

Humanbiomonitoring im Bevölkerungsschutz

von Katharina Schmiechen*, Jürgen Schreiber, Michael Müller**

Wer einmal als Einsatzkraft bei einem Gefahrstoffunfall eingesetzt war, weiß wohl um die Fragen, die danach bei den meisten Beteiligten auftauchen: Waren die ergriffenen Schutzmaßnahmen ausreichend? Oder kam es doch zu einer Inkorporation des freigesetzten Gefahrstoffs? Muss man nun vielleicht mit gesundheitlichen Folgeschäden rechnen? Diesen Fragen sollte in der Nachbereitung jedes Einsatzes nachgegangen werden. Neben einer modernen, messtechnischen Analyse und Auswertung der möglichen Freisetzung von CBRN-Agenzien, einer einsatzspezifischen Gefährdungsanalyse einschließlich Schutzkonzeption und Einsatzorganisation sowie der genauen Dokumentation aller durchgeführten Arbeiten und Schutzmaßnahmen bietet sich das Humanbiomonitoring (HBM) als individuelle Nachsorgemaßnahme an.

Einsatzkräfte der Feuerwehren, Rettungsdienste, Hilfsorganisationen und des THW haben bei ihrer Tätigkeit in der akuten Gefahrenabwehr im Sinne der Gefahrstoffverordnung (GefStoffV) keinen Umgang mit Gefahrstoffen, auch wenn sie zur Bewältigung von CBRN-Unfällen eingesetzt werden¹. Das bedeutet, dass von Seiten eines Arbeitgebers keine Verpflichtung besteht, für diese Fälle vorab Vorsorgeuntersuchungen oder HBM zu den verschiedensten Gefahrstoffen anzubieten. Dies macht auch wenig Sinn, da CBRN-Einsätze keine regelmäßige Tätigkeit, sondern unvorhersehbare Ereignisse darstellen. Außerdem gilt: während ein einzelner Betrieb mit einer überschaubaren Anzahl an Gefahrstoffen umgeht, muss sich der Bevölkerungsschutz auf alle denkbaren Gefahrstoffe einstellen. Von langer Hand können daher nur universell einsetzbare Präventionsmaßnahmen vorbereitet werden (Einsatztaktik, Raumordnung, Schutzausrüstung, ABC-Erkunder), die Zeit für speziell zugeschnittene Maßnahmen der Risikominimierung oder Nachsorge ist ungleich knapper. Hier muss man im Bedarfsfall auf das vorhandene Knowhow im arbeitsmedizinischen Bereich zurückgreifen, wenn der Verdacht auf eine Gefahrstoffexposition besteht.

Kenntnisse über die aufgenommene Stoffmenge werden bereits seit ca. 1890 für die Risikoprävention im Arbeitsschutz eingesetzt. Klassische Beispiele hierfür sind Blut- und Harnbleibestimmungen in Betrieben mit Bleiexposition, der Trichloressigsäurenachweis im Harn bei Trichlorethenexposition und die Acetylcholinesterase-Aktivitätsbestimmung im Blut bei Umgang mit Organophosphaten². Seit 1975 fördert die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) in der Arbeitsgruppe »Analysen in biologischem Material« gezielt die Neu- und Weiterentwicklung spezieller chemisch-analytischer Bestimmungsmethoden für das HBM³. Auf der Grundlage der durch das HBM erhaltenen Daten werden sowohl Grenzwerte in biologischem Material für Arbeitsstoffe als auch Referenzwerte für die Schadstoffbelastung der Allgemeinbevölkerung aufgestellt. Dennoch wurden die vorhandenen Kenntnisse bisher nicht im Hinblick auf die spezifischen Erfordernisse des Bevölkerungsschutzes wissenschaftlich evaluiert. Sie sind für diesen Bereich nicht direkt übertragbar, sondern müssen im Einzelfall auf die aktuelle Fragestellung bezo-

Abstract

HUMAN BIOMONITORING IN CIVIL PROTECTION

Human biomonitoring (HBM) is a well established tool in occupational and environmental medicine. It allows to determine the internal dose of a chemical absorbed by an individual after acute or chronic exposure. Moreover, biological reference and threshold values may be used to evaluate the internal dose and to estimate potential damage to the health of the exposed person in the future.

HBM and its advantages have not been evaluated from a civil protection point of view. A project initiated by the Federal Office of Civil Protection and Disaster Assistance and granted to the Department of occupational health, social medicine and clinical medicine, Göttingen, aims on filling this gap. The scientists work on a compendium to define state-of-the-art HBM sampling after a release of chemicals in a civil protection scenario. In addition, human biomonitoring analysis methods and biological threshold values are evaluated and described for a list of substances, previously identified as relevant in civil protection. In the hands of on scene commanders and health care professionals the new compendium may help to generate HBM data after a chemical incident. These data may be used to improve crisis and risk communication and – if necessary – the somatic as well as psycho-social rehabilitation of the potentially exposed disaster relief forces and parts of the general population.

* Katharina Schmiechen Universitätsmedizin Göttingen, Deutschland

** Priv.-Doz. Dr. Michael Müller

Universitätsmedizin Göttingen, Deutschland

gen werden. Insbesondere die Durchführung der Probenahme und die sinnvollste Analytik müssen zeitaufwendig recherchiert werden.

