

# Unter Mordverdacht

## Differenzialdiagnose einer Arsenvergiftung

**Giftmorde haben eine lange Tradition und erfreuten sich in früheren Zeiten großer Beliebtheit. Arsenik, das bereits im Mittelalter u. a. als sog. Rattengift eingesetzt worden war, bot aufgrund seiner Geruchs- und Geschmacklosigkeit gute Voraussetzungen als potentes und sicheres Mordwerkzeug. Dies änderte sich erst 1836 mit der von James Marsh entwickelten Nachweisreaktion für Arsen. Heutzutage sind Arsenmorde selten geworden.**

### Vorgeschichte

Ein 70-jähriger Mann wurde wegen Müdigkeit, Abgeschlagenheit, Durchfällen und einem Gewichtsverlust von über 10 kg in den letzten Monaten bei seinem Hausarzt vorstellig. Die körperliche Untersuchung und eine Routinelaborbestimmung ergaben altersentsprechende Normalbefunde. Bei Verdacht auf eine Infektionserkrankung des Magen-Darm-Traktes wurde eine Antibiotikatherapie verordnet, unter der die Durchfallssymptome rückläufig waren. Aufgrund des Persistierens der übrigen Symptome erfolgte kurze Zeit später eine Schwermetallbestimmung im Blut des Betroffenen durch den Hausarzt; hierbei fiel ein erhöhter Arsenspiegel von 146 nmol/l (Referenzwert 113 nmol/l) auf.

Die häusliche Situation mit der knapp 30 Jahre jüngeren Ehefrau wurde vom Betroffenen als sehr angespannt geschildert. Zudem sei etwa 3 Wochen zuvor der Hund des Betroffenen unerwartet und im Zustand völliger Gesundheit verstorben, nachdem er kurz vor seinem Tod auffällig schläfriger und träge gewesen sei.

Auf Anraten des Hausarztes und nach Kontakt mit seinem Rechtsanwalt hatte der Mann eine Anzeige gegen seine Frau erstattet, da man annahm, dass sie ihn und seinen Hund mit Arsen vergiftet habe.

Von den Ermittlungsbehörden wurde das Institut für Rechtsmedizin der Universität Basel mit der Exhumierung des Hundes sowie mit medizinischen und toxikologischen Untersuchungen aller Beteiligten beauftragt.

### Untersuchungsmethoden

Urinproben aller Beteiligten wurden durch ein Immunoscreening mit „Cloned-enzyme-donor-immunoassay“- (CEDIA-) Tests sowie mit Gaschromatographie-Massenspektrometrie (GC-MS) und „nitrogen phosphorus detector“ (NPD) auf das Vorliegen toxikologisch relevanter Substanzen untersucht.

Die Asservate für den Arsennachweis wurden zur Analyse an das Medizinische Labor Bremen übersandt. Die Arsenbestimmung erfolgte durch Kopplung der Methoden von „high performance liquid chromatography“ (HPLC) und „inductively coupled plasma-mass spectrometry“ (IPC-MS), wodurch die 4 toxikologisch relevanten Arsenverbindungen Arsen (III), Arsen (V), Monomethylarsensäure (MMA) und Dimethylarsinsäure (DMA) von Arsenobetain getrennt und quantitativ be-

stimmt werden konnten. Als Referenzwerte für Arsen wurden im Urin <25,0 µg/l, im Blut <2,3 µg/l und im Kopfhaar <0,5 µg/g angegeben.

### Untersuchungsergebnisse

#### Körperliche Untersuchungen

Bei den körperlichen Untersuchungen des Ehepaars waren keine Zeichen einer akuten oder chronischen Schwermetallvergiftung in Form von gastrointestinalen Symptomen, Hautveränderungen, Haarverlust oder Mees-Nagelbändern nachweisbar. Psychopathologisch zeigten sich keine groben Auffälligkeiten.

Die Ehefrau wies in Abheilung befindliche Verletzungen auf, deren Entstehung von ihr nicht schlüssig erklärt werden konnte und die sich grundsätzlich als Folge häuslicher Gewalt interpretieren ließen. Jeweils eine Blut-, Urin- und Kopfhaarprobe der Ehepartner wurde asserviert.

