DIE RADIOLOGEN
GEMEINSCHAFTSPRAXIS BETZDORF
IM HÖFERGARTEN1 57518 BETZDORF
TEL 02741 97450 FAX 02741 9745167
WWW.RADIOLOGIE-BETZDORF.DE

Patienteninformation und Aufklärung:
Strahlenbelastung durch radiologische Untersuchungen

■ Was ist Strahlung?

Strahlung aus einer Strahlenquelle transportiert Energie. Die Energie wird in Form elektromagnetischer Wellen (z.B. Röntgenstrahlung) oder als Teilchenstrom (z.B. Alpha- oder Betastrahlung) transportiert und breitet sich in Raum und Materie aus. Die verschiedenen Strahlenarten unterscheiden sich in der Menge der Energie, die sie transportieren. Wir unterscheiden grundsätzlich ionisierende Strahlung von nicht-ionisierender Strahlung. Diese Patienteninformation befasst sich mit der ionisierenden Strahlung.

■ Was ist Radioaktivität?

Sie bezeichnet die Eigenschaft eines Stoffes (genauer gesagt eines Atoms und dessen Atomkerns) spontan ionisierende Strahlung auszusenden. Radioaktivität spielt beim Röntgen und bei der Computertomographie keine Rolle, sondern in der Nuklearmedizin (z.B. Knochenszintigraphie).

■ Ionisierende Strahlung

Ionisierende Strahlung ist in der Lage Molekülen und Atomen (in der Umwelt oder dem menschlichen Körper) soviel Energie zuzuführen, dass sie nicht mehr elektrisch neutral sind, sondern nach Strahleneinwirkung eine elektrische Ladung aufweisen. Dieser Vorgang heißt Ionisation. Ionisierende Strahlung wird unterteilt in **elektromagnetische Strahlung** (z.B. Röntgenstrahlung) und **Teilchenstrahlung** (Alpha-, Beta- und Neutronenstrahlung). Die gesundheitlich wirksame Strahlenbelastung (oder besser **Dosis**) wird in Millisievert (mSv) gemessen und gibt Auskunft über die vom Körper aufgenommene Energie.
Elektromagnetische ionisierende Strahlung wird in der Radiologie beim **Röntgen** und bei der **Computertomographie** eingesetzt. **Ionisierende Teilchenstrahlung** findet in der **Nuklearmedizin** Anwendung (z.B. Knochenszintigraphie).
Die Magnetresonanztomographie (MRT) setzt **keine** ionisierende Strahlung ein.

■ Natürliche Strahlenbelastung

Die **natürliche Strahlenbelastung bzw. effektive Dosis einer Einzelperson** in Deutschland aus der Umwelt liegt bei **2,1 mSv** durchschnittlich pro Jahr. Je nach Wohnort, Ernährungs- und Lebensgewohnheiten schwankt diese Dosis zwischen 1,1 und 10 mSv. Der natürlichen Strahlung aus der Umwelt kann sich niemand entziehen, sie stammt aus Quellen, die in der Natur unabhängig vom Menschen entstanden sind (natürliche Radioaktivität durch sog. Radionuklide).

■ Innere natürliche Strahlenbelastung

Radionuklide gelangen über die Atemluft, die Nahrung oder durch offene Wunden in den menschlichen Körper. Der Großteil der natürlichen Strahlenbelastung resultiert aus dem Einatmen des natürlich vorkommenden Gases Radon in der Luft (ca. 1,1 mSv pro Jahr und Person).
Alle Nahrungsmittel enthalten Radionuklide. Die Ernährung verursacht eine Strahlenbelastung von im Mittel ca. 0,3 mSv pro Jahr und Person.
Der tägliche Verzehr von 2 Paranüssen würde z.B. zu einer jährlichen Strahlenbelastung von 0,16 mSv führen. Paranüsse enthalten relativ viel Radium.

■ Äußere natürliche Strahlenbelastung

Ein erheblicher Teil stammt aus der **kosmischen Strahlung** der Sonne des Weltalls. Auf Höhe des Meeresspiegels ist sie am geringsten, auf der Zugspitze ist die Dosis viermal höher. Flugzeuge können gegen kosmische Strahlung nicht abgeschirmt werden, deshalb ist der Mensch auf einem Flug einer entsprechend großen Dosis an kosmischer Strahlung ausgesetzt.
Bei einem Hin- und Rückflug von Frankfurt nach New York ist man einer Strahlendosis von ca. 0,1 mSv ausgesetzt.
Die **terrestrische Strahlung** entsteht durch natürliche radioaktive Stoffe, die regional in unterschiedlicher Menge in Gesteinen der Erdkruste vorhanden sind. Im Mittel entsteht hierdurch eine Strahlenbelastung im Mittel von ca. 0,4 mSv pro Jahr und Person (hiervon ca. 0,1 mSv im Freien und ca. 0,3 mSv in Gebäuden).

■ Künstliche Strahlenbelastung

Bei künstlichen Radionukliden in der Umwelt denkt man in erster Linie an Reaktorkatastrophen, wie sie in Tschernobyl oder Fukushima geschehen sind. Aber auch bei Kernwaffenversuchen werden künstliche Radionuklide freigesetzt. Im Normalbetrieb entweichen in geringen Mengen künstliche Radionuklide aus Kernkraftwerken. Das Bundesamt für Strahlenschutz betreibt in Deutschland ein System zur Messung der Radioaktivität in der Umwelt. Das Zigarettenrauchen belastet die Lunge mit 0,8 mSv pro Jahr durch Radionuklide im Tabak.

