

Medizinische Strahlenbelastung

Erhöhtes Krebsrisiko durch Röntgendiagnostik

Neue britische vergleichende Studie über 15 Länder

Zu diagnostischen Zwecken eingesetzte Röntgenstrahlung hat den größten Anteil an der gesamten zivilisatorischen Strahlenbelastung der Bevölkerung weltweit. Zwar erscheine das individuelle Risiko des Einzelnen klein, weil eine einzelne Röntgenaufnahme nur jeweils eine verhältnismäßig geringe Strahlenbelastung verursache – üblicherweise weniger als 10 Milligray (mGy) –, aber wegen der großen Zahl der Betroffenen habe das trotzdem eine erhebliche Zahl dadurch an Krebs Erkrankter zur Folge. Das schreiben Amy Berrington de González und Sarah Darby von der Universität Oxford in England in der Ausgabe der Wissenschaftszeitschrift *The Lancet* vom 31. Januar 2004 und stellen ihre neue Studie über das Krebsrisiko durch Röntgendiagnostik in 15 Industriestaaten vor.

Dazu erfaßten die englischen Wissenschaftlerinnen die Zahlen der Krebsfälle, die Zahlen der Röntgenuntersuchungen und die geschätzten, dabei jeweils verursachten durchschnittlichen Strahlendosen und glichen dies vor allem mit den anhand der japanischen Überlebenden der Atombombenabwürfe über Hiroshima und Nagasaki gewonnenen Ergebnissen ab. Dies sei möglich, schreiben sie, weil die über die jeweils betrachteten Populationen aufsummierten Gesamtdosen ähnlich hoch seien wie die bei den beiden Atombombenabwürfen über Japan, nämlich bis zu 4 Gray (Gy).

Berrington de González und Darby ermittelten so für 75 Lebensjahre das kumulative Risiko, an Krebs durch Röntgenstrahlung zu erkranken.

Ihre Abschätzungen ergaben, daß diagnostisches Röntgen das Krebsrisiko in Großbritannien um 0,6 Prozent erhöht, was etwa 700 Krebsfällen jährlich entspricht (vergleiche Tabelle). Von allen Ländern wies damit das Vereinigte Königreich den niedrigsten Wert auf. Dort wird die Bevölkerung im Vergleich zu allen anderen Industrieländern mit Abstand am wenigsten geröntgt, es entfallen jährlich lediglich 489 Röntgenaufnahmen auf 1.000 Einwohner.

Japan ist der Untersuchung zufolge das Land mit der höchsten Anzahl Röntgenuntersuchungen (1.477 Aufnahmen pro 1.000 Einwohner

Tabelle

Häufigkeit diagnostischer Röntgenaufnahmen pro 1.000 Personen der Bevölkerung, Prozente des kumulativen Krebsrisikos für 75 Lebensjahre infolge diagnostischen Röntgens und Anzahl der strahlenverursachten Krebsfälle pro Jahr für 15 Länder

nach Amy Berrington de González, Sarah Darby, *The Lancet* 2004; 363: 349

Länder	jährliche Röntgenaufnahmen pro 1.000 Personen	zugeordnetes Krebsrisiko in Prozent	Krebserkrankungen pro Jahr
Japan	1477	3,2	7587
Deutschland	1254	1,5	2049
USA	962	0,9	5695
Kroatien	903	1,8	169
Kuwait	896	0,7	40
Kanada	892	1,1	784
Tschechische Republik	883	1,1	172
Schweiz	750	1,0	173
Nowegen	708	1,2	77
Finnland	704	0,7	50
Polen	641	0,6	291
Niederlande	600	0,7	208
Schweden	568	0,9	162
Australien	565	1,3	431
Großbritannien	489	0,6	700

jährlich) und liegt mit dem röntgendiagnostischen Krebsrisiko bei 3,2 Prozent, was dort zusätzlichen 7.587 Krebskranken jährlich entspricht.

Für Deutschland ermittelten die englischen Wissenschaftlerinnen ein Zusatzrisiko von 1,5 Prozent oder 2.049 Krebserkrankungen jährlich bei 1.254 Röntgenaufnahmen pro 1.000 Einwohner. Die Möglichkeit, daß wir die Risiken überschätzt haben, ist nicht ausgeschlossen, schreiben sie.

