



Patientdosimetri ved CT-skanninger af voksne

Indsamling og vurdering af patientdoser til
sammenligning med referencedoser

For fagfolk



Patientdosimetri ved CT-skanninger af voksne
Indsamling og vurdering af patientdoser til sammenligning med referencedoser

© Sundhedsstyrelsen, 2022.
Publikationen kan frit refereres
med tydelig kildeangivelse.

Sundhedsstyrelsen
Islands Brygge 67
2300 København S

www.sst.dk

Elektronisk ISBN: 978-87-7014-448-3

Sprog: Dansk
Version: 1.0
Versionsdato: 20.4.2022
Format: pdf

Udgivet af Sundhedsstyrelsen,
Maj 2022

Indholdsfortegnelse

Introduktion	4
1. Måling af CT-patientdoser	6
1.1. Generelt omkring målingerne	6
1.2. Vurdering og håndtering af resultaterne	8
1.3. Indsendelse af patientdoser	10
1.4. Information om indtastningsark	10
2. Referencedoser	11
2.1. Gældende referencedoser	11
2.2. Vejledende referencedoser	13
3. Klinisk audit	15
Referenceliste	16
Bilagsfortegnelse	17
Bilag A: Standardpatienten	18
Bilag B: Rapport over indsendte data	21

Introduktion

Forord

En CT-skanning er blandt de enkeltundersøgelser, som bidrager med højest stråledosis til patienterne. Antallet af CT-skanninger stiger år for år nationalt og internationalt, så derfor har Sundhedsstyrelsen, Strålebeskyttelse (SIS) fokus på udviklingen i stråledoserne. Referencedoserne er nu opdateret for en række diagnostiske CT-undersøgelser, således at afdelingerne kan vurdere deres eget dosisniveau og optimere deres protokoller på et bedre grundlag.

Referencedoserne er fastlagt på baggrund af indsamling i 2018 af patientdoser i 2016-2017 for hele landet. Data dækker over 90 % af CT-skannerne, der var i drift på daværende tidspunkt.

De indsamlede patientdoser er udtryk for anvendelsen og typen af skannere på indsamlingstidspunktet. Inden for CT er der fortsat en stor udvikling både på CT-skannernes soft- og hardware og på de enkelte undersøgelsesprotokoller. Det er hensigtsmæssigt, at der foregår en løbende optimering af protokollerne, så de nye muligheder hele tiden benyttes til forbedring af de diagnostiske muligheder til gavn for patienterne. Derfor kan der allerede nu være områder, hvor den enkelte CT-skanner og protokol adskiller sig fra de givne referencedoser. Her er det væsentligt, at der tages stilling til berettigelsen – særligt hvis afdelingens repræsentative dosis stiger. Viser optimeringsprocessen, at der er behov for højere patientdosis på en given indikation for at opnå bedre diagnosesikkerhed på den enkelte skanner/skannertype, er yderligere udredning ikke nødvendig.

Den mest effektive form for strålebeskyttelse opnås ved, at den enkelte undersøgelse er berettiget, og at personalet er veluddannet og bevidst om den stråledosis en CT-skanning påfører patienten. Dette gælder både den henvisende læge og personalet på afdelingen.

Referencedoserne i denne udgivelse omhandler diagnostisk radiologi. Der er fastsat en national referencedosis for de undersøgelser, hvor de indsamlede data har været tilstrækkelige og har givet et validt grundlag. Resultaterne fra PET/CT og SPECT/CT er ikke medtaget i denne udgivelse, men vil blive udgivet i en separat vejledning for nuklearmedicin.

CT-cerebrum-perfusion har vist sig vanskelig i praksis, da patienternes alvorlige sygdomsforløb udredes forskelligt. De indsendte data omhandler flere forskellige undersøgelsestyper, der foretages på baggrund af den aktuelle patient. Sammenligning er derfor ikke retvisende og vi undlader af denne grund at medtage undersøgelsen i denne udgivelse.

Patientdosimetri

For alle undersøgelser skal der udføres patientdosimetri.¹ Ved undersøgelserne skal doser til patienten holdes så lave som muligt, men tilstrækkelige til at være forenelige med de ønskede diagnostiske resultater. Patientdosimetri er forudsætningen for at kunne arbejde systematisk med billedkvalitet, optimering og referencedosimetri.

Denne udgivelse indeholder kun vejledning i indsamling og vurdering af egne målinger i forhold til referencedoser.

Referencedoser

Nationale referencedoser er et fastlagt dosisniveau, som en afdelings repræsentative dosis for en given undersøgelse forventes at holde sig under. De diagnostiske referencedoser er et værktøj til optimering og skal ikke bruges som grænseværdi på individuelle patienter.

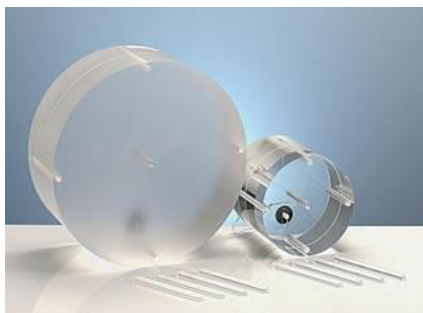
Der er fastsat referencedoser for 6 typer CT-undersøgelser og vejledende referencedoser for 2 typer CT-undersøgelser.

