versiedatum: 04-03-2019

Cursusprogramma

Stralingshygiëne voor medisch specialisten

Locatie: Van Der Valk Hotel

Dag 1, 7 februari 2022

09.00-09.30 uur	Ontvangst, aanmelding en koffie	Cursusorganisator Van der Vlies
Aanvang ochtendprogramma:		
09.30-10.45 uur	Straling, stralingsinteractie en -dosis	Van der Vlies
10.45-11.15 uur	**Pauze**	
11.15-12.30 uur	Straling, stralingsinteractie en -dosis	Van der Vlies
12.30-13.30 uur	**Lunch**	
13.30-14.45 uur	Röntgenspectrum: beeld en dosis	Van der Vlies
14.45-15.15 uur	**Pauze**	
15.15-16.30 uur	Stralingsbescherming: systeem en medisch	Van der Vlies
16.30-17.30 uur	Reflectie op e-learning radiobiologie	Van der Vlies
17.30-18.30 uur	**File tasje mee ivm Corona geen diner** Niet verplicht:Gelegenheid tot stellen van vragen Op verzoek terugkoppeling op voortoets	Van der Vlies

Dag 2, 8 februari 2022

09.00-09.45 uur	Klinische dosimetrie	Veldkamp
09.45-10.30 uur	Klinische blootstellingen	Veldkamp
10.30-11.00 uur	**Pauze**	
11.00-11.45 uur	Techniek doorlichten	Veldkamp
11.45-12.30 uur	Oefenen meerkeuze-examenvragen	Van der Vlies
12.30-13.30 uur	**Lunch**	
13.30-14.15 uur	Stralingsrisico's in perspectief	Van der Vlies
14.15-14.40 uur	Regelgeving (interactief) + Casus	Van der Vlies
14.40-15.15 uur	Organisatie en regelgeving	Van der Vlies

15.15-15.45*[1]uur **Snack/laatste zelfstudie/ombouw zaal (ivm Corona zitten deelnemers al ver uit elkaar en hebben we aan 30 minuten ombouwen genoeg)**

15.45*[1]-16.45uur Examen (schriftelijk, duur 60 minuten)

---

[1] Uiterlijke aanvangstijd; eerder indien examenzaal al beschikbaar is.

DOCENTEN:

Vlies, MSc M. van der (klinisch fysicus): opleidingsverantwoordelijke, afdeling Radiologie, LUMC.

Veldkamp, dr. ir. W.J.H.: klinisch fysicus bij de afdeling Radiologie, LUMC.

CURSUSORGANISATOREN:

Hemerik-van der Hulst, mw. M.B., Boerhaave Nascholing, LUMC.

Hortensius, mw. F.P., Boerhaave Nascholing, LUMC.

Trefwoorden per thema

Inleiding stralingsbescherming

- Onderscheid ioniserende/niet-ioniserende straling, elektromagnetisch spectrum
- Eigenschappen en risico's van ioniserende en niet-ioniserende straling
- Achtergrondstraling
- Uitgangspunten stralingsbescherming: justificatie, ALARA, dosislimieten
- Principes bescherming: tijd, afstand, afscherming
- Reciproke kwadratenwet
- Dosisschaal
- Maatschappelijke context stralingstoepassingen en blootstellingslimieten
- Nieuwe ontwikkelingen in de stralingsbescherming (ICRP 103 e.v.)

Stralingsfysica en dosisbegrippen

- Wisselwerking röntgenstraling met weefsel: foto-elektrisch en comptoneffect
- Verzwakkingscöefficiënten, dichtheid, dikte, invloed (effectieve) Z-waarde op wisselwerking (contrastmiddelen)
- Transmissie
- Stralingskwaliteit
- Lage- en hoge LET-straling
- Dosisverdeling in de patiënt
- Strooistraling: ontstaan en verdeling
- Geabsorbeerde dosis
- Stralingsweegfactor
- Equivalente dosis
- Weefselweegfactor
- Effectieve dosis
- Collectieve effectieve dosis
- Intreehuiddosis
- Dosis vrij-in-lucht
- Operationele dosisgrootheden: H*(10) en Hp(10)
- Relaties tussen dosisgrootheden
- Dosis-oppervlakte-product (DOP)
- Basisprincipes afscherming: halveringsdikte, loodequivalent, materiaalkeuze, opbouwfactor
- TLD-detector

Röntgenstraling

- Globaal werkingsprincipe röntgentoestel
- Röntgenspectrum (remstraling, karakteristieke röntgenstraling)
- Kilovolt, mAs-waarde, filtering
- Beïnvloeding röntgenspectrum (kV, mA, filters)
- Effect van verandering kV en mAs op zwarting, ruis, beeldkwaliteit en strooistraling
- Globale werking belichtingsautomaat bij opnames
- Werkingsprincipe van strooistralenrooster

Radiobiologie: inleiding

- Effecten van ioniserende straling op de mens: moleculair-, cellulair- en orgaanniveau
- Typen DNA-beschadiging en celoverlevingscurve
- Relatieve biologische effectiviteit (RBE)
- Lineïeke energie overdracht (LET)

