

Heike Duft

Dr. med.

## **Entwicklung eines Verfahrens zum quantitativen Nachweis von Uran in Lungengewebe mittels Neutronenaktivierungsanalyse**

Geboren am 05.12.1968 in Karlsruhe

Reifeprüfung am 19.05.1988 in Ettlingen

Studiengang der Medizin vom WS 1989/90 bis WS 1995/96

Physikum am 04.09.1991 an der Universität Heidelberg

Klinisches Studium in Heidelberg

Praktisches Jahr in Pforzheim

Staatsexamen am 07.05.1996 an der Universität Heidelberg

Promotionsfach: Pathologie

Doktorvater: Prof. Dr. med. Kurt Wegener

Die Uranbergarbeiter der früheren DDR bilden die größte Population strahlungs- und schadstoffbelasteter Arbeiter in der Welt. Aus diesem Grund bietet das Archiv der Wismut AG eine ideale Grundlage zur Durchführung zahlreicher Studien bezüglich Schadstoffbelastung, histopathologischen Veränderungen sowie epidemiologischen Beobachtungen.

Die vorliegende Arbeit befaßt sich mit der Entwicklung einer Methode zur Bestimmung und Quantifizierung von Uran in Gewebeproben, sowie der Überprüfung ihrer Anwendbarkeit.

Die verwendeten Proben in Form formalinfixierter, ganzer Lungen wurden dem pathologischen Archiv der Deutschen Bergarbeiterstudie entnommen. Kontrollorgane wurden vom Pathologischen Institut des Klinikums in Ludwigshafen sowie vom Institut für Pathologie der Universität Bochum zur Verfügung gestellt.

Die Aufarbeitung der Proben erfolgte mittels Gefriertrocknung, Trockenveraschung sowie anschließender Lösung in HNO<sub>3</sub>.

Grundgerüst der Uranbestimmung bildeten die Neutronenaktivierungsanalyse sowie die Gammaskopimetrie.

Das erste Hauptanliegen der Arbeit bestand in der Ausarbeitung einer für die Uranbestimmung optimalen Methodik. Hierzu wurden die möglichen Fehlerquellen, bestehend in Abtrennung, Neutronenflußkonstanz, Veraschungskonstanz, Löslichkeit und Homogenität des Probenmaterials identifiziert und experimentell eliminiert.

Die anschließende Anwendung der Methode diente der Überprüfung der Anwendbarkeit einerseits, des weiteren dem Versuch, erste richtungsweisende Ergebnisse hinsichtlich der Urankonzentration sowie der Uranverteilung im Gesamtorgan Lunge zu erhalten.

Der Versuch Stichproben aus sieben Einzelorganen auszuwerten, ergab deutliche Hinweise darauf, daß von einer inhomogenen Verteilung des Urans innerhalb einer Lunge ausgegangen werden kann, was anhand von Studien, die sich mit anderen Substanzen beschäftigten, entsprechend auch für die Uranverteilung zu erwarten war. Für die Methode ergibt sich hieraus, daß einzelne Stichproben aus einem Organ nur Schätzungen bzw. Hochrechnungen bezüglich der Gesamtbelastung erlauben.

Erste Ergebnisse bezüglich der Uranverteilung im Gesamtorgan ergaben Maximalwerte in Pleura und Alveolarbereich, bei relativ niedrigen Konzentrationen im Bronchusgewebe sowie den pulmonalen Lymphknoten. Ähnlichkeiten mit den Ergebnissen bei der Untersuchung des intrapulmonalen Transports von Asbestfasern legen die Vermutung nahe, daß es sich hier um einen ähnlichen Mechanismus handeln könnte. Dies wird jedoch in Folgestudien mit höheren Fallzahlen zu überprüfen sein.

Meßergebnisse aus Gewebeschnittpräparaten blieben in ihrer Interpretation fraglich, da aufgrund der niedrigen Probengewichte eine hohe Fehlerquelle unterstellt werden muß. Aus diesem Grund sollten derartige Messungen allenfalls zur Schätzung der Urankonzentration herangezogen werden.

Zur Abschätzung der Höhe der Uranbelastung in den untersuchten Bergarbeiterlungen, wurden einige Kontrollungen aus der Normalbevölkerung untersucht. Hierbei ergab sich bei den Uranbergarbeitern eine circa 30 fache Belastung gegenüber der Normalbevölkerung, wobei von einer niedrigen ubiquitären Uranbelastung ausgegangen werden kann.

Abschließend beurteilt erscheint die vorliegende Methode zur Bestimmung der Urankonzentration in Gewebepreparaten geeignet, die Ergebnisse verlässlich. Bezüglich der Aussagekraft der Ergebnisse muß die niedrige Fallzahl als limitierender Faktor angesehen werden. Interpretationsversuche müssen anhand weiterführender Studien mit höheren Fallzahlen überprüft werden.