#### Polizeiliche Hausdurchsuchung

Im Rahmen einer polizeilichen Hausdurchsuchung konnten zahlreiche Behälter mit unklarem Inhalt auf dem Anwesen sichergestellt werden; hierbei kam es jedoch zu keinem eindeutigen Giffund. Der 3 Wochen zuvor auf dem Grundstück in einem Plastiksack vergrabene Hund

**Tab. 1** Arsenkonzentrationen im Probenmaterial der Betroffenen

Probenmaterial	Referenzwerte	Mann	Frau	Hund
Blut	<2,3 µg/l	5,5 µg/l	6,1 µg/l	1,8 µg/l
Urin	<25,0 µg/l	177 µg/l	579 µg/l	4,9 µg/l
Kopfhaar	<0,5 µg/g	0,02 µg/g	0,03 µg/g	0,02 µg/g <sup>a</sup>

<sup>a</sup>Aus dem Fell des Hundes bestimmte Konzentration.

Hier steht eine Anzeige.



wurde während der Polizeiaktion exhumiert und ins Institut für Rechtsmedizin Basel verbracht. Im Rahmen einer Teilsektion des Hundes wurden Blut-, Urin- und Fellproben asserviert.

### Toxikologische Untersuchungen

Die allgemeinen chemisch-toxikologischen Untersuchungen im Institut für Rechtsmedizin Basel ergaben keine Hinweise auf eine Intoxikation mit gängigen Betäubungsmitteln oder pharmakologisch relevanten Substanzen.

Bei der Arsenbestimmung durch das Medizinische Labor Bremen (■ **Tab. 1**) fanden sich beim betroffenen Mann im Urin ein im Vergleich zum Referenzwert 7-fach erhöhter und im Blut ein den maximalen Referenzwert um das Doppelte überschreitender Arsenspiegel. In der Kopfhhaarprobe lag die Arsenkonzentration im Referenzbereich.

Bei der Ehefrau fanden sich im Urin mit 579 µg/l eine den maximalen Referenzwert um das 23-fache überschreitende und im Blut eine knapp dreifach erhöhte Arsenkonzentration.

Bei der Spezifizierung des in den Proben vorliegenden Arsens wurde überwiegend Arsenobetain bestimmt. Die oben genannten toxischen Arsenverbindungen und deren Metaboliten lagen jeweils im Normbereich.

In den Blut-, Urin- und Fellproben des Hundes war kein auffällig erhöhter Arsenspiegel nachweisbar.

### Diskussion

Der vorliegende Fall scheint auf den ersten Blick an die spektakulären Kriminalfälle der Vergangenheit anzuknüpfen. Der Hausarzt stellte einen erhöhten Blutarsenspiegel bei einem Mann fest, der körperliche Symptome aufwies, die zwanglos einer akuten Arsenintoxikation zugeordnet werden können. In der sehr angespannten Trennungssituation hatte die Ehefrau ein nachvollziehbares Mordmotiv, und der Hund des Betroffenen war zeitnah und unerwartet verstorben. In der Zusammenschau aller Informationen und Befunde bestand für die ermittelnde Staatsanwaltschaft der nachvollziehbare Verdacht auf ein versuchtes Tötungsdelikt; deshalb war

die Ehefrau in Untersuchungshaft genommen worden.

Durch die forensisch-toxikologischen Analysen des bei den körperlichen Untersuchungen bzw. der Teilobduktion des Hundes gewonnenen Probenmaterials konnte festgestellt werden, dass beide Eheleute eine deutlich erhöhte Konzentration der Verbindung Arsenobetain in Blut und Urin aufwiesen, wobei die Werte der Frau die ihres Mannes sogar noch stark übertrafen. Im asservierten Kopfhhaar des Ehepaares und in allen Proben der exhumierten Hundeleiche konnten keine relevanten Mengen toxischer Arsenverbindungen festgestellt werden.

Im Rahmen der folgenden Einvernahmen konnte geklärt werden, dass der Mann in den letzten Monaten eigenständig aus seiner Hausapotheke immer wieder unterschiedliche Antibiotika eingenommen hatte und ein gewisser zeitlicher Zusammenhang zu den angegebenen Durchfällen sowie dem daraus resultierenden Gewichtsverlust bestand. Weiterhin wurde bekannt, dass er wenige Monate vor dem aktuellen Vorfall einen leichten Schlaganfall erlitten hatte, der grundsätzlich dazu geeignet wäre, die seither vorliegende Abgeschlagenheit und Müdigkeit schlüssig zu erklären.