- Zuurstofeffect (OER)
- DNA-herstel
- Effect van fractionering en dosistempo
- Celcyclus

Radiobiologie: stochastische effecten

- Carcinogenese/tumorinductie
- Latente periode leukemie/overige vormen van kanker
- Risicoperiode (idem)
- Epidemiologische studies
- Lineaire dosis-effectrelatie (LNT-hypothese)
- Risicomodellen
- Berekening/schatting incidentie van kanker/leukemie door ioniserende straling

Radiobiologie: weefselreacties (deterministische effecten)

- Drempeldosis organen/weefsels
- Vroege en late weefselreacties
- Invloed van bestralingsvolume en organisatie van het weefsel/orgaan op de stralingsrespons
- Effect van fractionering en dosistempo op stralingsrespons
- Casus stralingsongeval na langdurige doorlichting
- Beenmergsyndroom
- Darmsyndroom
- Hersensyndroom
- Effecten van ioniserende straling op de huid
- Cataract (lensschade)
- Teratogene effecten

Radiobiologie: genetische effecten

- Chromosoomschade (structureel, numeriek)
- Epidemiologische studies
- Proefdierstudies
- Verdubbelingsdosis
- Risicoschatting
- Gereduceerde penetrantie en variabele expressie
- Mendeliaanse overervingspatronen
- Reciproke translocaties
- Multifactoriële ziektebeelden/afwijkingen
- Typen DNA-beschadigingen
- DNA-herstelmechanismen

Risico’s en normstelling, stralingsrisico’s in perspectief

- Onderbouwing wettelijke dosislimieten
- Risicoperceptie
- Risicocommunicatie
- Risicovergelijking
- Overlijdensrisicogetallen bevolking en werkers door stralingsblootstelling

Doorlichten: apparatuur/techniek/beeldkwaliteit

- Beeldkwaliteit: contrast, ruis, resolutie
- Globale werking van de beeldvormende keten incl. beeldversterker/flat panel detector

- Diagnostische beeldkwaliteit
- Elektronenoptisch vergroten versus diafragmeren
- Gepulst doorlichten
- kV-mA-curven
- Relaties tussen instelparameters, beeldkwaliteit en stralingsbelasting
- Optimalisatie toestelgebruik
- Ergonomische aspecten bij doorlichten
- Last image hold techniek
- Begrippen pixel, window level/width, bitdiepte, signaal-ruisverhouding
- Digitale beeldbewerking
- Beïnvloedmogelijkheden beeldversterker
- Strooistraling en contrast, roosterratio

Stralingsbescherming in de kliniek

- Dosismetingen in de onderzoekskamer
- Principe DOP-meting
- Referentiewaarden
- Patiëntendoses, indelingscategorieën
- Conversiefactoren van DOP naar effectieve dosis
- Onderlinge vergelijking dosiswaarden ziekenhuizen
- Regels t.a.v. stralingsblootstelling bij wetenschappelijk onderzoek
- Afscherming röntgenkamers
- In welke ruimtes wel/niet mobiel doorlichten?
- Gonadenafscherming
- Speciale dosimetrie (huid)

Persoonsdosimetrie en PBM

- Overzicht dosisgegevens per specialisme
- Interpretatie badge-uitslagen
- Aanbevelingen draagpositie badge
- Aanbevelingen voor het gebruiken van persoonlijke beschermingsmiddelen zoals loodglasbril, schildklierprotector (per specialisme)
- Eisen aan loodschorten
- Gebruik van loodglasschermen en andere afschermende hulpmiddelen bij doorlichten
- Beschermingsfactor loodschort
- EPD-metingen
- Afschermende maatregelen bij radiologische verrichtingen

Zwangerschap en straling

- Teratogene effecten
- Eventuele steriliteit
- Risico’s prenatale blootstelling (patiënt/werker)
- Dosisschattingen embryo/foetus bij röntgenonderzoeken
- Maatregelen en verantwoordelijkheden

Organisatie en regelgeving

- Wet BIG: deskundigheid, bekwaamheid, bevoegdheid
- Kernenergiewet + Besluit basisveiligheidsnormen stralingsbescherming
- Stralingshygiënecommissie/Verantwoordelijkheidsstructuur SB (v.h. GHI-bulletin)
- Organisatie overheid in relatie tot stralingstoezicht/Autoriteit Nucleaire Veiligheid en Stralingsbescherming (ANVS)
- Organisatie van stralingsbescherming in een ziekenhuis
- Soorten KeW-vergunning
- Rolverdeling tussen deskundigen: arts, klinisch fysicus, coördinerend stralingsbeschermingsdeskundige, toezichthoudend medewerker stralingsbescherming, laborant (MBB'er), overige opdrachtnemers
- Taken toezichthoudend stralingsdeskundige/klinisch fysicus
- Kwaliteitsbewaking
- Opleidingsstelsel stralingsbescherming
- Vergunningen
- Persoonsdosimetrie/NDRIS
- Categorie-indeling blootgestelde werkers
- Claims en aansprakelijkheid
- Rol ziekenhuizen/artsen bij CBRN-incidenten