

Forord

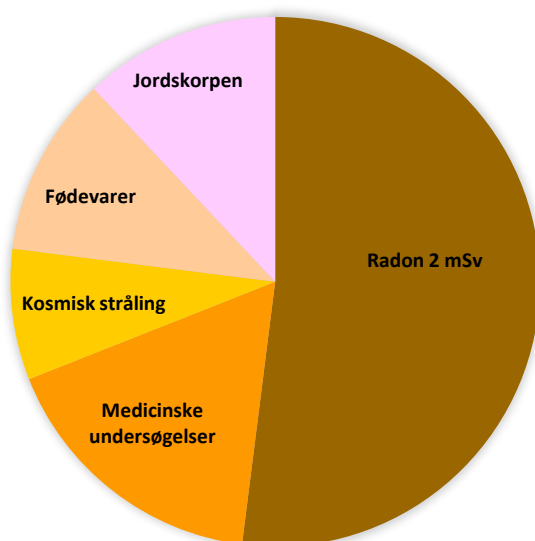
Denne risiko information er medtaget for, at man som patient har mulighed for at danne sig en faktisk opfattelse af røntgenundersøgelseres risiko, i det informationen generelt ikke er let tilgængelig, og bekymringen for røntgen risikoen fylder meget hos nogle mennesker, på trods af at dagligdags adfærd indebærer langt større risiko for ens helbred, – både mht. kostvaner, transport og fornøjelser. Som det vil fremgå af de følgende informationer, er risikoen ved samtlige undersøgelser, som tilbydes på MRI, Ultralyd- og Røntgenklinikken, fra lav til negligerbar! Dette skal sættes i relation til behovet for at udelukke en sygdoms tilstand samt konsekvensen af manglende diagnostik af en sygdom.

Hvorfor er der risiko ved Røntgen?

Røntgenstråling er ioniserende stråling, som er potentielt skadelig for den menneskelige krop. Ioniserende stråling findes dog overalt og kan ikke undgås.

Hvor får vi stråling fra?

I Danmark er omkring 74% af den stråling er af naturlig oprindelse og 26 % er menneskeskabt. På figuren ses de gennemsnitlige doser en indbygger i Danmark modtager om året fra naturlig og menneskeskabt stråling.



Doser fra naturlig stråling:

Radon, en radioaktiv gas der dannes i jordskorpen. Gennemsnitligt modtager en indbygger i Danmark en årlig dosis på omkring 2 mSv fra radon. Jordskorpens indhold af andre radioaktive stoffer. Gennemsnitligt modtager en indbygger i Danmark en årlig dosis på omkring 0,3 mSv fra radioaktive stoffer i jordskorpen udover radon.

Fødevarer indeholder også radioaktive stoffer. Gennemsnitligt modtager en indbygger i Danmark en årlig dosis på omkring 0,4 mSv fra fødevarer. Kosmisk stråling fra solen og vores galakse. Gennemsnitligt modtager en indbygger i Danmark en årlig dosis på omkring 0,3 mSv fra kosmisk stråling.

Doser fra menneskeskabt stråling:

Røntgenstråling og radioaktive stoffer til medicinske undersøgelser er menneskeskabt. Gennemsnitligt modtager en indbygger i Danmark en årlig dosis på omkring 1 mSv fra undersøgelser. Gennemsnitligt modtager en indbygger i Danmark en årlig dosis på omkring 0,04 mSv fra andre anvendelser af menneskeskabt stråling.

(Se yderligere information ses på www.sundhed.dk, danske regioner)

Er der risiko ved røntgenstråler?

Hver dag bliver vi udsat for stråling fra omgivelserne – fra jorden, luften vi indånder, maden vi spiser og fra byggematerialer. Dette kaldes tilsammen for den naturlige baggrundsstråling. Hver røntgenundersøgelse giver os en yderligere stråledosis. Den stråledosis varierer med typen af undersøgelsen. I et livsforløb er den yderligere strålingsdosis ved røntgenundersøgelser meget lille. Noget væv er mere følsomt over for røntgenstråler end andet væv, f.eks. er lungevæv mere følsomt, mens knogler ikke er det.

