

Erfahrungen eines Toxikologen in Bhopal

M. Dauderer

Die schwere Umweltkatastrophe in Bhopal, der Hauptstadt des indischen Unionstaates Madhya Pradesh, hat wahrscheinlich über 3000 Menschenleben gefordert. Die meisten Opfer erstickten unter den Zeichen eines Lungenödems. Weitere Zehntausende mit Augenverätzungen, flüchtigen verbrennungsähnlichen Hauterscheinungen und Kehlkopfreizungen mußten betreut werden. Die Natur ist betroffen, aber inwieweit sich noch Spätschäden einstellen, wird man schwer erfahren, da keine Erfahrungswerte vorliegen und auch keine Mittel, die Schäden zu ermitteln.

Experiences of a Toxicologist in Bhopal: The environmental disaster in Bhopal, Capital of the Indian Union State of Madhya Pradesh, has probably claimed more than 3000 lives. These victims mostly suffocated under the signs of pulmonary edema. Further ten thousands persons

had to be treated for ocular erosions, transient burn-like cutaneous manifestations and laryngeal irritation. Nature is affected, but to what extent late damage will occur is difficult to assess, since there are no empirical data and not even means to ascertain the damage.

Meine Aufgabe sah ich in Bhopal darin, unmittelbare Hilfe vor Ort zu leisten, um möglichst eine Anzahl betroffener Opfer zu retten oder zumindest deren Leiden zu lindern. Daher versuchte ich, die Vergiftungsursache und die Vergiftungssymptome festzustellen und gemeinsam mit den indischen Kollegen ein Behandlungsschema auszuarbeiten und zu erproben.

Ablauf der Katastrophe

Augenzeugen berichteten, daß nachts wie ein Atompilz eine Riesengiftwolke – gelblich gefärbt – in die Höhe gestiegen ist. Diese blieb zunächst lange stehen und hat sich dann langsam gesenkt und weiterbewegt über die Slums Richtung Bahnhof, dann über den See. Über die Ursache des Unglücks existieren mehrere Versionen. Die wahrscheinlichste ist folgende: Die Fabrik stand 14 Tage wegen Wartungsarbeiten still, von den 3 Tanks zu 50 m³ wurde einer gereinigt. In diesem befand

sich angeblich noch Wasser, als er neu mit Methylisocyanat gefüllt wurde. Da dieser Stoff in Verbindung mit Wasser hochexplosiv ist und außerdem das Sicherheitsventil nicht funktionierte, kam es zu einer Explosion, bei der auch die Betonplatten barsten, die über dem Erdtank waren.

Vergiftungssymptome

Unmittelbar nach der Katastrophe erstickten unter den Zeichen eines Lungenödems ca. 2000 Personen, die in offenen Slumhäusern lebten oder in Panik in der Giftatmosphäre ungeschützt und meist ziellos herumliefen. Danach mußten Zehntausende mit Augenverätzungen, flüchtigen verbrennungsähnlichen Hauterscheinungen und Kehlkopfreizung betreut werden. Auch an den folgenden Tagen wurden noch tödliche Lungenödeme diagnostiziert. Hinzu kamen ein Ikterus, eine Niereninsuffizienz und eine Hämolyse. Patienten, die schwere Augen- und Lun-

genreizungen überlebten, bekamen ein Hirnödem, das ohne Antidot-Therapie stets tödlich verlief. Alle Patienten litten an deutlicher zerebraler Affektion mit Apathie, Merkschwäche und zum Teil mit positivem Babinski (meist einseitig). Es ist mit einer großen Anzahl von Spätschäden – besonders zerebralen – zu rechnen.

Analytik

Es fehlte eine direkte Asservierung der Gase mittels Gassack, dadurch konnten die Giftstoffe nicht einwandfrei bestimmt werden. Ein Analytiker der indischen Regierung fand noch nach 5 Tagen an Pflanzen Methylisocyanat und Phosgenreste und im Blut der Opfer Cyanate und Cyanide. Mit dem von uns entwickelten Blutschnelltest mit Träger konnten wir die Cyanid-Entstehung im Blut bestätigen. Jedoch konnte nicht bei allen Opfern (nur in der Spätphase) und nur bei sehr kachektischen Patienten bzw. Hirnödemern und positivem Babinski Cyanid nachgewiesen werden.

Therapie

Mit unseren 1050 Auxilosonsprays wurden Tausende von Patienten behandelt. Selbst voll ausgeprägte Lungenödeme haben wir damit ausschließlich und erfolgreich therapiert. Es stand etwa eine Sauerstoffflasche pro 20 Patienten zur Verfügung. Alle Patienten, die gemäß meiner (Hindi-)Anleitung behandelt wurden, waren nach ca. 6 Stunden beschwerdefrei. Am eindrucksvollsten war dies bei Patienten mit auskultatorisch und röntgenologisch nachgewiesenen Lungenödemern, die daraufhin sofort die Klinik verließen. Bei Patienten, deren Befund sich nicht verbesserte, stellte ich fest, daß hier der Spray verschluckt und nicht gemäß ärztlicher Anweisung eingeatmet wurde. 100 000 weitere Auxilosonsprays wurden von uns rasch nachgefordert.

Dr. med. M. Dauderer, Weinstr. 11, D-8000 München 2.