Referencedoser inden for CT opgives som $CTDI_{vol}$ og DLP . Dette er ikke direkte patientdoser, men det er den bedste og lettest tilgængelig metode, man har til sammenligning af doser.

$CTDI_{vol}$ (Computer Tomografi Dose Index) er tekniske målinger af dosis til et specifikt rundt fantom ved en given protokol. Når der benyttes dosismodulering, vil $CTDI_{vol}$ være en middeldosis over hele skanfaltet. $CTDI_{vol}$ har enheden mGy.

DLP (Dose-Length Product) er produktet af $CTDI_{vol}$ og længden af skanningen i cm, og er et udtryk for den samlede dosis. DLP har enheden mGy·cm.

Figur 1: Eksempler på CT-fantomer til $CTDI$ -målinger:



¹ Bek. nr. 669/2019, § 65, stk. 1.

1. Måling af CT-patientdoser

1.1. Generelt omkring målingerne

Det er et krav i bekendtgørelse nr. 669/2019 om ioniserende stråling og strålebeskyttelse, at der foretages patientdosimetri² for alle afdelingens typer af røntgenundersøgelser.

For de typer af undersøgelser, der er nævnt i tabel 1, skal der hvert andet år udføres målinger af patientdoser til sammenligning med referencedoser. Første sammenligning skal foretages inden for 6 måneder efter idriftsættelse af ny strålekilde. Ved større ændringer af en skanningsprotokol skal målingerne udføres igen. Større ændringer er f.eks. nye muligheder i software eller ændringer i forbindelse med en optimeringsproces.

Det er hensigtsmæssigt at etablere et team omkring patientdosimetri, som består af strålebeskyttelseskoordinator eller 'superbruger' for CT-skanneren, medicinsk fysisk ekspert og en klinisk ansvarlig sundhedsperson.

I tabel 1 ses hvilke indikationer og undersøgelser, der til sammenligning med referencedoser skal indsamles data for. Under bemærkninger står beskrevet, hvis der er særlige forhold.

Undersøgelserne er udvalgt ud fra kriterier om et højt antal udførte undersøgelser pr. år og/eller høj dosisbelastning for patienten. Patientdoser skal måles for de angivne undersøgelser, i det omfang de udføres regelmæssigt på CT-skanneren.

Målingerne skal for hver undersøgelsestype udføres på mindst 20 patienter af standardstørrelse, som er defineret ved at have en vægt på mellem 50 og 90 kg, se bilag A.

Når der på en afdeling anvendes flere CT-skannere til samme type undersøgelse, skal der foretages 20 målinger på hver af disse.

Det er $CTDI_{vol}$ for den serie, der giver den **højeste** værdi, der skal registreres, dog ikke en kontrast tracking (bolus tracking, test bolus) serie. Det skyldes, at en kontrast tracking-serie ofte har en høj $CTDI_{vol}$, men vil give et forkert billede af den samlede undersøgelses $CTDI_{vol}$, da det er et lille område. $CTDI_{vol}$ må ikke adderes.

Det er den samlede DLP for hele undersøgelsen, der skal indsamles, dvs. summen af DLP for alle skansekvenserne skal adderes.

² Bek. nr. 669/2019, § 65

Ved Indsamling:

DLP skal adderes

CTDI_{vol} må ikke adderes

Dosisbesparende tiltag som f.eks. iterativ rekonstruktion eller Artificial Intelligence (herunder Deep learning) angives med forskellige navne afhængig af producenten, men fælles er, at der er tale om en dosisreducerende algoritme, hvor de opsamlede skandata bliver matematisk optimeret inden selve billedet dannes.

De dosisbesparende tiltag skal fremgå af indsamlingen på en måde, så afdelingen selv har de nødvendige oplysninger om protokollen. Dette gælder også for andre parametre som f.eks. dual energi.

Standardpatienten

Standardpatienter er for voksne defineret som en patient med en vægt mellem 50 og 90 kg. Højden er ikke så vigtig en parameter, men kan med fordel indsamles for at kunne kvalificere målingerne.

Hvis patienten har indopereret fremmedlegemer i kroppen f.eks. pacemaker eller metalproteser, vil dosis øges over fremmedlegemet, og patienten er ikke at betragte som en standardpatient.

Det samme gælder, hvis patientens arme er med i skanfelter, eller der skal tages flere serier end normalt for den givne protokol. En patient, hvor skanningen tages om, er ikke en standardpatient.