Stråledosis

Stråledosis afhænger af en række fysiske og proceduremæssige forhold som røntgenrørets spænding og strøm (kV og mAs), filmens/billedforstærkerens/detektorens følsomhed, antal billeder og gennemlysningstid samt indblænding. Billedkvalitet og stråledosis optimeres, så der opnås en diagnose i tilstrækkelig billedkvalitet ved mindst mulige stråledosis. CT-scanning udgør ca. 25% af samtlige undersøgelser, men giver ca. 70% af den samlede medicinske ioniserende stråling til befolkningen. Der arbejdes ihærdigt med software programmer, der er strålebesparende, uden det går ud over billedkvaliteten.

Stråleskader

Stråler påvirker kroppen, specielt hvis man udsættes for høje stråledoser. Stråleskader opdeles i to hovedgrupper:

Deterministiske skader: Indtræder når stråledosis overskrider en tærskelværdi. Skadens omfang varierer med dosisstørrelse, således at en dosis, der ligger langt over tærskelværdien, vil forårsage en langt alvorligere skade end en dosis lige over tærskelværdien. Som eksempler kan nævnes hudrødmen, hårtab og vævsdød, som bl.a. kan ses i forbindelse med langvarig interventionsradiologi.

Stokastiske skader: Er kendetegnet ved, at der ikke er en kendt tærskelværdi for stråleskaders opståen, dog stiger sandsynligheden for skade med stigende dosis, men skadens omfang vil være uafhængig af dosisstørrelse. De karakteristiske skader er cancer og arvelige skader grundet DNA-ændringer. De stråleinducerede cancerformer er identiske med de cancerformer, der i øvrigt findes. Latenstiden, dvs. tiden fra stråleudsættelse til canceren opstår, vil være fra få år til flere årtier, hvorfor risikoen for stråleinduceret dødelig cancer varierer stærkt med alderen. For børn er risikoen omkring tre gange så stor som for befolkningen som helhed, mens risikoen for ældre mennesker nærmer sig nul. I praksis er det således, at det hovedsageligt er ældre medborgere, der bliver f.eks. CT-skannet. Altså den gruppe der er mindst følsomme for røntgenstråler.

Risikoen for stråleinduceret cancer varierer med undersøgelsen, herunder antal billeder/procedurens varighed og organernes strålefølsomhed. CT-scanning indebærer i gennemsnit (højere for børn, lavere for ældre mennesker) en risiko på 1:1000 for undersøgelse af thorax eller abdomen faldende til

1:10.000 for CT-scanning af cerebrum (hjernen). Tilsvarende går risikoen ved konventionel røntgenundersøgelse fra 1:3000 ved f.eks. colon-indhældning, 1:10.000 ved oversigt over abdomen, 1:30.000 ved røntgen af columna og 1:300.000 ved røntgen af thorax, mens risikoen ved røntgen af ekstremitetsknogler ligger på 1:flere millioner (se tabel over røntgenstråling og kræftrisiko). Til sammenligning udsættes man ved en flyvetur over Atlanten for større stråledosis end ved et røntgenbillede af thorax. (Se figur over eksempler på stråling).

Risikovurdering i forhold til billeddiagnostik

Trods risikoen ved brug af ioniserende stråling udføres millioner af billeddiagnostiske undersøgelser hvert år over hele verden, fordi det skønnes, at den diagnostiske gevinst for patienterne er større end risikoen ved udsættelse for strålerne.

Risikoen – set i perspektiv

En kendt skadelig virkning ved at bruge røntgenstråler til undersøgelser er minimal øget risiko for at udvikle kræft flere år efter bestrålingen. Risikoen er afhængig af stråledosis – det betyder jo højere dosis og jo flere undersøgelser, jo højere risiko. Alle risikoniveauer er meget små sammenlignet med de 31-33 % risici, vi alle har for at udvikle kræft. Selv ved de diagnostiske undersøgelser, der giver den højeste stråledosis, er der en lav risiko for at udvikle kræft. (se tabellen over den teoretiske risiko angivet for de hyppigste undersøgelser).

Behovet for at få foretaget en røntgenundersøgelse bør altid vurderes ud fra patientens nuværende situation, men husk, at risikoen ved at undlade en berettiget undersøgelse vil være større end risikoen ved røntgenstråler.

