

BGFA – Forschungsinstitut für Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung, Institut der Ruhr-Universität Bochum (Direktor: Prof. Dr. med. T. Brüning)¹, BGIA – Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung, Sankt Augustin (Direktor: Prof. Dr. rer. nat. H. Blome)²

Berufliche Chrom (VI)-Exposition und Lungenkrebsrisiko

Wissenschaftlicher Sachstand, neue epidemiologische Befunde, Verdopplungsrisiko und Dosis-Wirkungs-Beziehung

B. Pesch¹, T. Weiss¹, R. Van Gelder², G. Westphal¹, D. Pallapies¹, T. Brüning¹

(eingegangen am 13.02.2009, angenommen am 20.04.2009)

Abstract/Zusammenfassung

Occupational exposure to chromium (VI) and lung cancer risk

State of the art, new epidemiological findings, doubling of the lung cancer risk and dose-response relationships

A precise dose-response-relationship between chromium (VI) exposure and the development of lung cancer could not be demonstrated so far, neither for exposures in the chromate industry nor for exposures to welding fumes. There are large statistical uncertainties due to small numbers of cases, lack of or insufficient control for smoking and co-exposures. Because of the strong correlation between exposures to Cr(VI) and Cr(III), effects of the two chromium species in chromate workers cannot be differentiated. The same is true for chromium and nickel in welding fumes. A comparatively small but significant increase in the lung cancer risk has been observed after welding-fume exposure. Application of results from the chromate industry to welders must be viewed critically because of the different effects and bioavailability of the various chromium compounds.

Because of the shortcomings of the epidemiological data, the derivation of a scientifically based estimate of the dose causing a doubling of the lung cancer risk is associated with considerable uncertainty. Thus, a socio-political consensus would be needed to establish a dose level for use in a simplified procedure for the recognition of occupational diseases. According to our evaluation of the literature, such a dose could be in the range of 2000 µg Cr(VI)/m³-years, as proposed by Norpoth and Popp.

Future scientific evaluation of chromium effects should address the solubility and biopersistence of Cr(VI) and Cr(III) compounds in more detail. Particulate-matter effects have to be taken into account for studies in welders, together with co-exposure to nickel.

Keywords: chromium – lung cancer – epidemiology – occupational disease – dose-response relationship – welding

Berufliche Chrom (VI)-Exposition und Lungenkrebsrisiko

Wissenschaftlicher Sachstand, neue epidemiologische Befunde, Verdopplungsrisiko und Dosis-Wirkungs-Beziehung

Präzise Dosis-Wirkungs-Beziehungen für einen Zusammenhang zwischen einer Cr(VI)-Exposition und der Entwicklung von bösartigen Lungentumoren konnten bislang weder für Expositionen in der Chromatindustrie noch bei erhöhten Schweißrauchexpositionen aufgestellt werden. Aufgrund kleiner Fallzahlen, der fehlenden oder nicht ausreichenden Kontrolle von Rauchen und dem gleichzeitigen Auftreten von Koexpositionen sind die statistischen Unsicherheiten erheblich. Aufgrund der engen Korrelationen von Cr(VI) und Cr(III) können die Wirkungen bei der Chromatherstellung statistisch nicht eindeutig differenziert werden. Gleiches gilt für Chrom und Nickel im Schweißrauch. Nach Schweißrauchexposition wird ein nur relativ gering,

aber signifikant erhöhtes Lungenkrebsrisiko beobachtet. Eine Übertragung von Ergebnissen aus Chromatkohorten auf Schweißer ist aufgrund der unterschiedlich einwirkenden Chromverbindungen und deren Bioverfügbarkeit grundsätzlich als kritisch anzusehen.

Aufgrund der in verschiedener Hinsicht unzureichenden Datenlage ist die Ableitung eines wissenschaftlich belastbaren Dosismaßes für eine Verdopplung des Lungenkrebsrisikos mit einigen Unsicherheiten behaftet. Ein im Sinne eines vereinfachten Berufskrankheiten-Anerkennungsverfahrens mögliches Dosismaß könnte daher nur über eine sozialpolitische Konvention aufgestellt werden. Die Höhe eines solchen Dosismaßes könnte nach unserer Bewertung der Literatur im Bereich des Vorschlages von Norpoth und Popp bei etwa 2000 µg Cr(VI)/m³-Jahren liegen.

Bei der wissenschaftlichen Bewertung der Chroomeffekte sollte zukünftig die Frage der Löslichkeit und Biopersistenz der Cr(VI)- und Cr(III)-Verbindungen eingehender berücksichtigt werden. An Schweißberbeitsplätzen sind allgemeine Partikeleffekte zu beachten und das Zusammenwirken mit Nickelverbindungen bzw. Nickeloxid.

Schlüsselwörter: Chrom – Lungenkrebs – Epidemiologie – Berufskrankheit – Dosis-Wirkungs-Beziehung – Schweißen

Arbeitsmed.Sozialmed.Umweltmed. 2009 (44) 336–344