Die Radiologen Peter Herzog und Christina T. Rieger vom Institut für Klinische Radiologie der Ludwig-Maximilians-Universität München, geben im selben Heft von *The Lancet* in einem Kommentar zu bedenken, daß die Daten der japanischen Atombombenopfer für einen Vergleich mit Röntgenstrahlung nur bedingt aussagefähig seien. So seien die japanischen Überlebenden unterschiedlichen Strahlentypen

ausgesetzt gewesen, nämlich auch Alpha- und Beta-Strahlen aus kontaminierter Nahrung, Wasser und Luft und nicht nur den Gammastrahlen, die mit der Röntgenstrahlung verglichen werden. Außerdem hätten die von den Atombomben ausgehenden Gammastrahlen ein anderes Energiespektrum gehabt. Allerdings sei die japanische Untersuchung die einzige, die den Effekt ionisierender Strahlung auf eine große Bevölkerungsgruppe zeige, schreiben Herzog und Rieger. Trotzdem sollten die Besonderheiten der japanischen Daten ernstgenommen werden, denn das mit Hilfe dieser Daten abgeschätzte Risiko werde wahrscheinlich überschätzt, meinen die beiden Münchner Radiologen.

Kommentar

Die beiden englischen Autorinnen haben ihren hier vorgestellten Abschätzungen den im Jahre 2000 herausgegebenen Bericht des Wissenschaftlichen Komitees der Vereinten Nationen für die Wirkungen der Atomstrahlung (UNSCEAR) zugrunde gelegt. Dieser berücksichtigt lediglich Teile eines noch weiter zurückliegenden Wissensstandes. Die Autorinnen haben auch einen „Low-dose effectiveness reduction factor“ von 2 verwendet und das rechnerische Risiko aus den japanischen Daten damit für den Niedrigdosisbereich halbiert. Die überlineare, etwa 10 mal höhere Wirksamkeit niedriger Strahlendosen jedoch hatten Prof. Dr. Rudi H. Nussbaum (Portland State University, Oregon/USA) und Prof. Dr. Wolfgang Köhnlein (Universität Münster/Deutschland) bereits 1990 anhand einer Neuauswertung der originalen Daten über das Strahlenrisiko der japanischen Atombombenüberlebenden auf deutsch und englisch publiziert (*Strahlentelex* 90-91 vom 4.10.1990). Diese und weitere Erkenntnisse blieben bisher auch bei den Vereinten Nationen unberücksichtigt.

Röntgenstrahlung läßt sich heute auch nicht mehr mit der Gammastrahlung gleichsetzen, wie es entgegen dem Stand der wissenschaftlichen Erkenntnis immer noch oft falsch geschieht. Tatsächlich ist die biologische Wirksamkeit von Röntgenstrahlung mindestens doppelt so hoch wie Gammastrahlung. Insgesamt lassen sich die hier vorgestellten Risikoabschätzungen von Berrington de González und Darby deshalb auch als deutliche Unterschätzungen sehen. Die Zahl der jährlichen Krebsfälle durch Röntgendiagnostik kann so für Deutschland anstatt bei circa

2.000 in Wirklichkeit auch in der Größenordnung von 40.000 liegen. Dann stimmt die Arbeit von Berrington de González und Darby mit der Schätzung der Gesellschaft für Strahlenschutz (GSS) überein.
Th.D.

Amy Berrington de González, Sarah Darby: Risk of cancer from diagnostic X-rays: estimates for the UK and 14 other countries, *The Lancet*, Vol. 363, January 31, 2004, p. 345-351, www.thelancet.com

Peter Herzog, Christina T. Rieger: Commentary, *The Lancet*, Vol. 363, January 31, 2004, p. 340-341. ●

Uranmunition

Die Weltgesundheitsorganisation hält Studie über die Folgen von Uranmunition im Irak zurück

Strahlenexperten warnen in einem unveröffentlichten Bericht, daß die von den Alliierten im Golfkrieg verwendeten Waffen mit angereichertem Uran (DU), ein langfristiges Gesundheitsrisiko darstellen.

Ein Expertenbericht, der davor warnt, daß die Gesundheit der irakischen Zivilbevölkerung längerfristig durch britische und US-Waffen mit angereichertem Uran (depleted Uranium, DU) gefährdet würde, ist bisher geheimgehalten worden. Das berichtete Rob Edwards am 22. Februar 2004 in Schottland in der Zeitung *Sunday Herald*. Die von drei führenden Wissenschaftlern der Strahlenforschung verfaßte Studie gibt zu bedenken, daß Kinder und Erwachsene Krebs bekommen können, wenn sie Staub einatmen, der DU enthält, das radioaktiv und chemisch toxisch ist. Diese Studie wurde jedoch von der Weltgesundheitsorganisation (WHO) nicht zur Veröffentlichung freigegeben.