Tabel 1: CT-undersøgelser med krav om at fastlægge lokale repræsentative doser, voksne

CT-undersøgelse	Indikation	SKS-kode	Bemærkninger
Cerebrum	Obs. blødning	UXCA00	Uden kontrast. Ingen krav til højde/vægt.
Traumepatient <ul style="list-style-type: none"> • hoved, col. cerv, • thorax, abdomen 	Højenergi-traume Multitraume	UXCA90	Ingen krav til højde/vægt. Indtastes af 2 omgange pga. af forskellige fantomstørrelse/FOV. Brug bemærkningsfelt til anførelse af fantomstørrelse.
Thorax	Obs. lungecancer	UXCC00	Diagnostisk CT med kontrast. Kan inkludere øvre abdomen, hvis protokollen tilskriver dette.
Hjertet	Coronar sygdom	UXCC00A	Benyt bemærkningsfelt til anførelse af protokoltype (hjerterytme mm.).
HR CT af lunger	Obs. interstitiel lungesygdom	UXCC77	High Resolution
Abdomen	Akut abdomen	UXCD00	Lavdosis CT uden kontrast.
CT-urografi	Obs. sten	UXCD61	
CT-urografi	Obs. malignitet	UXCD62	
Colon og rectum	Obs. cancer	UXCD80	CT-colografi. F.eks. som supplement efter coloskopi-undersøgelse.
Thorax og abdomen	Obs. malignitet og tumorkontrol	UXCC00 UXCD00	

1.2. Vurdering og håndtering af resultaterne

En samlet vurdering og oversigt over resultaterne skal fremlægges og være tilgængelig for personalet på afdelingen og skal fremvises for Sundhedsstyrelsen (SIS) ved tilsyn.

Resultaterne skal sammenholdes med forrige målinger og evt. igangsætning af optimeringsarbejde/korrigerende handlinger skal fremgå.

Middelværdien af vægten af patienterne skal tilnærmes 70 kg. Hvis middelværdien viser sig signifikant anderledes, skal dette medtages i vurderingen af doserne. Se bilag A for yderligere oplysninger om sammenhængen mellem *CTDI* og patientvægt fra indsamlingen 2013-2014.

I denne vejledning forstås ved *afdeling*, den del af en organisatorisk afdeling, som findes på samme adresse. Medianen i afdelingens fordeling af doser for standardpatienter for en given undersøgelse kaldes afdelingens repræsentative dosis for denne undersøgelsestype. Ud over medianen i den samlede fordeling af doser fra alle skannere, bestemmes der også en median for hver skanner, hvis afdelingen har flere skannere, der rutinemæssigt bruges til samme undersøgelse. Hvis medianen for den enkelte skanner adskiller sig markant fra den samlede median, afklares det, om der er behov for optimering.

Som noget nyt i denne udgivelse er også 'opnåelig dosis' oplyst som en del af referencedoserne. Opnåelig dosis er medianen (Q2) af det nationale datasæt.

Sammenligning af afdelingens repræsentative dosis med den opnåelige dosis vil være et godt pejlemærke for optimeringsarbejde.

Lokale referencedoser kan fastlægges af det enkelte sygehus eller afdeling.

Hvis afdelingens repræsentative dosis i væsentlig grad overskrider referencedosis (Q3), skal årsagen fastlægges og om muligt fjernes. Dette kan f.eks. ske ved optimeringsarbejde eller korrigerende handlinger. Det opfølgende arbejde skal fremgå af den samlede vurdering. Overskridelse med mere end 10 % vil karakteriseres som væsentlig.

Hvis afdelingens repræsentative dosis i væsentlig grad er lavere end referencedosis (Q3), skal afdelingen foretage [klinisk audit](#) af billedkvaliteten for at sikre, at de udførte undersøgelser har en tilstrækkelig diagnostisk kvalitet til det kliniske formål. Lavere 'i væsentlig grad' vil som udgangspunkt være, at dosis ligger under 1. kvartil (Q1), jf. værdierne i [bilag B](#).

Ved udførelse af patientdosimetri for undersøgelser, hvor Sundhedsstyrelsen ikke har fastsat referenceniveau, skal afdelingen i samarbejde med medicinsk-fysisk ekspert sammenligne og vurdere doserne med tilsvarende undersøgelser og anlæg, samt tidligere målinger.

Protokoloptimeringen skal foretages løbende bl.a. på baggrund af resultaterne fra patientdosimetri og arbejdet med referencedoser.

Ændringer i CT-skannerens protokoller logges, og afdelingen skal have en instruks om, hvem der må ændre i denne opsætning, og hvor ændringerne er beskrevet.³ Ændringerne skal straks formidles til relevante personalegrupper.⁴

1.3. Indsendelse af patientdoser

Sundhedsstyrelsen (SIS) indsamler data ved direkte kontakt til medicinsk-fysisk ekspert tilknyttet afdelingen. Resultater fra patientdosismålinger skal ikke indsendes kontinuerligt, men resultaterne skal benyttes lokalt.

Det er som udgangspunkt udelukkende afdelingens repræsentative doser for de forskellige undersøgelsestyper, der skal rapporteres. SIS modtager gerne data indsamlet via automatiske dosisprogrammer – kontakt SIS for nærmere aftale. Alternativt benyttes indtastningsarket på hjemmesiden.

Når data skal indsendes, benyttes referencedoser@sis.dk

1.4. Information om indtastningsark

På www.sis.dk er en Excel-skabelon⁵, som indtil videre fortsat kan benyttes til opsamling og indsendelse af målingerne, hvis afdelingen ikke råder over et dosisindsamlingsprogram. Det er væsentligt, at alle angivne parametre registreres. Kun patienter inden for den valgte indikation må medtages, så der efterfølgende ikke er tvivl om tallenes validitet. Hvis der ønskes flere oplysninger til eget brug, benyttes kommentarfeltet i Excel-skabelonen. Der er kommentarfelt til generelle bemærkninger og for hver patientlinje.

