

Epidemiologie

# Ein linearer Anstieg der Krebs-todesrate mit zunehmender Strahlenbelastung auch bei niedriger Dosisleistung

Die primäre quantitative Basis für Strahlenschutznormen geht von Untersuchungen an Menschen aus, die akut hohe Dosen von ionisierender Strahlung ausgesetzt waren. In einer Studie, die am 20. Oktober 2015 im British Medical Journal veröffentlicht wurde, zeigen David B. Richardson, Epidemiologe an der University of North Carolina, Chapel Hill (USA), sowie Elisabeth Cardis vom Center for Research in Environmental Epidemiology in Barcelona (Spanien) und Kollegen anhand einer großen Kohortenstudie von Arbeitnehmern, die Strahlung bei niedriger Dosisleistung, in der Regel in der Nuklearindustrie, in Frankreich, Großbritannien und den Vereinigten Staaten von Amerika ausgesetzt waren, einen linearen Anstieg der Krebshäufigkeit mit zunehmender Strahlenbelastung. Im Gegensatz zu der Annahme, daß hohe Dosisleistungen wesentlich gefährlicher sind als niedrige Dosisleistungen, ist das Erkrankungsrisiko für Krebs pro Einheit der Strahlendosis unter Strahlenarbeitern ähnlich hoch wie nach Schätzungen, die aus Studien an den japanischen Atombombenüberlebenden abgeleitet wurden, schreiben Richardson und Kollegen. Die Kohortenstudie erfaßte in den drei Ländern insgesamt 308.297 Arbeiter und 8,2 Millionen Personenjahre (Follow-up), für die detaillierte Daten aus der Überwachung der externen Strahlenexposition vorlagen und die mit den Sterberegistern abgeglichen wurden. Von 66.632 bekannten Todesfällen bis zum Ende des Follow-up, starben 17.957 an soliden Tumoren.

Die Ergebnisse legen einen li-

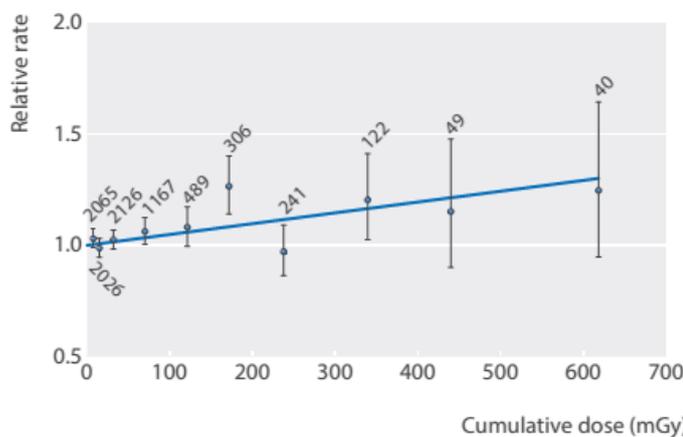
nearnen Anstieg der Krebsrate mit zunehmender Strahlenbelastung nahe, schreiben die Autoren. Die mittlere kumulative Dickdarmdosis betrug 20,9 Milligray (mGy; Median 4,1 mGy). Die geschätzte Sterblichkeitsrate für alle Krebsarten außer Leukämie erhöht sich mit der kumulativen Dosis um 48 Prozent pro Gray (Gy; (90% Konfidenzintervall CI = 20% bis 79%)), nachverfolgt über 10 Jahre. Ähnliche Assoziationen wurden in jedem der drei Länder für die Mortalität an allen soliden Tumoren (47% (95% CI = 18% bis 79%)) gefunden.

**Table 2 | Estimates of excess relative rate per Gy for death due to specific cancer categories in INWORKS\***

Causes of death	No of deaths	Excess relative rate per Gy (90% CI)
All cancer	19 748	0.51 (0.23 to 0.82)
All cancer other than leukaemia	19 064	0.48 (0.20 to 0.79)
Solid cancer	17 957	0.47 (0.18 to 0.79)
Solid cancer other than lung cancer	12 155	0.46 (0.11 to 0.85)

\*10 year lag assumption.

Richardson, Cardis, Daniels et al. 2015.



Relative rate of mortality due to all cancer other than leukaemia by categories of cumulative colon dose, lagged 10 years in INWORKS. Vertical lines=90% confidence intervals; dashed line=fitted linear model for the change in the excess relative rate of mortality due to all cancer other than leukaemia with dose; numbers above vertical lines=number of deaths due to cancer other than leukaemia in that dose category. The number of cancers in the lowest dose category (n=10 433) has not been annotated on this figure for reasons of legibility.

Richardson, Cardis, Daniels et al. 2015.

Der geschätzte Zusammenhang im Dosisbereich von 0 bis 100 mGy sei ähnlich groß über den gesamten Dosisbereich, aber weniger genau.

Rauchen und berufliche Asbestexposition sind potenzielle Störfaktoren, jedoch habe der Ausschluss der Todesfälle an Lungen- und Brustfellkrebs keinen Einfluss auf den geschätzten Zusammenhang, erklären die Autoren. Trotz erheblicher Anstrengungen, die Genauigkeit der zur Strahlungsmessung verwendeten Dosimeter zu beschreiben, bleibe die Möglichkeit eines Messfehlers.

Die Studie liefert eine direkte Schätzung des Zusammenhangs zwischen anhaltend niedrigen Dosisbelastungen mit ionisierender Strahlung und Sterblichkeit an soliden Krebstumoren. Gefördert wurde diese Arbeit von dem US-Center for Disease Control and Pre-

vention, dem japanischen Ministerium für Gesundheit, Arbeit und Wohlfahrt, dem französischen Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire, dem Atomkonzern AREVA, der Electricité de France, der US-Nationalanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, dem US-Department of Energy und von Public Health England.

David B Richardson, Elisabeth Cardis, Robert D Daniels et al.: Risk of cancer from occupational exposure to ionising radiation: retrospective cohort study of workers in France, the United Kingdom, and the United States (INWORKS); BMJ 2015;351:h5359, doi: 10.1136/bmj.h5359, <http://www.bmj.com/content/bmj/351/bmj.h5359.full.pdf>

Strahlenschutz

# Revision der Dosiskoeffizienten durch die ICRP

Die Internationale Strahlenschutzkommission (ICRP) hat jetzt eine neue Publikation 130 veröffentlicht. Dieser Bericht ist der erste in einer Reihe von Berichten, mit denen die Publikationen 30 und 68 revidiert werden sollen, in der Dosiskoeffizienten für berufliche Radionuklidinkorporationen durch Einatmen und Verschlucken bereitgestellt werden. Die überarbeiteten Dosiskoeffizienten seien mit dem Modell für den menschlichen Verdauungstrakt nach der ICRP-Publikation 100 und dem revidierten Modell für den menschlichen Atemweg nach der Veröffentlichung 66 berechnet, wird erklärt. Außerdem seien Informationen über die Absorption ins Blut nach erfolgter Einatmung und über die Aufnahme verschiedener chemischer Formen der Elemente und ihrer Radioisotope berücksichtigt.

In vielen der Modelle, die die systemische Biokinetik der ins Blut aufgenommen Radionuk-