Hauptautor ist Dr. Keith Baverstock, der bis zu seiner Pensionierung im Mai 2003

11 Jahre lang als oberster Experte der WHO für Radioaktivität und Gesundheit beschäftigt war. Mitautoren sind Professor Carmel Mothersill von der McMaster University in Kanada und Dr. Mike Thorne, Berater für Strahlenfragen. Baverstock vermutet nun, daß seine Arbeit absichtlich unterdrückt wird, was die WHO allerdings bestreitet. Baverstock geht davon aus, daß die Studie, wenn sie denn bald nach ihrer Fertigstellung im Jahre 2001 publiziert worden wäre, zu einem stärkerem Druck auf die USA und Großbritannien geführt hätte, ihre Verwendung von DU-Waffen im Irak-Krieg einzuschränken und hinterher besser zu dekontaminieren.

Mehrere hunderttausend DU-Granaten wurden von den Panzern und Flugzeugen der Koalition während des Kon-

flikts verschossen und eine umfassende Dekontaminierung hat nicht stattgefunden. Experten des UN-Umweltprogramms (UNEP) erhielten bisher keinen Zugang zum Irak, um die Verseuchungen festzustellen. „Unsere Studie legt nahe, daß der weiträumige Gebrauch von angereicherten Uranwaffen im Irak eine einzigartige gesundheitliche Katastrophe sein könnte“, sagte Baverstock dem *Sunday Herald*. Es gebe zunehmende wissenschaftliche Beweise, daß die Radioaktivität und die chemische Toxizität die menschlichen Zellen stärker schädigt als man allgemein annimmt. Baverstock arbeitet jetzt seit seinem Ausscheiden aus den Diensten der WHO für die Abteilung Umweltwissenschaften der Universität Kuopio in Finnland. Er wurde kürzlich auch in die neugebildete Kommission der britischen Regierung zur Bewältigung des radioaktiven Abfalls berufen.

Baverstock vermutet nun, daß die WHO von einem mächtigeren Pro-Atom-Gremium der UN unter Druck gesetzt wird, nämlich der Internationalen Atomenergieagentur IAEA. „Ich denke, unsere Studie wurde von der WHO zensiert und unterdrückt, weil ihr die Schlußfolgerungen nicht angenehm waren. Frühere Erfahrungen zeigten manchmal, daß WHO-Beamte sich dem Druck der IAEA beugten, deren Aufgabe es ist, Nuklearenergie zu fördern“, sagte er. Diese Überlegungen werden laut *Sunday Herald* als „vollkommen unbegründet“ von der WHO zurückgewiesen. Die Rolle der IAEA sei untergeordnet, sagte demnach Dr. Mike Repacholi, Koordinator der WHO für den Bereich Strahlung und Umwelt in Genf. Der Bericht werde nicht zur Veröffentlichung freigegeben, weil Teile davon nicht genau das wiedergäben, was eine von der WHO eingeladene internationale Experten-

der Wissenschaft auf dem Gebiet des angereicherten Urans gehalten habe.

Baverstocks Studie, die dem *Sunday Herald* jetzt vorliegt, weist darauf hin, daß Iraks Wüstenklima bedeute, daß winzige Partikel von DU mit großer Wahrscheinlichkeit umhergeblasen und von der Zivilbevölkerung eingeatmet werden könnten, und zwar noch jahrelang. Es sei zu befürchten, daß deren Strahlung und Toxizität innerhalb des Körpers das Wachstum bösartiger Tumore auslösen könnte. Die Studie lege nahe, daß die Zellen, die direkt von der Niedrigdosisstrahlung des DU getroffenen Zellen umgeben, dem sogenannten Bystander-Effekt unterliegen. Dies destabilisiere das genetische System und werde von vielen Wissenschaftlern für bedeutend bei der Entstehung von Krebs und anderen Erkrankungen gehalten. Zusätzlich könne sich herausstellen, daß die DU-Munition im Irak ebenso wie die im Balkan-Konflikt eingesetzte mit Plutonium und anderem radioaktiven Abfall verseucht ist. Das würde die Radioaktivität verstärken und damit auch die Gefahr, legte Baverstock dar.

Die Strahlung und die chemische Toxizität könnten laut Baverstock außerdem zusammenwirken und einen Cocktaileffekt erzeugen, der das Risiko weiter erhöht. Dies seien besorgniserregende Möglichkeiten, die dringend eingehender untersucht werden müßten.

Baverstocks Befürchtungen über die gesundheitlichen Auswirkungen des DU im Irak werden von Pekka Haavisto geteilt, dem Leiter der UNEP-Einheit zur Feststellung von Umweltschäden nach Beendigung von Konflikten. „Keine Frage, das ist ein Grund zur Sorge im Irak“, sagte er der schottischen Zeitung.

Die UNEP, die bereits die DU-Kontaminationen in Bos-