Der verstorbene Hund, ein Mischlingsrüde von 13-kg-Körpergewicht und mit einem Alter von über 13 Jahren, dürfte aufgrund des fehlenden Intoxikationsnachweises und das für einen Hund solcher Größe weit fortgeschrittene Lebensalter eines natürlichen Todes verstorben sein.

Bezüglich der Ergebnisse der chemisch-toxikologischen Analysen ergab die gezielte Befragung der Ehefrau, dass diese 2 Tage vor den Probenentnahmen eine Fischmahlzeit zubereitet und von dieser auch den größten Teil selbst verzehrt hatte. Sie wurde aufgrund der Analysenergebnisse aus der Untersuchungshaft entlassen, und das Verfahren gegen sie wurde eingestellt.

Der durch den Hausarzt festgestellte erhöhte Blutarsenspiegel kann aus rechtsmedizinischer Sicht nicht abschließend beurteilt werden, da keine Spezifizierung des Arsens erfolgte. Im Hinblick auf die Gesamtsituation ließe sich der auffällige Wert zwanglos – analog zum aktuellen

Rechtsmedizin 2009 · 19:231–234  
DOI 10.1007/s00194-009-0623-2  
© Springer Medizin Verlag 2009

P.J. Laberke · T. Briellmann · H. Wittig · R. Hausmann

### Unter Mordverdacht. Differenzialdiagnose einer Arsenvergiftung

#### Zusammenfassung

Es wird ein Fall vorgestellt, der auf den ersten Blick an spektakuläre Arsenmorde der Vergangenheit anzuknüpfen scheint. Im Rahmen von Scheidungsstreitigkeiten zwischen einem 70-jährigen Mann und seiner knapp 30 Jahre jüngeren Frau war es beim Betroffenen zu Symptomen einer Arsenvergiftung gekommen. Nach dem unerwarteten Tod seines Hundes hatte der Mann seinen Hausarzt aufgesucht, der bei einer Blutuntersuchung einen erhöhten Arsenspiegel feststellte. Bei chemisch-toxikologischen Analysen von Probenmaterial, das im Rahmen rechtsmedizinischer Untersuchungen der Betroffenen sowie einer Exhumierung des Hundes gewonnen wurde, fanden sich bei dem Mann und seiner Frau auffällig erhöhte Arsenspiegel. Die vorliegende Kasuistik unterstreicht eindrücklich die Wichtigkeit der Arsenspezifizierung in einem qualifizierten Labor im Fall einer erhöhten Arsenkonzentration in Probenmaterial.

#### Schlüsselwörter

Arsen · Arsenobetain · Exhumierung · Vergiftung · Intoxikation

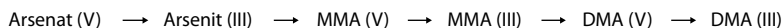
### Under suspicion of murder. Differential diagnosis of arsenic poisoning

#### Abstract

At first glance the following case report seems to be connected to the spectacular arsenic poisonings of the past. During a conflict concerning divorce between a 70-year-old man and his 40-year-old wife symptoms of arsenic poisoning occurred in the man. After his dog suddenly died in the best of health the man consulted his physician and blood tests revealed an increased level of arsenic. Toxicological analyses of samples taken during forensic examination of the married couple and exhumation of the dog also showed conspicuous increases of arsenic levels in the specimens from the man and his wife.

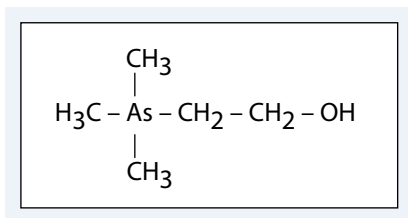
#### Keywords

Arsenic · Arsenobetaine · Exhumation · Poisoning · Intoxication



(MMA: Monomethylarsensäure; DMA: Dimethylarsinsäure)

**Abb. 1** ▲ Metabolismus von Arsen



**Abb. 2** ▲ Arsenobetain

Ereignis – durch eine vorangegangene Mahlzeit mit belastetem Fisch erklären. Die vorliegende Kasuistik unterstreicht eindrücklich die Wichtigkeit der Arsen-spezifisierung in einem qualifizierten Labor im Fall einer erhöhten Arsenkonzentration in Probenmaterial [6, 9].

Arsenverbindungen kommen ubiquitär in der Erdkruste vor und werden durch Erosion oder Vulkanismus freigesetzt. Bergbau und vor allem die Metallverhüttung sind weitere wichtige Quellen für die Freisetzung von Arsen [1]. Eine Arsenbelastung der Küstengewässer als Folge einer Verklappung chemischer Kampfstoffe nach dem Zweiten Weltkrieg wird ebenfalls diskutiert [7]. Rattengift und Pestizide auf Arsenbasis sind bereits seit vielen Jahren nicht mehr im Handel erhältlich.