Ein Projekt des Bundesamtes für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe soll hier Abhilfe schaffen: Wissenschaftler der Abteilung Arbeits- und Sozialmedizin der Universitätsmedizin Göttingen erarbeiten zur Zeit Empfehlungen zur Probenahme und zur Durchführung des HBM nach einem C-Ereignis unter Berücksichtigung der spezifischen Erfordernisse des Bevölkerungsschutzes. In Form eines Handbuches möchten sie den Einsatzleitungen, Fachberatern und auch dem medizinischen Personal (z. B. Durchgangärzten) die Recherchearbeit erleichtern, um eine schnelle und qualitätsgesicherte Probenahme bei den beteiligten Einsatzkräften, aber auch bei der Bevölkerung zu ermöglichen. Es ist zum einen die allgemeine Beschreibung von Probenahme und HBM-Durchführung vorgesehen, zum anderen soll das Handbuch die Darstellung vorhandener Analysemethoden und vorliegender biologischer Grenzwerte mit kritischer Bewertung aus Sicht des Bevölkerungsschutzes enthalten. Hierfür wird zunächst auf die Liste der Chemikalien aus einer Studie zu Gefahrenpotentialen von Chemikalien⁴ Bezug genommen; die Stoffauswahl kann bei Bedarf ergänzt werden.

HBM ist ein in der toxikologischen Routine bewährtes Instrument, um eine tatsächlich aufgenommene Schadstoffdosis und die daraus resultierende mögliche gesundheitliche Belastung des einzelnen exponierten Menschen abzuschätzen.

Man unterscheidet beim HBM hauptsächlich zwischen vier methodischen Ansätzen:

- Dosismonitoring – direkter Nachweis des fraglichen Stoffes oder seiner Metaboliten in biologischem Material wie etwa Blut, Urin oder Speichel,
- Biochemisches Effektmonitoring – Nachweis der Bindung des fraglichen Stoffes an kritische Makromoleküle wie etwa Proteine oder DNA,
- Biologisches Effektmonitoring – Nachweis von Veränderungen in Zellen und von Immunparametern als Reaktionen des Körpers auf die Fremdstoffbelastung,
- Charakterisierung individueller Suszeptibilitätsmarker.

Die Aussagekraft über eine tatsächliche Gesundheitsgefahr erhöht sich vom Dosismonitoring über das biochemische zum biologischen Effektmonitoring. Die Suszeptibilität beschreibt die Empfindlichkeit eines Organismus gegenüber äußeren Noxen, im engeren Sinne die individuelle Ausprägung enzymatischer Entgiftungskapazitäten, die für den Metabolismus des fraglichen Stoffes maßgeblich sind. Aufgrund unterschiedlicher Suszeptibilität können einzelne Individuen schon bei geringeren Giftdosen mit Vergiftungssymptomen reagieren als andere. Einige Suszeptibilitätsmarker wie z. B. die Glucose-6-Phosphat-Dehydrogenase-Aktivität bei Exposition gegenüber Aminoaromaten haben das Potential, bei frühzeitiger Bestimmung des Parameters die Therapie bei starker Vergiftung unterstützen zu können. Welche Methodik zum Einsatz kommt, hängt vom jeweils nachzuweisenden Stoff und den Kenntnissen über seinen Aufnahmeweg, seinen Metabolismus und seinen Wirkmechanismus im Körper ab. Allerdings kann es in Einzelfällen vorkommen, dass noch



Jürgen Schreiber

Deutsche Gesellschaft für Katastrophenmedizin e.V., Kirchseeon, Deutschland

keine evaluierte HBM-Analysemethode existiert. Hier ist dann die Forschung gefragt, die Methodenentwicklung kurzfristig voranzutreiben und ein Meßverfahren für die asservierten Proben zur Verfügung zu stellen.

Die erhobenen HBM-Daten können bei der Aufarbeitung eines C-Ereignisses im Rahmen der Risikokommunikation auf Gruppenebene sowie der medizinischen Nachsorge und der psychosozialen Unterstützung für den Einzelnen genutzt werden. Darüber hinaus können sie zur Wissenserweiterung über das Gefahrenpotential des jeweiligen Schadstoffes beitragen⁵. Richtig durchgeführt und kommuniziert kann HBM einen entscheidenden Beitrag zur schnellen Bewältigung C-Ereignis-induzierter Traumen sowohl für die Bevölkerung als auch für die Einsatzkräfte leisten. ■

LITERATUR

- 1) Feuerwehr-Dienstvorschrift FwDV 500 »Einheiten im ABC-Einsatz« (2004)
- 2) Henschler D (2001): Entwicklung und Bedeutung des Biological Monitoring in der DFG und MAK-Kommission; in: Deutsche Forschungsgemeinschaft: Biological Monitoring: Heutige und künftige Möglichkeiten in der Arbeits- und Umweltmedizin: Rundgespräche und Kolloquien; hrsg. v. Angerer J; Wiley-VCH Verlag GmbH, Weinheim 2001, 1-4
- 3) Deutsche Forschungsgemeinschaft: Analytische Methoden zur Prüfung gesundheitsschädlicher Arbeitsstoffe: Analysen in biologischem Material; hrsg. v. Hartwig A; Wiley-VCH Verlag GmbH, Weinheim 1976-2010, 1-19. Lieferung
- 4) Burbiel J, Engelhard N, Griegoleit S, John H, Schulze J (2009): Gefahrenpotentiale von chemischen Kampfstoffen und toxischen Industriechemikalien – das Punktesystem. In: Schutzkommission beim Bundesminister des Innern: Gefahren und Warnung: Drei Beiträge. Schriften der Schutzkommission, Bd. 1. Hrsg. v. Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe. Bonn, 2009
- 5) Kommission Human-Biomonitoring des Umweltbundesamtes (2006): Empfehlungen zum Einsatz von Human-Biomonitoring bei einer stö- oder unfallbedingten Freisetzung von Chemikalien mit Exposition der Bevölkerung. Bundesgesundheitsbl. 49, 704-712