

Mikrokernraten in Lymphozyten von Arbeitern in der Heißverarbeitung von Bitumen

P. Welge¹, B. Marczynski¹, M. Raulf-Heimsoth¹, A. Spickenheuer¹, A. Erkes¹, R. Bramer¹, D. Breuer², J.-U. Hahn², T. Mensing¹, B. Pesch¹, H.-U. Käfferlein¹, T. Brüning¹

¹ Berufsgenossenschaftliches Forschungsinstitut für Arbeitsmedizin (BGFA), Institut der Ruhr-Universität, Bochum,

² Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitsschutz (BGIA), Sankt Augustin

Einleitung

Gussasphaltarbeiter können bei der Heißverarbeitung von Bitumen gegenüber polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) exponiert sein, die in Bitumen enthalten sind. Über das genotoxische Potential einer solchen Exposition ist wenig bekannt. Deshalb wurden Mikrokern (MN) in Lymphozyten von Arbeitern, die Bitumen bei der Heißverarbeitung ausgesetzt sind, und in nicht exponierten Referenzpersonen jeweils vor und nach der Arbeitsschicht untersucht.

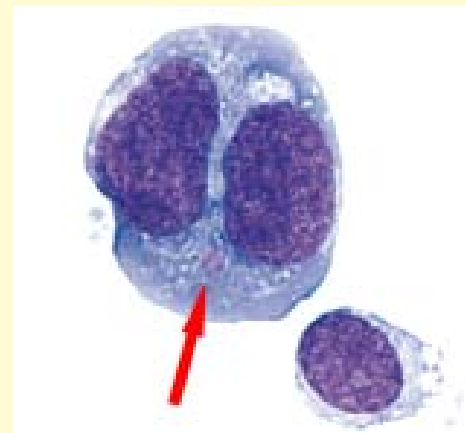


Abb. 1: Zweikerniger Lymphozyt mit einem Mikrokern (Bildmitte).

Tab. 2: Mikrokern in Lymphozyten von Arbeitern, die gegenüber Bitumen bei der Heißverarbeitung exponiert waren, und in Lymphozyten von nichtexponierten Referenzpersonen (Zahl der Mikrokern in 1000 zweikernigen Zellen)

	Vor Schicht Median (P25 – P75)	Nach Schicht Median (P25 – P75)
Exponierte (n=34)	8,3 (6,5-11,0)	7,6 (5,5-10,1)
Referenzgruppe (n=14)	5,8 (3,5 – 7,7)	6,9 (5,4 – 9,0)

Statistical significance: P=0,53 (between exposed groups), P=0,03 (between exposed and reference before shift), P=0,55 (between exposed and reference after shift), P=0,60 (between reference groups).

Materialien und Methoden

In Lymphozyten von 34 gegen Bitumen bei der Heißverarbeitung exponierten Arbeitern im Alter von 17 bis 53 Jahren (21 Raucher und 13 Nichtraucher) und von 14 nicht exponierten Straßenarbeitern im Alter von 18 bis 54 Jahren (8 Raucher und 6 Nichtraucher) wurden die Mikrokernraten bestimmt. Die äußere Exposition gegenüber Dämpfen aus Bitumen wurde mittels personenbezogener Luftmessungen ermittelt. Der Mikrokerntest wurde nach der von Fenech (2000) beschriebenen Methode durchgeführt. Lymphozyten werden mittels Dichtegradientenzentrifugation aus Vollblut isoliert. Die Lymphozyten werden kultiviert und mittels Phytohämagglutinin (PHA, Endkonzentration 4,5 µg/mL) zur Teilung stimuliert. Nach 44 h Inkubation wird die Cytokinese mit 6 µg/mL Cytochalasin B gehemmt. Nach weiteren 28 h Inkubation werden die Zellen mittels Zytozentrifugation geerntet und mit May-Grünwald/Giemsa-Färbung gefärbt. Die Auszählung der Mikrokern erfolgt nach standardisierten Kriterien jeweils in 1000 zweikernigen Zellen (BNC).

