach der Aufnahme von kupferhaltigem Wasser. Diese Form der Kupfervergiftung kann einmalig auftreten, sie kann sich aber auch über Wochen oder Monate täglich mehrmals wiederholen, zum Beispiel bei einem Säugling nach jeder Flasche Formula-Milch, die mit kupferhaltigem Wasser zubereitet wird.

Kupfer im Trinkwasser kann andererseits systemische, das heisst die inneren Organe des Körpers treffende Schäden auslösen. Wird Kupfer mit dem Trinkwasser aufgenommen, ohne gastrointestinale Symptome hervorzurufen, oder werden die Symptome der gastrointestinalen Vergiftung übersehen, das heisst ihre Ursache - das Kupfer - nicht erkannt, kann es an folgenden Organen zu Schäden kommen:

- Leber: Störungen der exkretorischen Funktionen, Leberzellzerfall, Ausbildung von Fibrose und Zirrhose
- Nieren: tubuläre Störungen mit Hyperaminoazidurie (Verlust von Aminosäuren) sowie Polyurie (Wasserverlust über die Nieren)
- Immunsystem: einerseits Mangel an Komplement und Interferon sowie Natural-Killer-Zell-Defizienz, andererseits Hyper-Gammaglobulinämie
- Blut: Leukozytose (bis zu 60 000/ μ l) ohne Hinweis auf eine Entzündung und Blutzerfall (Hämolyse)
- Haut: Erytheme.

Auch diese Zeichen der generalisierten Vergiftung sind nicht spezifisch.

Vergiftungszeichen verschwinden rasch

Die Symptome und Zeichen der Kupfervergiftung können innerhalb von Stunden oder Tagen verschwinden, wenn keine weitere Kupferzufuhr mehr erfolgt, zum Beispiel mit der stationären Aufnahme eines Patienten in ein Krankenhaus (und damit Verlassen des häuslichen Milieus mit dem kupferhaltigen Trinkwasser). Die Rückkehr nach Hause löst erneut Symptome und Krankheitszeichen aus oder verstärkt sie.

Schwere Kupfervergiftung hingegen rufen bleibende Schäden (zum Beispiel eine Leberzirrhose) hervor, die noch Jahre nach Ende der Vergiftung zum Tode führen können.

Wer kann eine Kupfervergiftung erleiden?

Kupferhaltiges Trinkwasser kann jeden Menschen krankmachen, der es in «ausreichenden» Mengen trinkt. In einer Familie trinkt der nicht-gestillte Säugling - bezogen auf sein Körpergewicht (KG) - mit der Flaschenmilch, die mit Trinkwasser zubereitet wird, die mit Abstand grösste Menge an Trinkwasser: etwa 140 ml/kgKG/Tag (zum Vergleich: ein Erwachsener mit rund 70 kgKG trinkt einen bis zwei Liter Flüssigkeit, also nur 14 bis 29 ml/kgKG/Tag). Durch Kupfer im Trinkwasser ist also ein das Wasser (mit der Flaschenmilch) tatsächlich trinkender, nicht-gestillter Säugling am meisten gefährdet.

Stillen bietet einen Schutz, solange ein Säugling neben der Muttermilch zur Deckung des Flüssigkeitsbedarfs kein Trinkwasser (zum Beispiel Tee) zu sich nimmt. Die tägliche Flüssigkeitsaufnahme - bezogen auf das Körpergewicht - nimmt mit zunehmendem Alter eines Kindes kontinuierlich ab: Ältere Säuglinge, Kleinkinder, ältere Kinder und Erwachsene sind deshalb durch Kupfer im Trinkwasser in der Regel weniger gefährdet. Schwangere dürfen kein kupferhaltiges Wasser trinken: Pränatal erworbene Leber- und Nierenerkrankungen durch Kupfer haben sich bereits bei Neugeborenen nachweisen lassen.

Wieviel Kupfer ist gefährlich?