Risiko i forhold til alder

Røntgenundersøgelser bidrager til den samlede stråledosis, man får gennem hele livet. Jo ældre man er, jo mindre er risikoen for at udvikle kræft forårsaget af røntgenstråler. Det er simpelthen fordi, der er mindre tid for kræften til at udvikle sig i og fordi cellerne er mindre følsomme. Børns celler er mere følsomme overfor røntgenstråler, derfor er det vigtigt kun at udsætte børn for røntgenstråler, når det vurderes, at det er den eneste mulighed for at opnå en sikker diagnose.

I praksis er det således, at det hovedsageligt er ældre medborgere, der bliver f.eks. CT-skannet, altså den gruppe der er mindst følsomme over for røntgenstråler (se figur over aldersvægtet strålerisiko). Man beskytter de reproduktive organer (æggestokke og testikler).

De reproduktive organer er følsomme over for røntgenstråler. Er patienten under 50 år, vil vedkommende blive tilbudt blybeskyttelse ved undersøgelser af nedre del af bughulen, bækkenet, lænden og hofter. Der vil dog være undersøgelser, hvor det ikke er praktisk muligt at bruge blybeskyttelse, da det kan dække over vigtige informationer i billedet.

Pårørende

For at give en så høj strålebeskyttelse til alle som muligt, vil pårørende normalt blive bedt om at vente udenfor undersøgelsesrummet, mens undersøgelsen foregår. I særlige tilfælde, f.eks. ved undersøgelse af børn, vurderer personalet, om det er hensigtsmæssigt, at pårørende følger med ind. De vil da blive iført et blyforklæde.

Røntgen og graviditet

Stråledoser: Mængden af røntgenstråler, som optages i moderens krop eller i fostret, opgives i måleenheden mSv, eller milliSievert. Der er ikke udført undersøgelser på fostre, men man har målt stråleoptyagelsen i livmoderen. Man antager, at stråledosis til fostret er den samme, som den stråling livmoderen udsættes for.

Der er bred enighed om, at grænsen mellem farlig og ikke-farlig stråledosis ligger ved 100 mGy. Som et eksempel kan nævnes, at et traditionelt røntgenbillede af lungerne hos en gravid kvinde fører til en stråledosis på <0,01 mGy, altså mindre end en ti tusindedel af den farlige dosis.

Typer af stråleskader: Fostret er følsomt for stråler gennem hele graviditeten, men risikoen for skade afhænger af, hvornår i graviditeten bestrålingen sker, og hvilken dosis (antal mGy) fostret udsættes for.

Fostret er mest følsomt i 1. trimester (før uge 12) og mindre følsomt i 2. og 3. trimester (efter uge 12). Risikoen for misdannelser er størst i uge 3-11, som er den periode, hvor kroppens organer dannes. Risiko for hjerneskader er størst i perioden fra uge 8-25, som er den periode, hvor nervesystemet vokser og udvikler sig mest.

Både når det gælder risiko for misdannelser og for hjerneskader er der bred enighed om, at der er en såkaldt tærskeldosis før der opstår skader. Det vil sige, at hvis stråledosis er under tærskeldosis er der ingen risiko. Hvis stråledosis er over tærskeldosis, kan der opstå skader, og risikoen for skader øges desto mere over tærskelniveauet dosis er. Stråling i meget store doser kan også føre til direkte fosterdød. Tærskeldosis for dette er langt over det, som bruges ved traditionelle røntgenundersøgelser.

Kræftudvikling hos børn mener man også kan udløses af stråling. Når det gælder kræft er der sandsynligvis ingen klar tærskeldosis. Studier har vist en svag stigning i kræftforekomst med øgede stråledoser. Der er intet, der tyder på, at der er større risiko ved at bestråle fostre end der er ved at tage røntgenbillede af børn. Der er ikke set nogen øget risiko for kræftudvikling frem til 19-års alderen hos børn, som er bestrålet med 1 mSv i forhold til børn, som ikke har været eksponeret for røntgenundersøgelser. 1 mSv modsvare 100 gange den dosis fostret udsættes for, når moderen får taget et røntgenbillede af lungerne.

Både for misdannelser og for skader på hjernen ligger tærskeldosis over 100 mSv. For at stråling skal være dødelig i fosterlivet, ligger tærsklen over 200 mSv i første trimester og over 500 mGy senere i graviditeten. Det er dosisstørrelser, der yderst sjældent nås ved røntgenundersøgelser.