Tab. 1.: Beschreibung der Studiengruppe

	Exponierte	Referenzgruppe
Anzahl	34	14
Alter Median [Jahre]	41	40
Spannweite	17 - 53	18 - 54
Raucher	21 (62%)	8 (57%)

Ergebnisse

Bei Bitumen-exponierten Arbeitern wurden im Median 8,3 MN/1000 BNC vor der Arbeitsschicht und 7,6 MN/1000 BNC nach der Arbeitsschicht gefunden. Damit besteht kein signifikanter Unterschied (P=0,53). In der Referenzgruppe lag der Median vor der Schicht bei 5,8 MN/1000 BNC und nach der Schicht bei 6,9 MN/1000 BNC. Auch hier unterscheiden sich die Werte vor und nach Schicht nicht signifikant (P=0,60). Zwischen exponierten Personen und Referenzpersonen waren die Mikrokernraten nur vor der Schicht signifikant unterschiedlich (P=0,03). Dieser Befund muss allerdings aufgrund des noch kleinen Referenzkollektivs vorsichtig interpretiert werden. Die Mikrokernraten nach Schicht zeigten keinen Zusammenhang mit der äußere Exposition gegen Dämpfe aus Bitumen (P=0,93).

Diskussion

Die in unserer Studie gemessenen Mikrokernraten liegen im Bereich der von Surralles und Natarajan (1997) und Bonassi et al. (2001) berichteten Hintergrundfrequenzen.

Während Burgaz et al. (1998) in einer Gruppe von 28 gegen Dämpfe aus Bitumen exponierten Arbeitern höhere Mikrokernfrequenzen (2,25 ± 0,42 mikrokernhaltige Zellen /1000 Zellen (Mittelwert ± Standardabweichung)) als in der Gruppe von 28 Referenzpersonen (1,79 ± 0,32 mikrokernhaltige Zellen/1000 Zellen) gemessen haben, fanden Järholm et al. (1999) zwischen 27 Straßen-Asphaltarbeitern (4,1 ± 2,0 MN/1000 Zellen (Geometrisches Mittel ± Standardabweichung)) und 30 Referenzpersonen (4,5 ± 1,7 MN/1000 Zellen) keinen Unterschied in der Mikrokernfrequenz. Dies steht in Übereinstimmung mit unserer Studie. Burgaz et al. (1998) und Järholm et al. (1999) verwendeten allerdings eine leicht abweichende Methode zur Bestimmung der Mikrokern ohne den Zusatz von Cytochalasin B.

Schlussfolgerungen

- ▶ In dem untersuchten Studienkollektiv führte die Exposition gegenüber Bitumen bei der Heißverarbeitung nicht zu erhöhten Mikrokernraten, verglichen mit der Referenzgruppe (Nach-Schicht-Werte).
- ▶ Vor der Schicht fand sich ein signifikanter Unterschied der Mikrokernraten zwischen der Gruppe der exponierten Arbeiter und der Referenzgruppe.
- ▶ Innerhalb der beiden Gruppen fand sich kein signifikanter Unterschied zwischen den Mikrokernraten vor und nach der Schicht.
- ▶ Der Studienumfang wird vergrößert, um mögliche genotoxische Effekte in Zusammenhang mit einer Exposition gegenüber Bitumen bei der Heißverarbeitung besser zu charakterisieren.

Literatur

- Burgaz S, Erdem O, Karahalil B, Karakaya AE (1998) Cytogenetic biomonitoring of workers exposed to bitumen fumes. *Mutat Res* 419:123-30
- Fenech, M (2000) The in vitro micronucleus technique. *Mutat Res* 455:81-95
- Jarvholm B, Nordstrom G, Hogstedt B, Levin JO, Wahlstrom J, Ostman C, Bergendahl C (1999) Exposure to polycyclic aromatic hydrocarbons and genotoxic effects on nonsmoking Swedish road pavement workers. *Scand J Work Environ Health* 25:131-136.