Trinkwasser ist von Natur aus praktisch frei von Kupfer. Der Mensch deckt seinen Kupferbedarf vollständig aus der festen Nahrung (Erwachsene: etwa 1 mg/Tag). Der gestillte Säugling erhält rund 0,2 mgCu/l Frauenmilch. Formula-Milchpräparate sind so eingestellt, dass die mit «natürlichem» Trinkwasser zubereitete Flaschenmilch etwa 0,4 mgCu/l enthält. Ist das Trinkwasser kupferhaltig, so erhöht sich jedoch die Kupferzufuhr in zumeist unkontrollierbarem Ausmass. Trinkwasser mit einem Kupfergehalt von 1 mg/l wird - bei Aufnahme von einem Liter pro Tag - die Kupferaufnahme eines Erwachsenen verdoppeln. Der nicht-gestillte Säugling dagegen wird durch dieselbe Kupferkonzentration der siebenfachen Kupfermenge ausgesetzt: 0,4 mg aus dem Milchpulver plus 1,0 mg aus dem Trinkwasser ergeben 1,4 mgCu/l Flaschenmilch. Von der Natur (Frauenmilch) vorgesehen sind aber nur 0,2 mgCu/l.

Die Trinkwasserverordnung in Deutschland erlaubt einen Kupfergehalt von bis zu 3 mg/l. Wird ein solches Wasser für die Zubereitung der Formulamilch verwendet, erhält der Säugling das 17-fache (0,4 plus 3,0 = 3,4 mg/l) der von der Natur vorgesehen 0,2 mgCu/l. Diese nach der Trinkwasserverordnung erlaubte Kupferbelastung bedeutet nichts anderes als ein «genehmigtes» Experiment an Säuglingen.

Nachgewiesene Kupfervergiftungen

Kupfervergiftungen werden heute in der Regel nicht als solche erkannt. Deshalb ist die Zahl der tatsächlich in Deutschland durch Kupfer vergifteten Personen unbekannt. An der gastrointestinalen Form der Vergiftung sind Erwachsene und Kinder erkrankt. Da bei einigen der Kinder die Symptome fehlgedeutet wurden und deshalb die Vergiftung monatelang erfolgte, sind bei einigen PatientInnen zusätzlich schwere Lebererkrankungen und andere systemische Störungen aufgetreten.

Die generalisierte Vergiftung hat sich ebenfalls bei Kindern und Erwachsenen

nachweisen lassen; sie verlief bei 19 Kindern tödlich. Verstorben sind in der Mehrzahl Kinder, die in der frühen Säuglingszeit vergiftet wurden. Erkrankt und verstorben sind nicht-gestillte, aber auch einige gestillte Kinder aus Familien, die in Häusern mit privater, aber auch mit öffentlicher Wasserversorgung lebten.

Schlussfolgerungen

Kupfer löst gesundheitsgefährdende und lebensbedrohliche Störungen aus. Solange Kupfergeschirr in Haushaltungen allgemein verwendet wurde, war der Bevölkerung die Gefährlichkeit von Kupfer bekannt, und sie hat sich durch Verzinnen des Geschirrs geschützt. Dieses Wissen ist in der Zeit zwischen der Abschaffung des Kupfergeschirrs und der Verwendung von Kupfer in der Trinkwasserinstallation verlorengegangen. Deshalb sind weder die Bevölkerung noch die Ärzteschaft vorbereitet auf das neue Problem «Kupfer im Trinkwasser». Ausserdem war den ÄrztInnen nicht bekannt, dass es eine chronische, zu systemischen Erkrankungen führende Kupfervergiftung beim Menschen überhaupt gibt.

Für die Öffentlichkeit verschleiert wird das Problem ausserdem dadurch, dass Kupfer als «erlaubtes» Element in die Trinkwasserverordnung aufgenommen worden ist und Kupferkonzentrationen in Trinkwasser als «unbedenklich definiert» wurden, obwohl sie tödliche Erkrankungen ausgelöst haben.

Vergiftungen durch Kupfer im Trinkwasser sind vermeidbar: Die Öffentlichkeit und insbesondere die Ärzteschaft muss um die Existenz der Erkrankungen wissen und deren Symptome kennen. Das Wasser muss auf seinen möglichen Kupfergehalt überprüft werden. Schliesslich muss die Trinkwasserverordnung so formuliert werden, dass klar ersichtlich wird, dass kupferhaltiges Wasser von Säuglingen gar nicht und von älteren Kindern und Erwachsenen nur in kleinen Mengen aufgenommen werden darf.