Stråledoser ved forskellige undersøgelser: Der er lavet undersøgelser, som viser stråledosis i mSv på fostret for en del undersøgelser foretaget på moderen. Forskellige måder at tage billeder på og forskelle i apparater og teknikker gør, at doserne kan variere noget. I gennemsnit fører røntgenundersøgelse af hovedet eller røntgenundersøgelse af lunger til mindre end 0,01 mSv. Røntgenundersøgelse af nyrerne (urografi) og røntgenundersøgelse af lumbal columna gennemsnitlig 1,7 mSv (maks 10 mSv). Gennemlysning af tyktarmen medfører gennemsnitlig 6,8 mSv (maks. 24 mSv).

CT-undersøgelse af hovedet medfører mindre end 0,005 mSv og CT-undersøgelse af lunger 0,06 mSv. CT af hele maven(abdomen) giver stråledosis på gennemsnitlig 8,0 mSv (maks. 49 mSv), CT af columna 2,4 mSv (maks 8,6), mens CT af bækkenet giver gennemsnitlig stråledosis for fostret på 25 mSv (max 79 mSv).

Konsekvenser: Gravide skal som udgangspunkt kun have taget røntgenbilleder, hvis det har behandlingsmæssig konsekvens i graviditeten. Der findes situationer, hvor røntgen-fotografering anbefales, selvom patienten er gravid. Et eksempel er røntgenundersøgelse af lungerne, hvor der er mistanke om tuberkulose.

Hvis der er gode medicinske grunde for at foretage røntgenundersøgelser hos gravide, eller hvis der bliver taget billeder, uden at man kendte til graviditeten, kan det være nyttigt at læse vejledningen fra Statens Institut for Strålebeskyttelse (SIS).

SIS siger på baggrund af internationale anbefalinger, at der aldrig vil være grund til at anbefale abort, hvis stråledosis til fostret vurderes til at være under 100 mSv.

Normalt er der ikke nogen røntgenundersøgelser, som kommer op i sådanne stråledoser. Der kan ofte være bekymringer hos forældre, som har været udsat for stråling af æggestokke eller testikler før befrugtning. Konklusionen ud fra den tilgængelige viden er, at dette ikke medfører øget risiko for misdannelser, afvigelse i mental udvikling eller øget kræftisiko hos barnet.

Røntgenundersøgelse	Risiko for død af cancer pga. stråling	Svarende til samme risiko for død af rygning ved antal cigaretter røget	Svarende til samme risiko for død ved antal kørte kilometer i bil	Svarende til samme risiko for død ved antal gået/cyklede kilometer	Middeldosis (mSv)
Thorax, hænder, fødder, arme og ben	< 1 pr. million	8 stk.	40-60 km	4-6 km	Mindre end 0,1
Hoved, skulder, og hals	6 pr. million	48 stk.	240-360 km	24-36 km	0,1-0,3
Hofter, rygsøjle, bækken	10 pr. million	74 stk.	400-600 km	40-60 km	0,3-2,5
Barium undersøgelse af mave	20 pr. million	148 stk.	570-950 km	57-85 km	2,5-17
Stråleeksponering ved 18 timers flyvning i 13 km højde	1,3 pr. million	9 stk.	50-80 km	5-8 km	Ca. 0,17

Røntgenundersøgelse	Tid for samme dosis fra baggrundsstråling	Øget risiko for at få cancer af røntgenundersøgelse	Samlet risiko for at få cancer efter undersøgelse	Livstidsrisici for cancer som følge af røntgenundersøgelse	Middeldosis (mSv)
Thorax, hænder, fødder, arme og ben	10 dage	0,000001	33,000001%	1 ud af 1.000.000	Mindre end 0,1
Hoved, skulder, hals	3-4 uger	0,00001-0,000001	33,000001%	1/1.000.000-1/100.000	0,1-0,3
Hofter, rygsøjle, bækken	1-6 mdr.	0,00005	33,00005%	1/1.000.000-1/10.000	0,2-2,5
Barium undersøgelse af mave	1-3 år	0,002	33,002%	1/1.000.000-1/1.000	2,5-17

Stråleeksponering ved 18 timers flyvning i 13 km højde	3-4 uger	0,00005	33,00005%	1/1.000.000- 1/100.000	Ca. 0,17
-----------------------------------------------------------------	----------	---------	-----------	---------------------------	----------