Elementares Arsen ist ungiftig, geht jedoch leicht in das als Arsenik bekannte Arsen (III) über [4]. Neben der hochtoxischen Arsenverbindung Arsen (III) sind auch ihre Metaboliten Arsen (V), DMA und MMA giftig [10]. Die anorganischen Arsenspezies werden im menschlichen Körper zu MMA sowie DMA methyliert und mit Anteilen an Arsen (III) und Arsen (V) im Urin wieder ausgeschieden ([4]; **Abb. 1**). Die orale letale Dosis von Arsenik wird auf 1–4 mg/kgKG geschätzt [5]. Arsenverbindungen können inhalativ, transdermal oder durch orale Zufuhr in den menschlichen Körper gelangen [2].

Bei Arsenobetain („Fischarsen“) handelt es sich um eine für den Menschen kaum toxische organische Verbindung, die insbesondere über den Konsum von Seefisch und Meeresfrüchten aufgenommen wird [3, 8]. Arsenobetain ist das Arsenanalogon von Betain, in dem der quartäre Stickstoff durch Arsen ersetzt ist

(**Abb. 2**). Nach Aufnahme wird es innerhalb weniger Tage unverändert renal ausgeschieden und weist dabei eine zweiphasige Elimination auf [5].

## Fazit für die Praxis

**Arsengiftmorde erfreuten sich in früheren Zeiten großer Beliebtheit. Heutzutage sind sie selten geworden. Arsenverbindungen können inhalativ, transdermal oder durch orale Zufuhr in den menschlichen Körper gelangen. Eine mögliche Quelle stellt daher auch die Nahrungszufuhr in Form des kaum toxischen Arsenobetains („Fischarsen“) dar. Die vorliegende Kasuistik unterstreicht eindrücklich die Wichtigkeit der Arsen-spezifisierung in einem qualifizierten Labor bei erhöhten Arsenkonzentrationen in Probenmaterial.**

## Korrespondenzadresse

**Dr. P.J. Laberke**



Institut für Rechtsmedizin,  
Universität Basel  
Pestalozzistr. 22,  
4056 Basel  
Schweiz  
patrick.laberke@bs.ch

**Danksagung.** Für die rasche Bearbeitung und gute Zusammenarbeit bedanken wir uns nochmals herzlich bei den Verantwortlichen des Medizinischen Labors Bremen.

**Interessenkonflikt.** Der Autor gibt an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

## Literatur

1. Aktories K, Förstermann U, Hofmann F, Starke K (2008) Allgemeine und spezielle Pharmakologie und Toxikologie. Urban & Fischer, München
2. Baselt RC (2008) Disposition of toxic drugs and chemicals in man, 8th edn. Biomedical Publications, Foster City, CA
3. Choi BS, Choi SJ, Kim DW et al (2009) Effects of repeated seafood consumption on urinary excretion of arsenic species by volunteers. Arch Environ Contam Toxicol. DOI 10.1007/s00244-009-9333-8
4. Fuhrmann GF (2006) Toxikologie für Naturwissenschaftler: Einführung in die Theoretische und Spezielle Toxikologie, 1. Aufl. Vieweg + Teubner, Wiesbaden
5. Madea B, Brinkmann B (2003) Handbuch gerichtliche Medizin. Springer, Berlin Heidelberg New York Tokio

6. Musshoff F, Klemmer M, Wollersen H, Madea B (2007) Klinisch-toxikologische Untersuchungen in forensischen Laboratorien. Rechtsmedizin 17(4):204–210
7. Sanderson H, Fauser P, Thomsen M, Sørensen PB (2009) Human health risk screening due to consumption of fish contaminated with chemical warfare agents in the Baltic Sea. J Hazard Mater 162(1):416–422
8. Sirot V, Guérin T, Volatier JL, Leblanc JC (2009) Dietary exposure and biomarkers of arsenic in consumers of fish and shellfish from France. Sci Total Environ 407(6):1875–1885
9. Skopp G (2008) Leichentoxikologie. Rechtsmedizin 18(6):473–485
10. Suzuki KT, Mandal BK, Orga Y (2002) Speciation of arsenic in body fluids. Talanta 58(1):111–119