I skabelonen er der tre ubenyttede valgfrie ark til sidst, der kan benyttes til yderligere målinger til afdelingens eget brug.

Der oprettes et nyt dokument for hver skanner. Oplysninger om skannertype og skannerprotokollen for de enkelte undersøgelser skal på denne måde blot indtastes én gang.

Ved ændring af en protokol skal målingerne foretages på ny og indskrives i et separat ark. Medianen for en undersøgelse/indikation repræsenterer således kun én skannerprotokol.

³ Bek. nr. 669/2019, § 93

⁴ Bek. nr. 671/2019, § 26

⁵ sst.dk/-/media/Viden/Straaling/Vejledninger/Straalingsgeneratorer/Skabelon-til-indsamling-af-patientdoser-for-CT-af-voksne.ashx

2. Referencedoser

Referencedoserne er fastlagt på baggrund af principperne i ICRP publikation 135: Diagnostic Reference Levels in Medical Imaging, 2017.

Som en forskel fra tidligere benyttes medianværdien i stedet for middelværdien. Denne ændring skyldes, at medianværdien anses for at være et mere robust estimat.⁶

2.1. Gældende referencedoser

Referencedoser i tabel 2 er gældende for CT-undersøgelser til diagnostisk brug i Danmark. Referencedosis gælder for den samlede CT-undersøgelse på en standardpatient (se bilag A) og inkluderer topogram og de udførte skanfaser.

Som et supplement er effektiv dosis for hver undersøgelse beregnet på baggrund af referencedosis (Q3) og en konversionsfaktor, som også er angivet. Konversionsfaktorerne⁷ er baseret på et stort antal beregninger af effektive doser for forskellige undersøgelser og protokoller. Konversionsfaktorerne er derfor ikke eksakte og vil desuden kunne ændre sig over tid, i takt med at der sker udvikling i apparatur og anvendte protokoller.

Den angivne effektive dosis er et estimat for den samlede dosisbelastning en patient vil modtage ved en skanning. Det gælder for en standardpatient, men det giver et fingerpeg om dosisniveauet for den enkelte undersøgelse. Den effektive dosis skal indgå i overvejelserne om berettigelse af den enkelte CT-skanning, blandt andet i forbindelse med henvisning, og kan benyttes til sammenligning af dosisbelastningen ved andre undersøgelser og ved dosisoptimeringsarbejde.

⁶ ICRP Publication 135, (87).

⁷ ncrponline.org/shop/reports/report-no-184-medical-radiation-exposure-of-patients-in-the-united-states-2019/

CT-undersøgelse	Indikation	Reference-dosis (Q3)		Opnåelig dosis (median Q2)		Effektiv dosis [mSv] (Konversionsfaktor [mSv/mGy·cm])
		<i>CTDI_{vol}</i> [mGy] <i>DLP</i> [mGy·cm]		<i>CTDI_{vol}</i> [mGy] <i>DLP</i> [mGy·cm]		
Cerebrum	Obs. blødning	<i>CTDI_{vol}</i>	50	<i>CTDI_{vol}</i>	43	1,5 (0,0018)
		<i>DLP</i>	850	<i>DLP</i>	715	
Thorax	Obs. lungecancer	<i>CTDI_{vol}</i>	11	<i>CTDI_{vol}</i>	7	10,9 (0,016)
		<i>DLP</i>	680	<i>DLP</i>	370	
HR CT af lunger	Obs. interstitiel lungesygdom	<i>CTDI_{vol}</i>	10	<i>CTDI_{vol}</i>	7	6,8 (0,016)
		<i>DLP</i>	425	<i>DLP</i>	325	
Abdomen	Akut abdomen	<i>CTDI_{vol}</i>	11	<i>CTDI_{vol}</i>	9	8,2 (0,015)
		<i>DLP</i>	545	<i>DLP</i>	425	
Colon og rectum [CT-colografi]	Obs. cancer	<i>CTDI_{vol}</i>	6	<i>CTDI_{vol}</i>	4	7,5 (0,015)
		<i>DLP</i>	500	<i>DLP</i>	415	
Thorax og abdomen	Obs. malignitet og tumorkontrol	<i>CTDI_{vol}</i>	12	<i>CTDI_{vol}</i>	10	13,8 (0,016)
		<i>DLP</i>	865	<i>DLP</i>	680	

Tabel 2: Gældende referencedoser for diagnostiske CT-undersøgelser af voksne.

2.2. Vejledende referencedoser

Følgende referencedoser i tabel 3 er **vejledende** for CT-undersøgelser til diagnostisk brug i Danmark, på grund af for lille datagrundlag og for stor spredning i data. Se flere data i bilag B.

Tabel 3: Vejledende referencedoser for diagnostiske CT undersøgelser af voksne.

