

### Frage

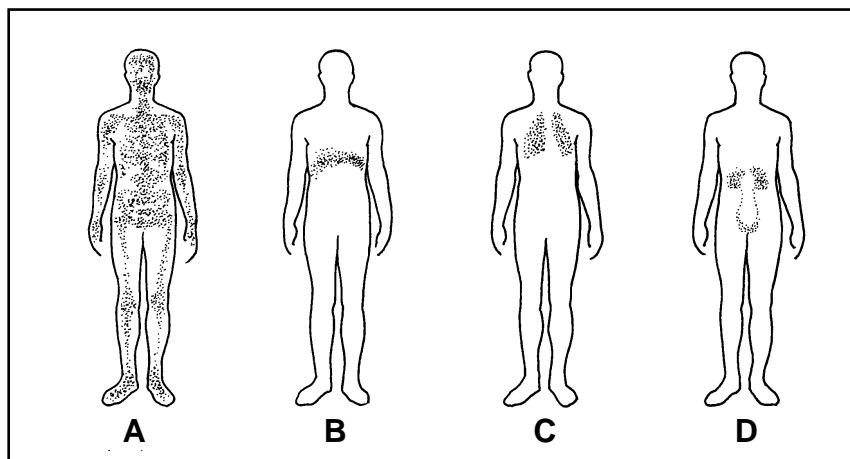
**Welche Schutzmassnahmen tragen zur Dosisreduktion bei einer nuklearmedizinischen Untersuchung bei ?**

### Kurzantwort

Mit den folgenden 6A kann der Strahlenschutz bei nuklearmedizinischen Untersuchungen im wesentlichen erfüllt werden:

- Ausbildung (des Personals)
- Abstand (quadratisches Abstandsgesetz, insbesondere für das Personal)
- Aktivität (nur soviel wie erforderlich)
- Abschirmung (insbesondere für das Personal bei der Applikation)
- Arbeitsvorbereitung
- Arbeitsweise (sauber und schnell)

### Illustration



Die Biokinetik (räumliche und zeitliche Aktivitätsverteilung) eines verabreichten Radiopharmakons, also eines radioaktiv markierten Arzneimittels, kann sehr unterschiedlich sein und wird für die Darstellung verschiedener Organe oder Funktionen benutzt. Dargestellt sind die Aktivitätskonzentrationen in den Körperregionen bei verschiedenen Radiopharmaka:

- A: Tc-99m-Diphosphonate (Knochentumoren)  
B: Tc-99m-Schwefel-Kolloid (Leberuntersuchung)  
C: Tc-99m-Makroaggregate (Lungenuntersuchung)  
D: Tc-99m-DTPA (Nieren-Untersuchung)

### Erklärung

Die Schutzmassnahmen bei einer nuklearmedizinischen Untersuchung beginnen mit der Indikation, d.h. der Feststellung der Notwendigkeit einer Untersuchung. Dazu gehört die Berücksichtigung von alternativen Methoden, wie z.B. Ultraschall oder evtl. Magnetresonanz.

Zahlreiche Parameter können die Strahlenexposition einer Untersuchung beeinflussen, so z.B.:

**Aktivität:** Eine bestimmte Aktivität ist erforderlich für eine optimale Bildqualität. Eine reduzierte Aktivität muss unter Umständen durch eine längere Untersuchungszeit kompensiert werden.

**Bildsystem:** Das Detektorsystem muss möglichst empfindlich für die Gammastrahlung aus der zu untersuchenden Körperregion sein. Deshalb sind Mehrkopf-Kameras vorteilhaft, da die Gammastrahlung aus dem Körper in einem grösseren Winkelbereich registriert und Querschnittsbilder (ähnlich wie bei der Computer-Tomographie) erstellt werden können.

Radionuklid: Verschiedene physikalische Parameter eines Radionuklids bestimmen wesentlich die Strahlenexposition im Körper, so die physikalische Halbwertszeit, die Strahlenart und die Strahlenenergie. Radionuklide mit kurzen physikalischen Halbwertszeiten sind vorteilhaft, da sie das Gewebe weniger lang exponieren. Nur Gammastrahlen können den Körper verlassen und gemessen werden; Betastrahlung ist belastend für die betroffenen Organe (ihre Energie wird etwa dort deponiert, wo sie entsteht). Dafür muss die Energie der Gammastrahlung gross genug sein, jedoch nimmt die Effizienz im Messsystem bei zu hoher Energie ab. Ein besonders gut geeignetes Radionuklid ist Technetium-99m mit einer physikalischen Halbwertszeit von 6 Stunden, einem reinen Gammastrahler und einer Energie von 140 keV.

Wahl des Radiopharmakons: Um bestimmte Organe (z. B. Schilddrüse), Funktionsabläufe (z.B. Herz-tätigkeit), Metastasen usw. darzustellen, muss ein geeignetes Pharmakon gewählt werden, welches im gewünschten Organ oder Organsystem gespeichert wird. Damit das Pharmakon von aussen verfolgt werden kann, wird es mit einem Radioisotop markiert. Die beiden Teile müssen chemisch stabil aneinander gebunden sein.

Ausscheidung: Nach erfolgter Untersuchung soll der radioaktive Stoff möglichst rasch aus dem Körper ausgeschieden werden. Dies kann mit bestimmten chemischen Mitteln oder durch grosse Flüssigkeitsaufnahme gefördert werden.

**Jakob Roth, Basel, Oktober 2005**

### ***Stichworte***

Strahlenschutz, Radionuklid, Radiopharmakon, Funktionsablauf, Aktivitätsverteilung

### ***Hinweis***

Vgl. auch:

FAQ 505 (Wozu werden in der diagnostischen Nuklearmedizin dem Patienten radioaktive Stoffe verabreicht?)

FAQ 506 (Wie gross sind die Dosen bei einer nuklearmedizinischen Untersuchung?)