

15 PATIENTDOSER OG RISIKO VED RØNTGENUNDERSØGELSER



📄 Senest opdateret: 2. maj 2019



Indledning

Der fastsættes ikke dosisgrænser for røntgenundersøgelser af patienter, idet man forudsætter, at sådanne undersøgelser er velindicerede (berettigede). Det udbytte, patienten vil have af en velindiceret og korrekt gennemført undersøgelse, vil således overstige den risiko, der er ved undersøgelsen. Dosisgrænser vil kunne medføre, at man ikke opnår den nødvendige information ved en undersøgelse, hvis den ikke kan gennemføres i sin fulde udstrækning.

Dosismålinger, som Statens Institut for Strålebeskyttelse har foretaget, viser, at der her i landet er meget store variationer i patientdosis mellem undersøgelser og inden for den enkelte type undersøgelse. Dette forhold er også kommet frem ved lignende undersøgelser af patientdoser i udlandet. For at angive strålerisikoen ved en røntgenundersøgelse er det fundet mest hensigtsmæssigt, at denne angives ud fra middelværdien af de målte patientdoser ved en given undersøgelsestype.

Doser

Alle doser er opgivet i mSv (millisievert) og er effektive doser. Ved en effektiv dosis forstås en dosis, der giver samme risiko som en homogen bestråling af hele kroppen med en dosis af samme numeriske størrelse som den effektive.

Fordelen ved at opgive doser som effektive doser er, at man umiddelbart kan sammenligne doser ved vidt forskellige røntgenundersøgelser og dermed sammenligne risikoen.

Ved almindelige røntgenundersøgelser afhænger patientdosis i væsentlig grad af følgende fysiske og proceduremæssige forhold:

- Følsomhed af de billeddannende system.
- Antal billeder
- Indblændingen
- Produktet af strøm og tid (mAs)
- Højspændingen (kV)
- Hvor på kroppen undersøgelsen foretages.

I det hele taget gælder, at der skal foretages en optimering af billedkvalitet og dosis, således at der opnås en for diagnosen netop tilstrækkelig billedkvalitet ved den mindst mulige dosis.

Risiko

Risikobetragtningerne i det følgende bygger i al væsentlighed på publikation nummer 60 fra den Internationale Kommission for Strålebeskyttelse.

Skaderne deles op i to hovedgrupper, de deterministiske skader og de stokastiske skader.

De deterministiske skader er de skader, som man med sikkerhed ved indtræffer hos bestrålede personer, når stråledosis overstiger en tærskelværdi. Under tærskelværdien har kroppens celler en evne til at reparere de opståede skader, men over denne værdi er reparationsevnen utilstrækkelig. Skadens omfang varierer med dosis størrelse, således at en dosis, der ligger langt over tærskelværdien, vil forårsage en langt alvorligere skade end en dosis lige over tærskelværdien. Som eksempel på deterministiske skader fra røntgenstråling kan nævnes hudrødme, håraffald og vævsdød. Sådanne skader er rapporteret i den såkaldte interventionsradiologi, og Statens Institut for Strålebeskyttelse har udsendt en vejledning herom. Deterministiske skader vil ikke blive behandlet nærmere her, da de kun optræder i sjældne tilfælde og da under kendte omstændigheder.

De stokastiske skader er karakteriseret ved, at det antages, at der ikke eksisterer nogen tærskelværdi for deres opståen. Det vil sige, at de kan opstå selv ved de mindste doser. Sandsynligheden for deres opståen stiger med stigende dosis, mens skadens omfang vil være uafhængig af dosis størrelse. De karakteristiske stokastiske skader er cancer og arvelige skader, hvoraf de sidstnævnte ikke behandles nærmere. De er i øvrigt ikke påvist i noget humant materiale, men kun ved dyreforsøg. Dette betyder ikke, at de ikke opstår hos mennesker, men kun at det hidtidige materiale har været utilstrækkeligt til at påvise dem. Det må imidlertid vurderes, at risikoen for sådanne skader er mindre end risikoen for stråleinducerede cancere.