CT-undersøgelse	Indikation	Vejledende Referencedosis (Q3)		Effektiv dosis [mSv] (Konversionsfaktor [mSv/mGy·cm])
		$CTDI_{vol}$ [mGy]	DLP [mGy·cm]	
Traumepatient • hoved, col. cerv,	Højenergi/ multi-traume	$CTDI_{vol}$	58	4,5 (0,0027)
		DLP	1685	
Traumepatient • thorax, abdomen	Højenergi /multi-traume	$CTDI_{vol}$	16	17,5 (0,016)
		DLP	1095	
Urografi	Obs. sten	$CTDI_{vol}$	7	4,3 (0,015)
		DLP	285	
Urografi	Obs. malignitet	$CTDI_{vol}$	10	10,0 (0,015)
		DLP	665	

Hjerte-CT

Referencedosis for hjerte-CT er ikke fastlagt på baggrund af denne indsamling, da data ikke er fyldestgørende. Undersøgelsernes navne mv. er ikke ens landet over, og der udestår et opklaringsarbejde mht. protokolindhold, før data kan bearbejdes samlet.

De indsendte data fra hjerte-CT er fra skannere installeret fra 2007 til 2016 og inkluderer undersøgelser med såvel spiral som aksial teknik. Det tyder på en meget forskelligartet skanteknik på varierende typer af apparatur.

For helhedens skyld henledes opmærksomheden på Sundhedsstyrelsens specialeplan for kardiologi⁸ og radiologi⁹ hvor der fremgår, at CT-koronarangiografi (hjerte-CT) varetages på hovedfunktionsniveau i tæt samarbejde mellem kardiologi, radiologi samt klinisk fysiologi og nuklearmedicin. Specialeplanerne indeholder retningslinjer for minimum antal

⁸ [Specialevejledning for Intern medicin: Kardiologi Gældende specialeplan - Sundhedsstyrelsen](#)

⁹ [Specialevejledning for Radiologi 27-11-2020](#)

af undersøgelser på den enkelte matrikel og for den enkelte speciallæge samt for visitation og viderehenvielse.

Der er i perioden fra 2016-2020 udført ca. 27000 hjerte-CT skanninger i Danmark om året.¹⁰

¹⁰ Landspatientregistret

3. Klinisk audit

Ved klinisk audit forstås audit af processer, altså en gennemgang af praksis i forhold til standarder, med henblik på udvikling af kvaliteten af patientbehandling. Den kliniske audit kan ses som en overbygning på afdelingens samlede kvalitetsstyringssystem¹¹, og en opfølgning på patientdoser i forhold til referencedoser vil være en naturlig del af denne.

Grundlaget for klinisk audit er anerkendte standarder, som blandt andet brugen af forskellige protokoller, udførelsen af selve scanningen og resultaterne skal holdes op imod. På baggrund af gennemgangen gennemføres evt. identificerede nødvendige ændringer af praksis og nye standarder inddrages, når relevant.

Der er ikke krav om faste intervaller for udførelse af klinisk audit, idet klinisk audit bør være en løbende proces.

¹¹ BekendtgørelseBek. nr. 669 af 01/07/2019 om ioniserende stråling og strålebeskyttelse § 95 punkt 6

Referenceliste

1. ICRP Publication 135: Diagnostic Reference Levels in Medical Imaging. ICRP (2017)
2. ICRP Publication 103: The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. ICRP (2007)
3. Sundhedsstyrelsen: Specialevejledning for Intern medicin: Kardiologi (2021)
4. Sundhedsstyrelsen: Specialevejledning for Radiologi (2020)
5. Radiation Protection No. 159: European Commission guidelines on Clinical Audit for medical Radiological Practices (Diagnostic Radiology, Nuclear Medicine and Radiotherapy) (2009)
6. HERCA Position Paper Clinical Audit in medical Radiological practices. HERCA (2019)
7. Addendum to the HERCA clinical audit position paper. HERCA (2021)
8. Radiation Protection No. 195: European Study on Clinical Diagnostic Reference Levels for X-ray Medical Imaging. European Commission (2021)
9. NCRP report No. 184: Medical radiation exposure of patients in the United States. National Council on Radiation Protection and Measurements (2019)
10. AAPM Report No. 96: The Measurement, Reporting, and Management of Radiation Dose in CT. American Association of Physicist in Medicine (2008)

Bilagsfortegnelse

Bilag A: Standardpatienten

Bilag B: Rapport over indsendte data

Bilag A: Standardpatienten

Standardpatienten er defineret i *ICRP Publication 23* med en vægt på 70 kg og en højde på 170 cm.

Fra patientdata indsamlet i perioden fra december 2010 til marts 2011 blev der udført en omfattende statistisk analyse, blandt andet på de 43% af de 5966 datasæt, der indeholdt information om højde og vægt. Her fremgik det, at det ikke er højden, der er interessant ift. størrelsen på standardpatienten, men derimod vægten. Dette fremgår af tabel 4 nedenfor, som angiver middelværdien sammen med standardafvigelsen (*SD*).

