

## Biomonitoring in der arbeitsmedizinischen Praxis

Wolfgang Will

Abteilung Arbeitsmedizin und Gesundheitsschutz, BASF Aktiengesellschaft, Ludwigshafen

Biomonitoring beinhaltet die Bestimmung von Chemikalien, deren Metaboliten oder Addukte an biologische Makromoleküle in Körperflüssigkeiten, meist Blut oder Urin. Die Ergebnisse bedürfen wie alle anderen medizinischen Befunde der ärztlichen Bewertung. Hierbei ist zwischen Substanzen mit und ohne einer bekannten Wirkungsschwelle zu unterscheiden.

Für die zuerst genannten Stoffe können oft arbeitsmedizinisch-toxikologische Grenzwerte in biologischem Material oder Korrelationen zu ebenso begründeten Grenzwerten in der Raumluft herangezogen werden.

Bei der zweiten Substanzklasse, also insbesondere bei krebserzeugenden Stoffen, wird zuerst nach epidemiologischen Studien mit Biomonitoring-Daten für eine Risikobewertung auf der Basis von Erfahrungen am Menschen recherchiert. Liegen derartige Untersuchungen nicht vor, wird man als nächsten Schritt versuchen, mit Effekten in toxikologischen Studien zu vergleichen, um so eine Risikobewertung auf tierexperimenteller Basis vorzunehmen. Einen weiteren Anhaltspunkt können Expositionsäquivalente zu Richtkonzentrationen in der Raumluft geben.

Auch wenn sich der Erkenntnisstand für eine gesundheitliche Bewertung als noch nicht ausreichend erweisen sollte, kann das Biomonitoring zur Expositionsüberwachung, also als Arbeitsschutzmassnahme, eingesetzt werden. Zudem kann es als Grundlage für spätere epidemiologische Studien dienen.

Für die praktische Durchführung von Biomonitoring-Studien bei Beschäftigten, die potentiell gegenüber Chemikalien exponiert sind, hat sich folgendes Ablaufschema bewährt:

- Substanzauswahl
- Sammeln von Literaturdaten
- Sammeln von Daten zu den betreffenden Arbeitsplätzen
- Festlegung eines (firmeninternen) „Aktionswertes“
- Festlegung der Monitoring-Strategie
- Durchführung der Studie
- Bewertung der Ergebnisse
- Dokumentation
- Information der Beteiligten.

Die Auswahl einer Substanz erfolgt nach rechtlichen Vorgaben sowie nach medizinischen und toxi-

kologischen Kriterien. Aus den gesamten externen und internen Daten wird nach Möglichkeit ein „Aktionswert“ abgeleitet, dessen Erreichen ein Überdenken der Expositionssituation in Gang setzt. Der Aktionswert ist somit eine Auslöseschwelle im ursprünglichen Wortsinn. Er orientiert sich an Grenzwerten in biologischem Material und den arbeitsmedizinisch-toxikologischen Erkenntnissen. Daneben wird die nach dem Stand der Technik erreichbare Exposition berücksichtigt. Dies gilt insbesondere – aber nicht ausschliesslich – für Substanzen, für die keine Wirkungsschwelle bekannt ist.

Wenn organisatorische Einzelheiten geklärt sind, kann die eigentliche Studie ablaufen. Für die Bewertung der gewonnenen Ergebnisse wurden bereits Kriterien genannt.

Die Information an den untersuchten Mitarbeiter und die Dokumentation erfolgt wie bei allen anderen medizinischen Befunden. Bei wenigen Überschreitungen des Aktionswertes sind ärztliche Einzelgespräche notwendig, bei denen die Bedeutung der Ergebnisse erklärt werden muß. Bei generell hohen Expositionen sollte die Bewertung im Rahmen von Betriebsversammlungen durch den Arzt erläutert werden. Nur bei durchweg sehr niedrigen Expositionswerten kann die Information in allgemeiner Form durch den Betrieb erfolgen.

Neben der gesundheitlichen Bedeutung unmittelbar für den einzelnen Beschäftigten lassen sich aus einer Biomonitoring-Studie noch weitere Erkenntnisse ableiten:

Durch derartige Untersuchungen werden Expositionen gegenüber chemischen Stoffen ermittelt. Sie können Messungen in der Raumluft zumindest ergänzen oder stellen in Abhängigkeit von Stoffeigenschaften und Arbeitsvorgängen die bessere, mitunter sogar die einzig praktikable Methode zur Expositionsüberwachung dar. Dies gilt z.B. für hautresorptive Stoffe oder für die Überprüfung von persönlichen Arbeitsschutzausrüstungen. Durch eine geeignete anonymisierte Auswertung erhalten Betriebsleitung und Arbeitnehmervertreter wichtige Informationen über den arbeitshygienischen Standard und eventuelle Schwachstellen, die dann gezielt behoben werden können.

Schliesslich bilden gut dokumentierte Biomonitoring-Ergebnisse in Verbindung mit anderen medizinischen Befunden die optimale Grundlage, um mit Hilfe epidemiologischer Studien das Gesundheitsri-

siko eines exponierten Kollektivs und das Gefährdungspotential einer chemischen Substanz einzuschätzen. Nur so können wirklich verlässliche Grenzwerte erhalten werden, die durch die Verwendung von am Menschen unter Praxisbedingungen gewonnenen Daten frei von den allen experimentellen Modellen zwangsläufig innewohnenden Unzulänglichkeiten sind.

### Summary

#### Some practical aspects of biomonitoring

The following scheme proved to be a good tool carrying out biomonitoring studies for workers potentially exposed against chemicals:

- selection of substance of concern
- literature survey
- collection of workplace data
- establishment of an “action level”

- laying down the monitoring strategy
- biomonitoring study
- evaluation of the results
- documentation
- information of the persons involved

The “action level” is useful to evaluate the biomonitoring results. It should be used as a guidance value at which the situation of exposure must be checked. The action level depends on legal threshold values and scientific findings in occupational medicine and toxicology. Furthermore the exposition minimum possible with current technology must be taken into consideration.

#### Korrespondenzadresse:

Dr. rer. nat. Wolfgang Will  
Abteilung Arbeitsmedizin und Gesundheitsschutz  
BASF Aktiengesellschaft  
D-67056 Ludwigshafen/Deutschland