

die Häufigkeiten von dizentrischen Chromosomen (dic) und azentrischen Fragmenten (ace) in den Lymphozyten signifikant erhöht waren. Die beobachtete Zunahme der Chromosomenaberrationen entfiel dabei hauptsächlich auf die Altersgruppe der bis 9 Jahre alten Kinder, während deren Anstieg in der Altersgruppe der 10- bis 15-jährigen nicht signifikant war. Stephan et al. schlußfolgern daraus, daß bei Kindern unter 10 Jahren eine höhere Strahlenempfindlichkeit vorliegt als bei älteren Menschen, wie es in der Strahlenbiologie auch für andere Effekte angenommen wird.

Rothkamm et al. stellen die Brauchbarkeit der Darstellung und Quantifizierung von durch CT-Untersuchungen strahleninduzierten DNA-Schäden in mononuklearen Zellen des peripheren Blutes von Erwachsenen als quantitative Biomarker für Belastungen durch Niedrigdosisstrahlung dar. Dazu untersuchten sie das Blut von 8 Frauen und 5 Männern im mittleren Alter von 63,8 Jahren, die entweder ein Brust- oder ein Ganzkörper-CT erhielten. Ihnen wurden venöse Blutproben vor dem CT-Scan entnommen, die in vitro verschiedenen Strahlendosen ausgesetzt wurden, um Referenzwerte zu erhalten. Weitere Blutproben wurden 5 bis 30 Minuten nach dem CT entnommen und mit den erzeugten Referenzwerten verglichen. Rothkamm et al. beschreiben das Verfahren als sehr brauchbar.

Lynn Ehrle und Kolleginnen geben eine Analyse von Problemen im Zusammenhang mit Niedrigdosisstrahlung und setzen dabei den Schwerpunkt auf Computertomographien bei Kindern. Sie beziehen sich dabei auf verschiedene frühere Studien, die in Strahlenforschungsarbeiten wenig zitiert werden und quantifizieren die zusätzliche Anzahl tödlicher Krebserkrankungen, die auf

CT-Untersuchungen des Magen-Darm-Traktes bei Kindern in den USA zurückgeführt werden können. Lynn Ehrle und Kolleginnen kommen zu dem Ergebnis, daß bereits eine Dosis von 10 Millisievert (mSv) aus einer einzigen CT-Untersuchung ein potentes Mutagen darstellt und Verheerungen im Körper der Kinder anrichten kann. Mehr als 58.000 zusätzliche tödliche Krebserkrankungen werden den Berechnungen zufolge im Laufe des weiteren Lebens von 6,5 Millionen pädiatrischen Patienten in den USA auf dieses Konto gehen, die im Jahre 2006 etwa 18,1 Millionen Einzeldosen aus vielfachen Bauch-Scans während CT-Untersuchungen ausgesetzt waren. Eine scheinbar geringe Dosis durch ein CT wird so durchaus ein Problem für die öffentliche Gesundheit. Lynn Ehrle und Kolleginnen schlagen politische Initiativen vor, um ein Problembewußtsein zu schaffen und zu erreichen, daß durch unnötigen Aufwand in der radiologischen Diagnostik verursachte Strahlenbelastungen vermieden werden.

G. Stephan, K. Schneider, W. Panzer, L. Walsh, U. Oestreicher: Enhanced yield of chromosome aberrations after CT examinations in paediatric patients, *Int. J. Radiat. Biol.*, Vol. 83, No. 5, May 2007, pp. 281-287.

Kai Rothkamm, Sheena Balroop, Jane Shekhdar, Patricia Fernie, Vicky Goh: Leukocyte DNA Damage after Multi-Detector Row CT: A Quantitative Biomarker of Low-Level-Radiation Exposure, *Radiology*: Vol. 242: No. 1 – Jan. 2007.

Rosalie Bertell, Lynn Howard Ehrle, Inge Schmitz-Feuerhake: Pediatric CT Research Elevates Public Health Concerns: Low-Dose Radiation Issues are Highly Politicized, *Int. J. of Health Services*, Vol. 37, No. 3, pp. 419-439, 2007. ●

Strahlenfolgen

Partikelförmiges abgereichertes Uran ist für menschliche Lungenzellen zytotoxisch und verursacht Chromosomenbrüche

Abgereichertes Uran (DU) wird häufig in militärischen Waffen und Munition eingesetzt. Deshalb sind ihm Soldaten und unbeteiligte Zivilisten vermutlich häufig und weiträumig ausgesetzt. DU wird zwar für ein menschliches Karzinogen gehalten, das die Bronchialzellen der Lunge angreift, Untersuchungen darüber gibt es aber kaum. Sandra S. Wise vom Wise Laboratory of Environmental and Genetic Toxicology der University of Southern Maine in Portland (USA) und Kollegen haben deshalb die Zytotoxizität und die Chromosomenbrüche verursachenden (klastogenen) Eigenschaften von sowohl partikelförmigem (wasserunlöslichem) und wasserlöslichem DU in menschlichen bronchialen Fibroblasten (WTHBF-6-Zellen) bestimmt. Der Bericht darüber wurde im April 2007 in den *Chemical Research in Toxicology* der American Chemical Society veröffentlicht.

Dem Bericht zufolge wurden Urantrioxid (UO_3) und Uranylacetat (UA) als prototypische partikuläre beziehungsweise lösliche DU-Salze verwendet. Nach 24-stündiger Exposition führten demnach sowohl Urantrioxid als auch Uranylacetat zu einer konzentrationsabhängigen Zytotoxizität in den WTHBF-6-Zellen. Speziell führten 0,1, 0,5, 1 und 5 Mikrogramm pro Quadratzentimeter ($\mu g/cm^2$) Uran-

trioxid zu relativen Überlebensraten von jeweils 99, 57, 32 und 1 Prozent. Ebenso führten 100, 200, 400 und 800 Mikromol (μM) Uranylacetat jeweils zu relativen Überlebensraten von 98, 92, 70 und 56 Prozent. Unterzog man die Zellen einer chronischen Exposition bis zu 72 Stunden mit Urantrioxid oder Uranylacetat, so war der Grad der Zytotoxizität erhöht. Wise et al. untersuchten auch die klastogenen Eigenschaften dieser Verbindungen und berichten, daß bei Konzentrationen von 0, 0,5, 1 und 5 $\mu g/cm^2$ Urantrioxid jeweils 5, 6, 10 und 15 Prozent der Zellen im Zustand der Metaphase Chromosomenschäden verschiedener Art aufwiesen. Uranylacetat führte dagegen nicht zu Chromosomenschäden über das Hintergrundniveau hinaus. Es gab den Autoren zufolge einen geringfügigen Anstieg bei den verursachten Chromosomenschäden, wenn die Behandlung mit Urantrioxid auf 48 oder 72 Stunden ausgedehnt wurde, jedoch nicht bei chronischer Exposition mit Uranylacetat.

Sandra S. Wise, W. Douglas Thompson, AbouEl-Makarim Aboueissa, Michael D. Mason, John Pierce Wise Sr.: Particulate Depleted Uranium Is Cytotoxic and Clastogenic to Human Lung Cells, *Chem. Res. Toxicol.* 20(5), 815-820, 2007. ●