Nach der Diagnose einer Cyanidvergiftung wurden die bewußtlosen Patienten mit Natriumthiosulfat (10 ml 10%ig) intravenös behandelt. Zunächst wurden 200 Ampullen à 10 ml aus unserem Katastrophenvorrat in dieser niedrigen (1/10) Dosierung eingesetzt. Bei der Herstellerfirma wurden sofort 12 000 Ampullen und Infusionen hergestellt und hertransportiert. 40% der ersten Patienten besserten sich sogar unter dieser Minimaltherapie. Darunter waren ein Stationsarzt und die Leichenträger, die lediglich durch die Arbeit am Patienten rote Augen und zentralnervöse Störungen erlitten. Die betroffenen Ärzte waren daher die energischen Vertreter einer prophylaktischen Therapie mit Natriumthiosulfat.

Einige Patienten bekamen vor der Natriumthiosulfatgabe eine Injektion mit 4-DMAP, insbesondere bei schwerem Hirnödem. Ärzte, Pflegepersonal und Angehörige erschrakten durch die methämoglobinbedingte Cyanose. Durch ein Fehlen der 4-DMAP-Tabletten war eine breite Anwendung unmöglich. Der Effekt von 4-DMAP war bei 40% der Patienten positiv. Ein Patient mit 5tägigem Hirn- und Lungenödem starb 12 Stunden später.

Vorausgegangene Therapie

Da nach indischen Angaben der Firma Union Carbide die Vergiftungssymptome allergischer Natur waren, wurde das Antihistaminikum Avil (Pheniramin) verteilt, gegen gastrointestinale Reizzustände ein Aluminiummagnesiumhydroxid (Almagel), gegen die Augenverätzungen Gentamicin-Augentropfen und anschließend 6,5%ige Kortisontropfen gegeben. Als Antidot wurde Atropinsulfat in die Augen getropft. Alle diese Maßnahmen waren leider wirkungslos.

Fehlende Entgiftung

Die kontaminierte Bekleidung wurde auch den Schwerstkranken auf den Intensivstationen nicht ausgezogen. Die Haut und die Augen wurden nicht von den ätzenden Sub-



Abb. 1: Einem kleinen Jungen wird Auxilosonspray verabreicht.

stanzen befreit. Für das fettlösliche Gift standen keine Entgiftungsmittel wie Polyethylenglycol (Roticlean) zur Verfügung. Späterkrankungsfälle sowie die Erkrankung des Pflegepersonals dürften darauf zurückzuführen sein. Die örtlichen Ärzte schätzen die Anzahl der Vergifteten auf ein Drittel der Gesamtbevölkerung von 800 000; 70 000 davon schwervergiftet. Die bisherigen Todesopfer sind mit 3000 zu gering angesetzt, da viele zu Hause nach dortigem Ritus verbrannt und nicht bei Massenverbrennungen bestattet wurden. In den nächsten Monaten und Jahren wird sicherlich noch eine große Anzahl Todesfälle eintreten. Es werden jedoch seit dem dritten Tag keine offiziellen Verlustmeldungen mehr erstellt.

Ökologie

Die Natur ist geschädigt, aber inwieweit sich noch Spätschäden einstellen, wird man schwer erfahren, da keine Erfahrungswerte vorliegen und auch keine Mittel, die Schäden zu ermitteln.

Probleme

Die am 1. Tag angebotene Hilfe wurde erst am 6. Tag akzeptiert. Es herrschte großes Mißtrauen gegenüber ausländischen Helfern, da der

Verdacht bestand, daß militärische Kampfstoffexperten nur aus Neugierde eingeflogen worden waren. Es gab keine sterilen Spritzen und Kanülen. Die Übergabe der Antidote hatte sich um 4 Tage verzögert, da sich niemand dafür verantwortlich fühlte. Die Übernahme von Problemfällen zur Intensivtherapie und wissenschaftlichen Diagnostik wurde abgelehnt.

Konsequenzen für unsere Katastropheneinsätze:

1. Frühestmögliche Berufung eines klinischen Toxikologen in die Katastropheneinsatzleitung
2. Frühestmögliche Diagnostik des Giftes am Unfallort, Messen der Ausbreitung, Windbestimmung
3. Sofortige Aufklärung der Bevölkerung über die zu ergreifenden Maßnahmen
4. Bereitstellung von Ersatzkleidung für die Bevölkerung nach einer Dekontamination
5. Bereitstellung von Antidoten, die es bisher noch nicht gibt, wie
 - Auxilosonspray in Aufreißpackung mit festem Spraykopf
 - 4-DMAP-Tabletten
 - 4-DMAP-Fertigspritzen
 - Natriumthiosulfat-Fertigspritzen
6. Ausreichende Bevorratung mit Antidoten
 - Einmalbecher Kohle-Pulvis zu 10 g
 - Dekontaminationsmittel Augenhaut für fettlösliche Gifte
 - Volon A-solubile-Fertigspritzen
7. Beratung des Bundesgesundheitsrates durch ein Expertenteam zur Erstellung bundesweiter Gift-Katastropheneinsätze, die auch ausländischen Regierungen zur Verfügung gestellt werden können.

Dokumentation: G1, G2 Toxikologie

Literatur

1. Dauderer, M.: Klinische Toxikologie. 4 Bd. Ecomed, Landsberg 1984.
2. Dauderer, M.: Antidottherapie bei Massenvergiftungen. Dtsch. Apoth. Zeit. 39 (1982) 1959-1963.
3. Dauderer, M.: Der toxikologische Notfall beim Hausarzt, beim Notarzt, in der Klinik. Dtsch. Ärztebl. 25/26 (1984) 2003-2016.