

Ein Sprizentablett mit Schattenabschirmung¹

A Shadow Shielded Salver for Syringes

H. Kuni, H. Schneider, Marburg²

Abb. 1 zeigt den Aufbau eines Sprizentabletts für 10 2ml-Einmalspritzen für ^{99m}Tc-Injektion in Blei-Einzelabschirmung.



Abb. 1: Sprizentablett mit Schattenabschirmung beim Beladen mit der 6. einzeln abgeschirmten Spritze

Fig. 1: Shadow shielded salver for syringes. Loading of the 6th single shielded syringe.

Die Konstruktion geht von folgenden Gesichtspunkten aus:

- Der Transport von injektionsfertigen Spritzen in größerer Anzahl vom "Heißen Lager" zum Applikationsort unter ausreichender Abschirmung wird nur mit einem leichten Gerät praktiziert. Eine schwere Abschirmung in Form eines Bleikastens, die nur mit einem Wagen zu befördern ist, wird in der Praxis nicht oder nur selten von Raum zu Raum bewegt, sondern mit einzeln transportierten Spritzen beladen.

Folge: Beachtliche Strahlenbelastung durch die bekannten Abschirmlücken am Bleifenster und vor allem an den offenen Enden der Einzelspritzenabschirmung; häufiger Fall der Spritzen auf den Fußboden mit Kontaminationsgefahr und möglichem Bruch des Bleiglasfensters.

Deshalb: So wenig Abschirmgewicht wie möglich. Die in vielen Richtungen ausreichende Einzelabschirmung der Spritzen wird nur dort durch einen größeren Materialaufwand ergänzt, wo (in Achsenrichtung der Spritzen) eine Abschirmlücke besteht.

¹ 2. durchgesehene Auflage aus Nuc Compact 15 (1984) 96-97 zur Online-Publikation.

² Aus der Nuklearmedizinischen Poliklinik des Radiologiezentrums der Philipps-Universität Marburg

- Der Deckel eines Abschirmkastens bleibt im Routinebetrieb nicht selten offen mit unkontrolliertem Austritt von Streustrahlung. Im Kasten selbst besteht bei undefinierter Lage des Spritzenvorrates sogar eine hohe Belastung der eingreifenden Hand durch direkte Strahlung.

Deshalb: Fixierte Anordnung des Spritzenvorrates unter Minimierung des Streustrahlenfeldes. Tragegriff im Schatten der Abschirmung mit offenem Eingriff in eine Position mit minimalem Streustrahlenfeld und außerhalb des direkten Strahlenfeldes.

Folgende Regeln sollten bei der Handhabung beachtet werden:

Nach Ausmessung einer Probedosis Aufziehen der Spritzen in ihrer Einzelabschirmung. Einlegen der Spritzen mit dem Bleiglasfenster an der linken Wand bzw. am Abschirmkörper der jeweils links liegenden Spritze von links nach rechts. (Abschirmungen mit defektem Bleiglasfenster sind unverzüglich zur Reparatur auszusondern.)

Beim Aufziehen der Spritzen sollte der Stempel sowenig wie möglich nach hinten gezogen werden, z.B. beim Entfernen von Luftblasen, denn die entstehende Wandkontamination erhöht die stempelseitig aus der Spritzenabschirmung austretende Strahlendosis. Bei der Entnahme der Spritzen zur Injektion ist rechts zu beginnen, damit die Bleiglasfenster der übrigen Spritzen abgeschirmt bleiben.

Nach Entfernen der Spritze in einen abgeschirmten Abfallbehälter sollte die Spritzenabschirmung in das Tablett zurückgelegt werden, um die Gefahr einer Beschädigung (vor allem des Bleiglasfensters) durch Rollen oder Fallen vom Tisch zu verringern. Aus Gründen der Hygiene und der Kontaminationsprophylaxe sollte aber auf jeden Fall zuvor die Injektionsspritze entfernt sein. Im Falle einer Verunreinigung mit Blut (Spritzenwechsel) ist selbstverständlich zuvor eine adäquate Reinigung durchzuführen.