Af stråleskader behandles således kun den stråleinducerede cancer. Risikoen for stråleinducerede ikke-dødelige cancerformer er ikke inkluderet i risikoen. Dette skyldes, at en risikovurdering baseret på statistisk materiale for cancerincidens ikke er så pålidelig som en vurdering baseret på materiale for cancermortalitet. I øvrigt vil inkludering af de ikke-dødelige cancere ikke forøge det af den Internationale Kommission for Strålebeskyttelse fastsatte risikotal i voldsom grad. Viden om risikoen for cancer ved udsættelse for stråling stammer hovedsagelig fra studier af omkring 100.000 overlevende fra atombombeeksplosionerne i Hiroshima og Nagasaki, fra personer som er blevet bestrålet i forbindelse med deres arbejde, og fra patienter som er blevet bestrålet på grund af en sygdom.

Ud fra ovenstående viden har den Internationale Kommission for Strålebeskyttelse vurderet risikoen for en stråleinduceret dødelig cancer. En sådan vurdering er imidlertid behæftet med en vis usikkerhed, af hvilke der skal nævnes nogle væsentlige. De stråleinducerede cancerformer er identiske med de cancerformer, der i øvrigt findes, og kan derfor ikke udskilles medicinsk. Det er karakteristisk, at doserne i studiegrupperne har været større end de doser, patienterne får i forbindelse med røntgenundersøgelser. Det er derfor nødvendigt at ekstrapolere fra store doser ned til mindre doser. Antallet af cancertilfælde er stort i en befolkning. Eksempelvis dør mere end 25% af den danske befolkning af cancer. De relativt få stråleinducerede cancertilfælde drukner derfor i den naturlige variation.

Den Internationale Kommission for Strålebeskyttelse vurderer imidlertid, at risikoen for en stråleinduceret dødelig cancer er 5% ved en effektiv dosis (ækvivalent helkropps-dosis) på 1 Sv (sievert) for en normalbefolkning. Dette tal gælder bl.a. for den stråling og de doser, der er relevante i forbindelse med røntgendiagnostik. Latenstiden, dvs. tiden fra stråleudsættelsen til canceren opstår, vil være fra få år op til flere decennier.

Risikoen for en stråleinduceret dødelig cancer varierer stærkt med alderen. For børn er risikoen omkring 3 gange så stor som for befolkningen som helhed, mens risikoen for ældre mennesker nærmer sig nul. En forudsætning for at risikofaktoren på 5% per Sv vil gælde for patienter, der røntgenundersøges, er således, at denne gruppes alderssammensætning ikke afviger stærkt fra befolkningens.

Det må imidlertid antages, at patienternes alder er anderledes end befolkningens, således at der procentuelt på den ene side er færre yngre blandt patienterne end blandt befolkningen, og på den anden side er flere ældre i patientgruppen end i befolkningen. Da risikoen for en stråleinduceret cancer som tidligere nævnt er større tidligere i livet end senere, må det betyde, at risikofaktoren på 5% ved en effektiv dosis på 1 Sv, der gælder for befolkningen, kan reduceres, når den anvendes for patienter. Det vurderes dog, at en sådan reduktion ikke vil have afgørende indflydelse på resultatet.

Man har valgt at opgive risikoen i risikoklasser med en faktor tre mellem hver klasse for at tage hensyn til de involverede usikkerheder.

I tabellen Information om stråledoser herunder findes en oversigt over de effektive middeldoser til patienter ved en række udvalgte undersøgelser og risikoen for en stråleinduceret dødelig cancer ved disse doser. Tager man som eksempel, at der i kiropraktorpraksis udføres 30.000 røntgenundersøgelser af columna lumbalis årligt, vil disse medføre 1 tilfælde af stråleinduceret dødelig cancer, mens mere end 25 % af disse patienter svarende til mere end 7.500 på et eller andet tidspunkt vil dø af en cancer, hvis årsag ikke er

relateret til røntgenundersøgelsen. Cancerrisikoforøgelsen for en patient ved en røntgenundersøgelse er således meget lille.

Reference:

Vejledninger vedr. Radiologiske Procedurer. Dansk Radiologisk Selskab. April 2000

Information om stråledoser



◀ Forrige

Næste ▶

Nordisk Institut for Kiropraktik og Klinisk Biomekanik . Syddansk Universitet . Campusvej 55 . 5230 Odense M .

nikkb@nikkb.dk . CVR: 18315084