

Dosisovervågning med finger- og håndledsdosimeter

Ekstremitetsdosimetri

Persondosimetrlaboratoriet ved Sundhedsstyrelsen, Strålebeskyttelse (SIS), tilbyder dosisovervågning af stråleudsatte arbejdstageres fingre og håndled. Metoden er baseret på et termoluminescentdosimeter (TLD) placeret i en fingerring eller armbånd.

Dosimetrene

Dosimetrene er designet til at måle stråledoser til huden på kroppens ekstremiteter (hænder og fødder) forårsaget af ioniserende stråling (røntgen-, beta- og gammastråling). Doserne er bestemt ved dosisækvivalenten $H_p(0,07)$, der anvendes som mål for huddosis. Doserne angives i mSv (millisievert).

Fingerdosimetret består af en justerbar fingerring af plastik. Håndledsdosimetret består af en dosimeterholder og et armbånd: Begge har samme dosimeter-



element af Harshaw DXTRAD™-typen, som er en lille metalring med polyimidmateriale (Kapton™) og et tyndt lag strålefølsomt termoluminescent lithiumfluorid-pulver. Elementet er dækket af en fladtrykt plastkapsel med et tyndt vindue yderst. Elementerne har individuelle stregkoder og er produceret af Harshaw™, som er en del af Thermo Fisher Scientific.

Brug af dosimetrene

Måleperioden er normalt enten 2 uger eller 1 måned, men andre måleperioder kan aftales. Brug af ekstremitetsdosimeter skal ledsages af helkroppsdosimetri.

Et fingerdosimeter skal bæres som en almindelig fingerring. Med mindre andet er aftalt, kan fingerdosimetret med fordel placeres på den finger, der regnes for mest stråleudsat med det strålefølsomme element på fingerdosimetret vendt mod stråleretningen. Det strålefølsomme element kan derfor, afhængigt af situationen, befinde sig på enten yder- eller indersiden af hånden.

Brugsmiljø

Dosimetrene kan bæres i alle normale arbejdsmiljøer, dog bør langvarig udsættelse for stærkt ultraviolet lys (inkl. sollys) undgås.

Udlæsning

Termoluminescerende materialer lagrer den energi de absorberer fra ioniserende stråling. Ved opvarmning til cirka 250 °C, frigives den oplagrede energi som lys. Mængden af frigivet lys er proportional med stråledosen. Når et fingerdosimeter returneres til udlæsning hos Persondosimetrlaboratoriet fjernes det strålefølsomme element fra fingerringen og anbringes i et særligt metalkort. Kortet føres derefter ind i en automatiseret TLD-læser, som identificerer dosimetret, opvarmer det til den ønskede temperatur, og måler lysmængden.

Kvalitetssikring

Persondosimetrlaboratoriet er akkrediteret af det nationale akkrediteringsorgan, DANAK til måling af $H_p(0,07)$ vha. fingerdosimeter i henhold til standarden DS/EN ISO/IEC 17025:2017.¹ Dette indebærer, at der arbejdes efter kvalitetssikrede procedurer samt at laboratoriet regelmæssigt inspiceres af DANAK. Laboratoriet deltager ligeledes i internationale sammenlignende prøvninger hvor laboratoriets evne til at måle evalueres.

Tekniske specifikationer

Dosimetrelementerne består af ^7LiF : Mg, Cu, P og en hætte med en overfladetæthed på 3,3 mg/cm². De er typtestet af Thermo Fisher.² De er anvendelige i dosisområdet 0,5 mSv – 10 Sv. I forsøg udført af UKHSA på sammenlignelige systemer er den generelle relative standardafvigelse typisk på 10 %.³

Dosimetrets energirespons er fra -10 % til +40 % for fotonstråling fra 10 keV til 1250 keV og betastråling med E_{maks} fra 225 keV til 2280 keV. Vinkelafhængigheden ligger inden for 15 % op til 60° for fotonstråling og ±40 % op til 60° for betastråling.

¹ Akkrediteringsnummer 503: <https://registry.danak.dk/registry/503/TEST503>

² Ling Z. Luo, Ken Velbeck, Joseph Rotunda, and Reiner Esser, An improved HarshawTLD™ extremity dosimeter—DXTRAD beta ring, *Radiat. Meas.*, 2011, vol. 46, nos. 6–7, pp. 621–625

³ https://www.ukhisa-protectionservices.org.uk/cms/assets/gfx/content/resource_2969cs4664736508.pdf