

Dosisovervågning med fingerdosimeter

Fingerdosimetri

Persondosimetrlaboratoriet ved Sundhedsstyrelsen, Strålebeskyttelse (SIS), tilbyder ekstremitetsdosimetri baseret på et termoluminiscent dosimeter (TLD) placeret i en fingerring – en metode der almindeligvis kaldes fingerdosimetri.

Fingerdosimetret

Fingerdosimetre er ligesom helkroppsdosimetre 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 dosisækvivalenter $H_p(0,07)$, der anvendes som mål for huddosis. Doserne angives i mSv (millisievert). Fingerdosimetret består af en justerbar fingerring af plastic.



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

Termoluminescerende materialer lagrer den energi de absorberer fra ioniserende stråling, indtil de opvarmes til cirka 250 °C, hvor energien frigives 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.

Brug af fingerdosimeter

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. Måleperioden er typisk 2 uger eller 1 måneder, eller efter aftale. Metoden skal ledsages af helkroppsdosimetri.

Brugsmiljø

Dosimetrene kan bæres i alle normale arbejdsmiljøer, dog bør langvarig udsættelse for stærkt ultraviolet lys (inkl. sollys) undgås. I test, er der ikke fundet effekt af 48 timers eksponering for temperaturer på 40 °C og 90 % relativ fugtighed.

Tekniske specifikationer

Dosimerelementerne består af ${}^7\text{LiF}$: Mg, Cu, P og er anvendelige i dosisområdet 0,15 mSv – 10 Sv. Metoden er behæftet med en måleusikkerhed, der overholder anbefalingerne givet i Europa-Kommissionen rapport RP 160: "Technical Recommendations for Monitoring Individuals Occupationally Exposed to External Radiation". I performance-tests¹ er den generelle relative standardafvigelse og overordnet bias typisk på 10 %, dvs. inden for den tilladte måleusikkerhed på hhv. 15 % og 20 %. Fingerdosimetrets energirespons er fra –10 % til +20 % for fotonstråling fra 20 keV til 1250 keV og ±30 % for betastråling med E_{max} fra 1000 keV til 2280 keV. Vinkelafhængigheden ligger inden for ±25 % op til 60° for fotonstråling og ±45 % op til 60° for betastråling.

¹ https://www.ukhisa-protectionservices.org.uk/cms/assets/gfx/content/resource_2969cs4664736508.pdf