

Ingeborg Flügel
Dr.med.

Untersuchungen zu möglichen Veränderungen des Nervensystems bei chronisch Mangan-exponierten Beschäftigten

Geboren am 22.07.1969 in Aschaffenburg
Reifeprüfung am 12.05.1989 in Wald
Studiengang der Fachrichtung Medizin vom SS 1990 bis SS 1998
Physikum am 30.03.1992 an der Universität Heidelberg
Klinisches Studium in Heidelberg
Praktisches Jahr in Heidelberg und Glarus / Schweiz
Staatsexamen am 19.05.1998 an der Universität Heidelberg

Promotionsfach: Arbeits- und Sozialmedizin
Doktorvater: Herr Prof. Dr. med. Dipl.-Chem. G. Triebig

Im Rahmen einer Feldstudie wurden aktuell berufstätige Arbeitnehmer untersucht, die einer langjährigen chronischen Mangan-Belastung ausgesetzt waren.

Ziel der vorliegenden Arbeit war die Erfassung möglicher Mangan-Effekte auf das periphere und zentrale Nervensystem.

Es wurden insgesamt N=103 Probanden, davon N=68 Männer und N=35 Frauen untersucht, die zum Untersuchungszeitpunkt in einem Betrieb zur Trockenbatterieherstellung beschäftigt waren. Nach Berücksichtigung der Ein- und Ausschlusskriterien konnten die Daten von N=90 Arbeitnehmern in die statistische Auswertung mit einbezogen werden.

In einem weiteren Schritt wurde für einen Extremgruppenvergleich aus diesem Gesamtkollektiv eine Prüf- und Kontrollgruppe von jeweils N=11 Männern gebildet. Zum besseren Vergleich wurden die Gruppen „alters-gematcht“. Somit entstand eine Prüfgruppe von N=11 Probanden, die mindestens acht Jahre im „Schwarzbereich“ (mit Maximalwerten von $0,8 \text{ mg/m}^3$) gearbeitet hatten und eine Kontrollgruppe von N=11 Personen, die noch nie im „Schwarzbereich“ tätig waren.

Im Rahmen dieser Arbeit erfolgte die Erhebung eines allgemeinen körperlichen, sowie eines orientierenden neurologischen Befundes.

Mit Hilfe von psychomotorischen Testverfahren wurde die Feinmotorik überprüft und Reaktionszeiten gemessen. Der Einsatz neurophysiologischer Untersuchungsverfahren wie die Ableitung visuell evozierter Potentiale und Nervenleitgeschwindigkeiten ergänzte die neurologische Diagnostik.

Mit Hilfe der Messung der Nervenleitgeschwindigkeiten sollten mögliche peripher neurotoxische Mangan-Effekte aufgezeigt werden, gleichzeitig dienten diese Untersuchungen dem Ausschluss vorbestehender Polyneuropathien.

Bei den statistischen Berechnungen wurden die Prüf- und Kontrollgruppe verglichen und Dosis-Wirkungs-Beziehungen anhand eines chronischen Belastungsindex (CBI)

überprüft. In die Berechnung des CBI ging die Anzahl der Jahre ein, die ein Arbeitnehmer in den unterschiedlich hoch belasteten Arbeitsbereichen gearbeitet hat. Die unterschiedliche innere Mangan-Belastung in den drei Arbeitsbereichen wurde mit Hilfe der aktuellen Mangankonzentrationen im Blut bestimmt. Die Summe der Jahre, die ein Proband in den jeweiligen Bereichen gearbeitet hat wurde mit der aktuellen Belastung multipliziert und die entsprechenden Produkte addiert. Der CBI stellt somit ein Maß für die individuelle chronische Mangan-Belastung dar.

Beim Vergleich der Prüf- und Kontrollgruppe konnte in der klinisch-neurologischen Untersuchung, bei den psychomotorischen Tests und den neurophysiologischen Untersuchungen wie der Messung der Nervenleitgeschwindigkeit und den Ergebnissen des VEP kein signifikanter Unterschied festgestellt werden, so dass neurotoxische Effekte bei den höher belasteten Probanden der Prüfgruppe nicht anzunehmen waren.

Die Expositions-Effekt-Berechnungen anhand multipler linearer Regressionen erbrachten für die neurophysiologischen Untersuchungen (VEP, NLG) keinen Hinweis auf dosisabhängige neurotoxische Mangan-Effekte.

Nur zwischen einer von 18 Zielgrößen der „Motorischen Leistungsserie“ und dem CBI zeigte sich ein signifikanter Zusammenhang. In den übrigen Expositions-Effekt-Berechnungen der psychomotorischen Testverfahren („Wiener Reaktionsgerät“) konnte kein dosisabhängiger Mangan-Effekt nachgewiesen werden.

Bei dem einzigen hypothesenkonformen Ergebnis handelt es sich um einen leichten, aber relativ spezifischen chronischen dosisabhängigen Mangan-Effekt. Da dieser Test mit einer Diadochokinese-Prüfung vergleichbar ist, ist zu vermuten, dass sich Mangan-Effekte erst bei komplexen psychomotorischen Untersuchungen zeigen.

Aufgrund dieses und früherer Studien-Ergebnisse sind arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen, die eine psychomotorische Testung enthalten bei langjährig Mangan-exponierten Beschäftigten zu empfehlen. Längsschnittuntersuchungen können die Spezifität individueller auffälliger Befunde erhöhen.