

Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz (Leiter: Prof. Dr. med. Dipl.-Ing. Stephan Letzel)<sup>1</sup>,  
 Werksärztlicher Dienst der Adam Opel GmbH, Rüsselsheim<sup>2</sup>, Werksärztlicher Dienst der Boehringer Ingelheim Pharma GmbH & Co. KG, Ingelheim<sup>3</sup>,  
 RheinAhrCampus, Fachbereich Mathematik und Technik, Remagen<sup>4</sup>

# Biological Monitoring zur Bestimmung von Pyrethroidbelastungen im umweltmedizinischen Konzentrationsbereich

## Untersuchungen zu Einflussfaktoren und Wirkungen

B. Roßbach<sup>1</sup>, E. Egerer<sup>2</sup>, M. Schneider<sup>3</sup>, C. Berdel<sup>1</sup>, M. Berres<sup>4</sup>, S. Letzel<sup>1</sup>, A. Muttray<sup>1</sup>

(eingegangen am 23.01.2007, angenommen am 05.09.2007)

### Abstract/Zusammenfassung

#### Biological monitoring of environmental pyrethroid exposure

**Objectives:** Aim of this study was to determine the current background exposure to pyrethroids in a collective of non-occupationally exposed persons by biological monitoring. By means of an additional questionnaire, parameters with a potential influence on the results and health effects of internal exposure were to be identified.

**Methods:** Spontaneous urine specimens were collected from a random sample of n = 241 non-occupationally exposed persons (age: 19–75 years, median: 40 years; 49% female). All urine specimens were assayed for the pyrethroid metabolites cis-/trans-3-(2,2-dichlorovinyl)-2,2-dimethylcyclopropane carboxylic acid (cis-Cl2CA/trans-Cl2CA), cis-3-(2,2-dibromovinyl)-2,2-dimethylcyclopropane carboxylic acid (Br2CA) and 3-phenoxybenzoic acid (3-PBA). With the help of a standardized questionnaire, parameters potentially influencing the results such as sociodemographic data, domestic use of insecticides, and intake of fruits and vegetables were surveyed. In addition, the occurrence of symptoms which could be related to pyrethroid exposure was recorded.

**Results:** In the study population the 95th percentiles of the metabolite concentrations were 0.13 µg/l (Br2CA), 0.17 µg/l (cis-Cl2CA), 0.36 µg/l (trans-Cl2CA) and 0.49 µg/l (3-PBA). Values exceeding the reference values published by the German Federal Environmental Agency (1 µg/l for cis-Cl2CA; 2 µg/l for trans-Cl2CA and 3-PBA, respectively) were found in two individuals and probably caused by the domestic application of insecticides. The analysis for the whole study group did not show any distinct relationships between the parameters surveyed by questionnaire and

metabolite excretion. Also no associations between the occurrence of health effects which could be linked to pyrethroids and internal exposure were found.

**Conclusions:** An individually increased uptake of pyrethroids can be detected readily by biomonitoring of urinary pyrethroid metabolites. Background exposure found in our study population seems to be influenced at best weakly by the parameters chosen for the survey. In a collective with background exposure, an elevated metabolite excretion does not seem to result in additional health complaints.

**Keywords:** pyrethroids – biological monitoring – metabolites – environmental exposure

#### Biological Monitoring zur Bestimmung von Pyrethroidbelastungen im umweltmedizinischen Konzentrationsbereich

**Ziele:** In der vorliegenden Studie sollte mittels Biomonitoring die aktuelle Hintergrundbelastung mit Pyrethroiden in einem Kollektiv von beruflich nicht belasteten Personen ermittelt werden. Anhand einer zusätzlichen Fragebogenerhebung sollten mögliche Einflussgrößen und gesundheitliche Auswirkungen der inneren Belastung identifiziert werden.

**Methoden:** In einer Stichprobe von n = 241 beruflich nicht exponierten Personen (Alter: 19–75, Median 40 Jahre; 49% weiblich) wurden Spontanurinproben gewonnen. In allen Proben wurden die Pyrethroidmetabolite cis- bzw. trans-3-(2,2-Dichlorvinyl)-2,2-dimethylcyclopropancarbonsäure (cis-Cl2CA bzw. trans-Cl2CA), cis-3-(2,2-Dibromvinyl)-2,2-dimethylcyclopropancarbonsäure (Br2CA) sowie 3-Phenoxybenzoesäure (3-PBA) bestimmt.

Mit Hilfe von Fragebögen wurden mögliche Einflussgrößen wie z. B. soziodemografische Daten, eine Insektizidanwendung im häuslichen Bereich oder Verzehr von Obst und Gemüse sowie das Auftreten von Symptomen, die mit einer Pyrethroidexposition im Zusammenhang stehen könnten, erfasst.

**Ergebnisse:** Für das Kollektiv wurden Metabolitenkonzentrationen von 0,13 µg/l Br2CA, 0,17 µg/l cis-Cl2CA, 0,36 µg/l trans-Cl2CA und 0,49 µg/l 3-PBA (95. Perzentil) ermittelt. Überschreitungen der durch das Umweltbundesamt veröffentlichten Referenzwerte in Höhe von 1 µg/l für cis-Cl2CA und 2 µg/l für trans-Cl2CA bzw. 3-PBA wurden in zwei Fällen festgestellt. Diese dürften auf den häuslichen Gebrauch von Insektiziden zurückzuführen sein. Auf Gruppenbasis zeigte sich kein eindeutiger Zusammenhang zwischen den mittels Fragebogen erfassten potenziellen Einflussgrößen und der Metabolitenausscheidung. Auch konnten keine Zusammenhänge zwischen dem Auftreten möglicher pyrethroidassoziierter Symptome und der inneren Belastung nachgewiesen werden.

**Schlussfolgerungen:** Mit Hilfe eines Biomonitorings von Pyrethroidmetaboliten im Urin kann eine individuell erhöhte Pyrethroidaufnahme gut objektiviert werden. Die Hintergrundbelastung scheint durch die erfassten Größen allenfalls schwach beeinflusst zu sein. Im Rahmen der Hintergrundbelastung scheinen erhöhte Metabolitenausscheidungen nicht mit einem vermehrten Auftreten pyrethroidassoziierter Symptome verbunden zu sein.

**Schlüsselwörter:** Pyrethroide – Biomonitoring – Metabolite – Hintergrundbelastung

Arbeitsmed.Sozialmed.Umweltmed 42 (2007) 532–538