



Verunreinigung von Lu-177-Radiopharmaka mit Lu-177m

Johannes Holzmannhofer

Uniklinikum Salzburg; Landeskrankenhaus Salzburg
UK für Nuklearmedizin und Endokrinologie der PMU

Hintergrund

Bei der Produktion von Lu-177-Radiopharmaka kann entweder trägerfreies (non-carrier-added) oder nicht-trägerfreies (carrier-added) Lu-177 eingesetzt werden. Produktionstechnisch dürfte es für den Einsatz von carrier-added Lu-177 keinen Grund geben, da diese beiden Radionuklide sich chemisch natürlich nicht unterscheiden.

Unterschiede zwischen den beiden Radionukliden gibt es jedoch sowohl im Strahlenschutzrecht:

Entsorgungsgrenzwerte T [d]	fest [Bq/g]	flüssig [Bq/L]
o Lu-177	6,65	100
o Lu-177m	160,4	0,1

als auch im praktischen Strahlenschutz:

- Messtechnik
 - o Dosisleistung
 - Lu-177 6 μSv / (h*GBq) @ 1m
 - Lu-177m 166 μSv / (h*GBq) @ 1m
 - o Kontaminationsmessung insb. auf Therapiestationen
 - o Freigabe-Messplatz für die Entsorgung von Müll / Wäsche
 - o Spektrometrie-Messplatz [NaI(Tl)] für die Quantifizierung in Abklinganlagen

▪ Lu-177;	E_γ	112,9 keV	...	6,23 %
		208,3 keV	...	10,41 %
▪ Lu-177m;	E_γ	208,4 keV	...	55,4 %
		228,5 keV	...	35,9 %
		378,5 keV	...	29,4 %
		418,5 keV	...	21,7 %

- Eingeschränkte Dekontaminierbarkeit ... insbesondere auf „lange Sicht“



Ausmaß der Verunreinigung

Trägerfreies Lu-177 ist – bezogen auf den Kalibrierzeitpunkt – mit max. $1 \cdot 10^{-8}$ Lu-177m verunreinigt.

Das aktuell erhältliche verunreinigte Lu-177 enthält einen Anteil von bis zu $5 \cdot 10^{-4}$ Lu-177m.

Ergebnisse

Im Hinblick auf den gesamten Ablauf einer (stationären) Therapie mit Lu-177 lassen sich einzelne Probleme mit der Lu-177m-Verunreinigung einteilen in:

- Relativ einfach lösbare Bereiche: z.B. radioaktives Abwasser in Abklinganlagen und die darin enthaltenen Einträge an Lu-177m
- Grundsätzlich lösbare Bereiche – jedoch mit bemerkenswertem Aufwand verbunden
 - Z.B. feste Abfälle, welche im Bereich des Heißraums bzw. des Applikationsraums anfallen: eine entsprechend lange Lagerung oder ggf. Entsorgung (NES)
- Bereiche, die für einen Betrieb aus Sicht der Medizinphysik nicht akzeptabel sind – falls es denn klinisch alternative Produkte gibt
 - „korrumpierte“ Messsysteme im Bereich der stationären Therapie
 - NaI-Spektrometrie für Abklinganlagen
 - Freigabe-Messplatz für die Müllentsorgung (Kalibrierfaktor: Lu-177)
 - Kontaminations-Monitore (Kalibrierfaktor: Lu-177)
 - Begrenzungen der Freigabe von kontaminierter Wäsche
 - Begrenzungen der Freigabe von kontaminiertem Müll aus den Therapiezimmern
 - Langfristige Kontamination mit Lu-177m ohne zuverlässige Quantifizierungsmöglichkeit