

Nutzen und Risiken der ionisierenden Strahlung

Die Wirkung ionisierender Strahlung auf den menschlichen Körper hängt vom Typ und der Energie der Strahlung ab. Seit mehr als 80 Jahren ist bekannt, dass hohe Dosen ionisierender Strahlung gewebschädigend sein können.

Je mehr Wissenschaftler in den vergangenen Jahrzehnten forschten und feststellten, welche möglichen Gefahren von hohen Strahlendosen ausgehen können, desto kritischer wurden Nutzen und Risiken der Strahlung bewertet. Deshalb gründete man verschiedene Organisationen wie die International Commission on Radiological Protection (ICRP)¹ und das UN Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation (UNSCEAR)², um Richtlinien für den Umgang mit Strahlung und Strahlenexposition festzulegen.

Bereits seit dem Jahr 1928 befasst sich die International Commission on Radiological Protection (ICRP) mit allen Aspekten des Strahlenschutzes. Heute empfiehlt die ICRP, dass jegliche Strahlenbelastung, die über die natürliche Hintergrundstrahlung hinausgeht, so gering wie möglich sein und unterhalb einer individuellen Strahlungsgrenze liegen soll. Die individuelle Strahlungsgrenzdosis für die Allgemeinbevölkerung wurde auf 1 mSv pro Jahr festgelegt. Dieser Grenzwert beruht auf der Annahme, dass jede noch so geringe Strahlenexposition negative Wirkungen haben könnte. Das heißt, jede zusätzliche Strahlenbelastung könnte also das Risiko einer gesundheitlichen Beeinträchtigung proportional erhöhen.

Ab welcher Dosis ist Strahlung schädlich?



Abb. 1: Darstellung von typischen effektiven Strahlungs-dosen verschiedener bildgebender Verfahren im Vergleich zur durchschnittlichen natürlichen Hintergrundstrahlung.

Wie bereits beschrieben, ist Millisievert (mSv) die Einheit zur Berechnung von biologischen Effekten auf den menschlichen Organismus. Die durchschnittliche globale Belastung durch die natürliche Strahlung liegt bei ungefähr 2,4 mSv pro Jahr. Es ist bekannt, dass sehr große Strahlendosen von mehr als 5000 mSv, die innerhalb kurzer Zeit auf den Körper wirken, nach wenigen Tagen zum Tod führen. Strahlendosen über 100 mSv können schädlich für den menschlichen Organismus sein und beispielweise zu einem größeren Krebsrisiko beitragen.

Auch bezüglich niedrigerer Strahlendosen, d. h. unter 100 mSv, können derzeit die tatsächlichen Wirkungen nicht definitiv bestimmt werden. Allerdings weiß man heute, dass das Risiko in diesem Dosisbereich sehr gering ist. Um auf der sicheren Seite zu sein, geht man davon aus, dass sogar im niedrigen Dosisbereich ein gewisses Risiko besteht, d. h. es keinen Wert gibt, unterhalb dessen die Strahlung unschädlich ist. Man muss also davon ausgehen, dass jede Strahlenbelastung ein gewisses Risiko beinhaltet. Deswegen gilt im Strahlenschutz die Regel, dass der Kontakt mit Strahlung immer minimiert werden sollte.

Risiken ionisierender Röntgenstrahlen

Rein statistisch gesehen hat jeder Mensch ein Risiko von eins zu drei, irgendwann im Leben Krebs zu bekommen³. Um zu verdeutlichen, wie hoch die Risiken infolge einer Strahlung durch bildgebende Verfahren in der Medizin tatsächlich sind, hat die britische Health Protection Agency (HPA)⁴ errechnet dass

- eine Röntgenaufnahme von Brustkorb, Zähnen, Armen oder Beinen ungefähr so viel Strahlenbelastung mit sich bringt wie die Hintergrundstrahlung innerhalb einiger Tage, und dass das Risiko hierdurch Krebs zu bekommen weniger als eins zu einer Million beträgt,
- eine Röntgenaufnahme des Schädels ungefähr so viel Strahlenbelastung mit sich bringt wie die Hintergrundstrahlung innerhalb einiger Wochen, und dass das Risiko hierdurch Krebs zu bekommen zwischen eins zu 100.000 und 1.000.0000 beträgt,
- eine Röntgenaufnahme der Brüste (Mammografie), Hüfte, Wirbelsäule, Bauchraum oder Becken ungefähr so viel Strahlenbelastung mit sich bringt wie die Hintergrundstrahlung innerhalb einiger Monate bis ein Jahr, und dass das Risiko hierdurch Krebs zu bekommen zwischen eins zu 10.000 und 100.000 beträgt, und dass
- eine Röntgenaufnahme mit Kontrastmittel, wie beispielweise Bariumbrei, ungefähr so viel Strahlenbelastung mit sich bringt wie die Hintergrundstrahlung innerhalb einiger Jahre, und dass das Risiko hierdurch Krebs zu bekommen zwischen eins zu 1.000 und 10.000 beträgt.

Röntgenstrahlen und Schwangerschaft

Man nimmt an, dass bei den üblich verwendeten Strahlendosen eine Röntgenaufnahme während der Schwangerschaft kein Risiko für das ungeborene Kind darstellt. Trotzdem wird vorsichtshalber Schwangeren eine Röntgenuntersuchung nicht empfohlen, außer es gibt hierzu einen zwingenden klinischen Grund. Stattdessen kann bei Schwangeren eine andere Methode der medizinischen Bildgebung angewendet werden, die ohne ionisierende Strahlenbelastung auskommt, wie beispielsweise eine Ultraschalluntersuchung.