Tabel 4: Højde og vægt for de 43 % af data indsamlet 2010-2011 der indeholdt disse værdier

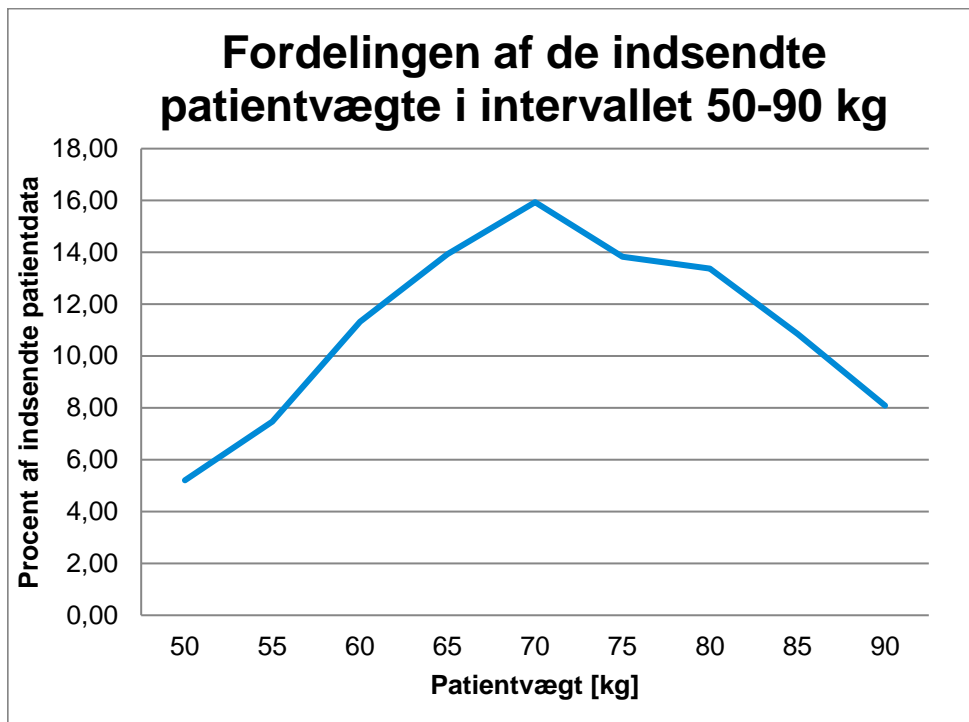
Kilde	Højde [cm]		Vægt [kg]	
	Middel	SD	Middel	SD
2010-2011 Data	172	9,2	74,5	14,4

Den gennemsnitlige højde afviger 2 cm (1 %) fra ICRPs standardpatient, og med 68 % af patienterne indenfor ± 9 cm.

Den gennemsnitlige vægt afviger derimod 4,5 kg (6 %) fra ICRPs standardpatient. Spredningen er også større end for højden, med 68% af patienterne i området fra 60 kg til 89 kg.

De beskrevne sammenhænge er blevet bekræftet ved målingerne indsamlet i perioden 2013-2014. En del af de indsendte målinger var for patienter, som havde en vægt, der lå uden for standardområdet på 50 til 90 kg. Når alle patienterne med vægt mellem 50 og 90 kg udvælges, viser det sig imidlertid, at disse patienters vægt er normalfordelt med en gennemsnitsværdi på omkring 70 kg, hvilket fremgår af nedenstående graf.

Figur 2: Fordelingen af de indsendte patientvægte i intervallet 50-90 kg



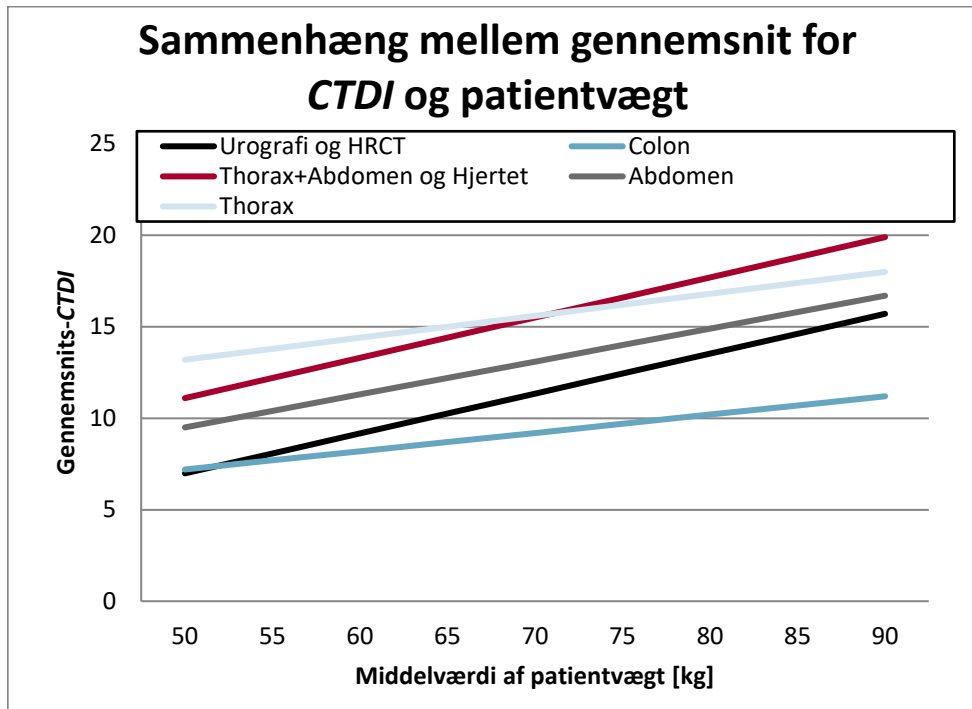
For at kunne sammenligne med andre lande fastholdes, at de inkluderede patienters vægt skal ligge i intervallet 50 – 90 kg med en middelværdien nær 70 kg. Baseret på tidligere indsamlede data vil 70 % af patienterne ligge i dette interval.

