

Uppskattar vi rätt stråldos vid extravasering?

Martin Andersson¹, Eva Olsson², Agnetha Gustafsson³, Anna Olsson³

¹ Avdelningen för Medicinsk strålningsvetenskap, Institutionen för Kliniska vetenskaper, Sahlgrenska Cancercentrum för forskning vid Sahlgrenska akademien., ² Region Östergötland, Hjärtcentrum, Fysiologiska kliniken US., ³ Region Östergötland, Diagnostikcentrum, Medicinsk strålningsfysik.

Bakgrund: Vid intravenös administrering av radiofarmaka finns det alltid en risk att blodkärlet skadas och att delar av det injicerade radioaktiva läkemedlet inte transporteras bort genom det venösa blodet utan fastnar lokalt i underhuden, ett fenomen som kallas extravasering. Graden av lokal hudskada som en följd av extravaseringen beror framförallt på typ av radionuklid, extravaseringsvolymen samt totala antalet sönderfall som sker i extravaseringsvolymen. ICRP uppskattar att deterministiska strålskador på huden som övergående erytem börjar vid stråldoser över 2 Gy och att nekros av huden sker vid stråldoser över 12 Gy. Men hur väl relaterar våra huddosberäkningar vid extravasering till den faktiska biologiska effekten som berörd patient utsätts för?

Material och metod: Enligt ICRP är det det basala hudlagret som innehåller de strålkänsliga cellerna i huden. För att uppskatta den maximala stråldosen till det basala lagret ska den högsta stråldosen fördelad över 1 cm² hudyta beräknas. Det basala hudlagret antas för handryggen vara ett hudlager som ligger 50 µm till 100 µm från ytan inuti en hud med tjockleken 1300 µm. För att uppskatta stråldosen i det strålkänsliga hudlagret från extravaseringsvolymen utfördes Monte Carlo (MC) simuleringar för sönderfallsprodukterna från 99mTc. Simuleringarna applicerades på ett kliniskt fall, där det uppskattades totalt $1,3 \cdot 10^{13}$ 99mTc-sönderfall i extravaseringsvolymen från en administrering av 897 MBq i handryggen. Resultatet jämfördes med resultaten från de MC simuleringar, där det basala hudlagret och extravaseringsvolymen antogs vara en uniform sfär (MIRD) respektive en ytkontaminering (uniform deposit) ovanpå handryggen.

Resultat: MC simuleringarna av 99mTc i underhuden ger en stråldos på 68 mGy, för en uniform sfär blir stråldosen 23 Gy och för en utsmetad ytkontamination blir stråldosen 3,3 Gy. Valet av beräkningsmetod för att uppskatta de biologiska effekterna vid en extravasering har stor betydelse. MC simuleringarna för en uniform sfär ger 335 gånger högre stråldos och en ytkontamination ger 50 gånger högre stråldos än för extravasering i underhuden.

Slutsats: Strålriskberäkningar vid extravasering för 99mTc där radiofarmaka antas deponeras i det strålkänsliga hudlagret kommer att leda till att den faktiska biologiska effekten kraftigt överskattas. Om extravaseringen däremot antas deponeras i underhuden och inte i det strålkänsliga basala hudlagret kommer förhoppningsvis stråldosberäkningen bättre att överensstämma med de biologiska effekter som patienten utsätts för.

Testa själv! Vilken strålrisk får du: Klicka på länken för att ladda ner det kliniska fallet (<https://1drv.ms/w/s!AoY3gPleYmgIgYzhUCHTb6Xtqul1dIU?e=yHes2f>).