Es empfiehlt sich, nach Anfertigung eines solchen Sprizentabletts die Abschirmwirkung durch Dosimeterkontrolle und vor allem auch die Strahlendichtigkeit der Kanten (z.B. durch Aufnahmen mit der Gammakamera) zu kontrollieren. Um die Entstehung von Streustrahlen so stark wie möglich zu reduzieren, muss auf eine Innenauskleidung der Bleiwände des Tabletts, z.B. aus V2A-Stahl, verzichtet werden (s. Abb. 2).

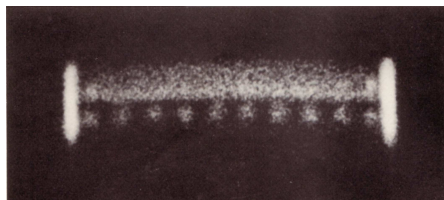


Abb. 2: Szintigramm eines untauglichen Prototyps. Ansicht von Seite der Kanülenspitzen. Man beachte das Leck an beiden Seitenkanten und die Streustrahlung durch eine auf die Oberseite herausgeführte Ausfütterung mit V2A Stahl (25% Spektrometerfenster; Einfach-Streuwinkel bis ca. 65°)

Fig. 2: Scintigram of a prototype not suitable for use. Remark the leakage on both sides and the scattered radiation due to the inside covering with V2A steal. (Spectrometer window 25%; single scatter angle up to 65°)

Das hier dargestellte Modell hat eine Abschirmung mit 3mm-Blei und wiegt leer 3,7 kg. Auch mit 10 Spritzen beladen und damit ca. 1,9 kg schwerer lässt es sich noch ohne Schwierigkeiten einhändig tragen.

Das Residualstrahlenfeld des voll beladenen Tablett liegt weit unter dem Wert, der bei der Handhabung einer einzeln abgeschirmten Spritze toleriert werden muss.

Bei Messungen mit dem TOL/E (Fa. Laboratorium Berthold, Wildbad) fanden wir folgende Messwerte³:

2ml-Spritze in Einzelabschirmung mit 333 MBq ^{99m}Tc in ca. 0,7 ml

Kanülenspitze ca. 650 µGy/h

Stempelgriff ca. 180 µGy/h

Außenwand Blei ca. 6-40 µGy/h⁴

Außenwand Bleiglas ca. 25-80 µGy/h

Tablett bei einer Beladung mit 5,18 GBq insgesamt:

Außenwände seitlich 0,1 µGy/h

Außenwände vor Stempelseite 1,5-3 µGy/h

Außenwände vor Kanülenspitze 0,7-1,2 µGy/h

Außenwände am Tragegriff 3-5 µGy/h

Außenwände am offenen Eingriff 40-70 µGy/h

In Sitzposition bei Ablage auf dem Arbeitstisch in Reichweite

ca. 1 µGy/h am Ellenbogen

ca. 0,5 µGy/h im Beckenbereich

ca. 2-3 µGy/h im Bereich von Thorax und Schulter.

Bei der Beurteilung der relativ niedrigen Belastung in der üblichen Arbeitsentfernung ist zu berücksichtigen, dass das Tablett im normalen Anwendungsfall zügig leerer wird.

Selbstverständlich kann dieses Konstruktionsprinzip je nach Bedarf mit anderen Abschirmwerten realisiert werden.

³ Die Original-Messwerte (Ci, r/h) wurden in die aktuellen SI-Einheiten umgerechnet (Bq, Gy/h).

⁴ Die Spanne der Messwerte beruhen auf der Abhängigkeit vom Füllvolumen der Spritzen.

Zusammenfassung

Ein Sprizentablett mit Schattenabschirmung verbindet geringes Gewicht, einfache Be- und Entladung mit strahlensicherem Transport und strahlensicherer Aufbewahrung von einzeln abgeschirmten Spritzen.

Stichwörter:

Strahlenschutz, Spritzenabschirmung, ^{99m}Tc

Summary

A shadow shielded salver for syringes combines low weight, easy loading and unloading with safe storage and transport of syringes each in its own lead shield.

Key words:

Radiation protection, syringe shielding, ^{99m}Tc

Für die Autoren/for contact:

Prof. Dr. H. Kuni
Auf dem Wüsten 5
D-35043 Marburg/Lahn
(Germany)
horst@kuni.org