DIE RADIOLOGEN
GEMEINSCHAFTSPRAXIS BETZDORF
IM HÖFERGARTEN1 57518 BETZDORF
TEL 02741 97450 FAX 02741 9745167
WWW.RADIOLOGIE-BETZDORF.DE

Patienteninformation und Aufklärung:
Strahlenbelastung durch radiologische Untersuchungen

■ Medizinische Strahlenbelastung

■ Röntgenaufnahme

Für einen Bruchteil einer Sekunde wird ein Röntgenstrahl auf den zu untersuchenden Körperbereich gerichtet. Hierdurch entsteht das Röntgenbild. Sie ist mit einer relativ niedrigen Strahlendosis verbunden.

Beispiele für Strahlendosen:
Röntgen Lunge: 0,02-0,04 mSv
Röntgen Gliedmaßen: 0,01-0,1 mSv
Lendenwirbelsäule: 0,6-1,1 mSv

■ Röntgendurchleuchtung (Fluoroskopie)

Sie dient der Darstellung von Bewegungsvorgängen, z.B. des Schluckvorgangs. Der Vorteil besteht darin, dass am Ende eine Bildserie entsteht, die wie ein kurzer Film abgespielt wird. Auch die Phlebographie (Untersuchung der Venen mit Kontrastmittel) fällt hierunter. Bei der Röntgendurchleuchtung ist die Strahlendosis höher als bei einer einzelnen Röntgenaufnahme. Strahlendosis Phlebographie: ca. 0,3-0,7 mSv.

■ Computertomographie (CT)

Die CT ist ein Schnittbildverfahren. Dabei fahren Röntgenstrahlensender und ein gegenüberliegender Empfänger kreis- oder spiralförmig um den Körper des Patienten und erzeugen eine Vielzahl von Röntgenaufnahmen aus verschiedenen Richtungen (Projektionen). Aus diesen Projektionsbildern werden mithilfe eines Computerprogramms überlagerungsfreie Bildserien erzeugt. Der Arzt hat so die Möglichkeit sich die untersuchte Körperregion im Detail anzuschauen und einen krankhaften Prozess exakt zu beschreiben.
Bei der CT ist die Strahlendosis im Vergleich zu einer Röntgenaufnahme relativ hoch.

Beispiele für Strahlendosen:
CT Kopf: 1-3 mSv
CT Lunge: 4-7 mSv
CT Bauch: 8-20 mSv

■ Grenzwerte und Krebsrisiko

In der Medizin wird ionisierende Strahlung nur angewandt, wenn ein Arzt mit Strahlenschutzfachkunde die Untersuchung als notwendig eingestuft hat. Wir Radiologen sind Ärzte mit Strahlenschutzfachkunde. Ionisierende Strahlung kann das Erbgut (DNA) schädigen und damit theoretisch Krebs verursachen.

Wird ein bestimmter Strahlenwert überschritten, heißt das nicht automatisch, dass dies tatsächlich gefährlich wird. Mit höherer Dosis (entweder auf einmal oder bei zeitlich eng beieinander liegenden Untersuchungen) steigt das Risiko für Strahlenschäden aber an.
Grenzwerte dienen nicht dazu zwischen gefährlich und ungefährlich zu unterscheiden. Die Überschreitung eines Grenzwerts bedeutet, dass die Wahrscheinlichkeit für das Auftreten gesundheitlicher Folgen über einem angenommenen Wert liegt. Es gibt keinen Dosiswert oder Grenzwert unterhalb dessen von ionisierender Strahlung kein Risiko ausgeht. Unterhalb der Grenzwerte ist das Risiko gering, mit zunehmender Dosis steigt es an.
Für die mögliche Krebsentstehung spielt auch das Alter des Patienten eine Rolle: Einerseits ist das Gewebe von jüngeren Menschen anfälliger für Strahlenschäden. Andererseits entsteht Krebs gewöhnlich mit einer Verzögerung von Jahrzehnten – wenn er denn überhaupt entsteht. Wegen der kürzeren verbleibenden Lebenserwartung ist das Risiko bei älteren Menschen geringer, an strahlenbedingtem Krebs zu erkranken als bei Kindern.
In der Regel ist der Nutzen der Untersuchung für Patienten größer als der theoretisch mögliche Schaden, zumal das Strahlenrisiko gering ist im Vergleich zu anderen Gesundheitsrisiken. Eine Untersuchung mit Röntgenstrahlen ist immer dann gerechtfertigt, wenn sich daraus Folgen für die Art der Behandlung ergeben.
Bei adipösen Patienten ist immer eine höhere Dosis nötig als bei schlanken Patienten um eine ausreichende Bildqualität zu erreichen. Die Dosis erhöht sich zudem durch Metallimplantate im untersuchten Bereich.
CT Lendenwirbelsäule: 4-9 mSv

■ Weiterführende Informationen finden Sie auf den Internetseiten des Bundesamts für Strahlenschutz:

http://www.bfs.de