Standardpatienter er defineret som følger:

Standardpatienter har en vægt mellem 50 og 90 kg med en middelværdi for alle målinger tilnærmet 70 kg.

Ud fra målingerne indsendt i perioden 2013-2014 blev sammenhængen mellem den gennemsnitlige patientvægt og $CTDI_{vol}$ undersøgt. For alle undersøgelser, hvor der er krav om angivelse af patientvægt, blev der fundet en tilnærmelsesvis lineær sammenhæng mellem patientvægt og $CTDI_{vol}$. Kendskab til denne sammenhæng kan indgå i egenkontrollen, hvor en vurdering kan foretages ud fra den gennemsnitlige patientvægt. Her er tale om en matematisk sammenhæng, og derfor er udvalgte undersøgelsestyper samlet, da de lå tæt på hinanden.

Figur 3: Middel-CTDI i forhold til patientvægt



Bilag B: Rapport over indsendte data

Følgende er de samlede nøgletal for indsamlingen i 2018, hvor data fra 2016-2017 blev indsamlet.

De indsendte data viser, at der har været arbejdet med optimering af dosis siden forrige indsamling, men der er fortsat stor spredning af de indsendte doser. Der er således mulighed for, at yderligere optimeringsarbejde vil kunne nedsætte patientdoserne, ligesom der også kan være forskelle i, hvordan tallene indsamles og indberettes.

Rensning af data

Målinger, som ikke overholder kravet til standardpatient og standardundersøgelse, er fjernet. Det kan f.eks. være kommentarer som

- Meget stor patient
- Skannet igen
- Proteseoplysninger i skanfeltet
- Armene i skanfeltet
- Ekstra lang skanning

Der har været en del målinger, som er blevet indsendt med flere tal i et felt, adskilt af skråstreg eller komma, hvilket ikke er hensigtsmæssigt. Ligeledes har der været en række, hvor DLP eller $CTDI_{vol}$ har været påfaldende høj i forhold til øvrige data.

Databehandling

Data fra hele landet er behandlet efter den nyeste anbefaling fra ICRP 135¹², hvor referencedoserne defineres som 3. kvartil af fordelingen af medianer fra hver skanner. Tidligere anvendtes 3. kvartil af alle indsamlede patientdoser. Der er derfor ikke direkte sammenlignelige referencedoser fra 2015 til 2019. Alle data er derfor givet i nedenstående tabeller for at give et overblik over betydningen af den ændrede databehandlingsmetode. Ved brugbart materiale menes for den nye metode antal skannere data kommer fra (første to kolonner), og for gammel metode er det antal brugbare undersøgelser.

¹² <https://www.icrp.org/publication.asp?id=ICRP%20Publication%20135>

Resultater

Cerebrum	$CTDI_{vol}$ [mGy]	DLP [mGy·cm]	Gl. met. $CTDI_{vol}$ [mGy]	Gl. met. DLP [mGy·cm]
Referencedosis	50	850		
Opnåelig dosis (median, Q2)	43	715		
Gammel referencedosis (2015)			58	930
1. kvartil (Q1)	37	638	36	621
3. kvartil (Q3)	49	849	50	857
Median (Q2)	43	717	43	716
Minimum	24	392	20	323
Maksimum	100	1100	100	1343
Antal brugbare data	103	105	2095	2129

Thorax	$CTDI_{vol}$ [mGy]	DLP [mGy·cm]	Gl. met. $CTDI_{vol}$ [mGy]	Gl. met. DLP [mGy·cm]
Referencedosis	11	680		
Opnåelig dosis (median, Q2)	7	370		
Gammel referencedosis (2015)			16	620
1. kvartil (Q1)	5	196	5	204
3. kvartil (Q3)	11	679	13	657
Median (Q2)	7	369	8	363
Minimum	2	80	2	52
Maksimum	25	1721	50	2500
Antal brugbare data	79	79	1290	1292

Hjertet	$CTDI_{vol}$ [mGy]	DLP [mGy·cm]	Gl. met. $CTDI_{vol}$ [mGy]	Gl. met. DLP [mGy·cm]
Referencedosis	12	175		
Opnåelig dosis (median, Q2)	8	135		
Gammel referencedosis (2015)			29	230
1. kvartil (Q1)	5	112	4	96
3. kvartil (Q3)	12	177	13	216
Median (Q2)	8	136	8	146
Minimum	3	82	1	36
Maksimum	27	481	83	1144
Antal brugbare data	19	21	455	489

HRCT	$CTDI_{vol}$ [mGy]	DLP [mGy·cm]	Gl. met. $CTDI_{vol}$ [mGy]	Gl. met. DLP [mGy·cm]
Referencedosis	10	425		
Opnåelig dosis (median, Q2)	7	325		
Gammel referencedosis (2015)			13	500
1. kvartil (Q1)	6	235	5	211
3. kvartil (Q3)	10	423	9	445
Median (Q2)	7	323	7	309
Minimum	3	85	2	70
Maksimum	14	982	27	1770
Antal brugbare data	57	58	619	633

Abdomen	$CTDI_{vol}$ [mGy]	DLP [mGy·cm]	Gl. met. $CTDI_{vol}$ [mGy]	Gl. met. DLP [mGy·cm]
Referencedosis	11	545		
Opnåelig dosis (median, Q2)	9	425		
Gammel referencedosis (2015)			17	700
1. kvartil (Q1)	7	334	6	308
3. kvartil (Q3)	11	543	12	576
Median (Q2)	9	425	9	418
Minimum	2	91	1	72
Maksimum	17	887	26	1324
Antal brugbare data	78	78	1048	1050

Thorax-Abdomen	$CTDI_{vol}$ [mGy]	DLP [mGy·cm]	Gl. met. $CTDI_{vol}$ [mGy]	Gl. met. DLP [mGy·cm]
Referencedosis	12	865		
Opnåelig dosis (median, Q2)	10	680		
Gammel referencedosis (2015)			17	980
1. kvartil (Q1)	7	491	7	485
3. kvartil (Q3)	12	864	12	948
Median (Q2)	10	680	9	668
Minimum	4	293	1	144
Maksimum	36	1828	66	2917
Antal brugbare data	95	96	2029	2050

Colon	$CTDI_{vol}$ [mGy]	DLP [mGy·cm]	Gl. met. $CTDI_{vol}$ [mGy]	Gl. met. DLP [mGy·cm]
Referencedosis	6	500		
Opnåelig dosis (median, Q2)	4	415		
Gammel referencedosis (2015)			14	710
1. kvartil (Q1)	3	308	3	279
3. kvartil (Q3)	6	502	6	534
Median (Q2)	4	414	4	356
Minimum	1	216	1	141
Maksimum	10	661	15	1395
Antal brugbare data	22	22	305	305

Traume hoved	$CTDI_{vol}$ [mGy]	DLP [mGy·cm]	Gl. met. $CTDI_{vol}$ [mGy]	Gl. met. DLP [mGy·cm]
Referencedosis	58	1685		
Opnåelig dosis (median, Q2)	48	1420		
Gammel referencedosis (2015)			75	1850
1. kvartil (Q1)	42	918	39	825
3. kvartil (Q3)	58	1685	60	1506
Median (Q2)	48	1419	48	1081
Minimum	33	553	10	133
Maksimum	121	4374	148	5993
Antal brugbare data	18	18	241	241

Traume krop	$CTDI_{vol}$ [mGy]	DLP [mGy·cm]	Gl. met. $CTDI_{vol}$ [mGy]	Gl. met. DLP [mGy·cm]
Referencedosis	16	1095		
Opnåelig dosis (median, Q2)	11	820		
Gammel referencedosis (2015)			24	1860
1. kvartil (Q1)	10	536	7	296
3. kvartil (Q3)	16	1095	13	523
Median (Q2)	11	822	12	450
Minimum	7	352	6	240
Maksimum	45	2018	45	2054
Antal brugbare data	23	23	298	298

Urografi sten	$CTDI_{vol}$ [mGy]	DLP [mGy·cm]	Gl. met. $CTDI_{vol}$ [mGy]	Gl. met. DLP [mGy·cm]
Referencedosis	7	285		
Opnåelig dosis (median, Q2)	4	195		
Gammel referencedosis (2015)			9	400
1. kvartil (Q1)	3	162	3	153
3. kvartil (Q3)	7	285	7	304
Median (Q2)	4	193	5	203
Minimum	2	95	1	55
Maksimum	16	1038	23	1777
Antal brugbare data	69	69	870	870

Urografi maglinitet	$CTDI_{vol}$ [mGy]	DLP [mGy·cm]	Gl. met. $CTDI_{vol}$ [mGy]	Gl. met. DLP [mGy·cm]
Referencedosis	10	665		
Ophåelig dosis (median, Q2)	9	555		
Gammel referencedosis (2015)			18	930
1. kvartil (Q1)	7	434	7	422
3. kvartil (Q3)	10	663	11	731
Median (Q2)	9	557	9	542
Minimum	3	299	2	130
Maksimum	18	2148	31	2940
Antal brugbare data	59	60	876	886

Rådgivning om strålebeskyttelse

Sundhedsstyrelsen
Strålebeskyttelse
Knapholm 7
2730 Herlev

Tlf.: 44 54 34 54
Tlf.: 44 94 37 73 (døgnvagt)
Fax: 72 22 74 17
E-post: sis@sis.dk
Web:

Spørgsmål vedrørende persondosimetri

Sundhedsstyrelsen
Strålebeskyttelse
Persondosimetri
Knapholm 7
2730 Herlev

Tlf.: 44 54 34 56
Fax: 72 22 74 21
E-post: pl@sis.dk
Web: www.sis.dk