

Computer Tomografie



Opleiding radioprotectie

Dr. P. Colla
Dienst Medische Beeldvorming

03-2021







Computer

Tomografie



- **CT-techniek bestaat >40 jaar**
- **aantal CT-toestellen** ↗
- **aantal CT-onderzoeken** ↗
- **aantal sneden/CT** ↗



- CT-techniek bestaat 40 jaar

- aantal CT-toestellen



- aantal CT-onderzoeken



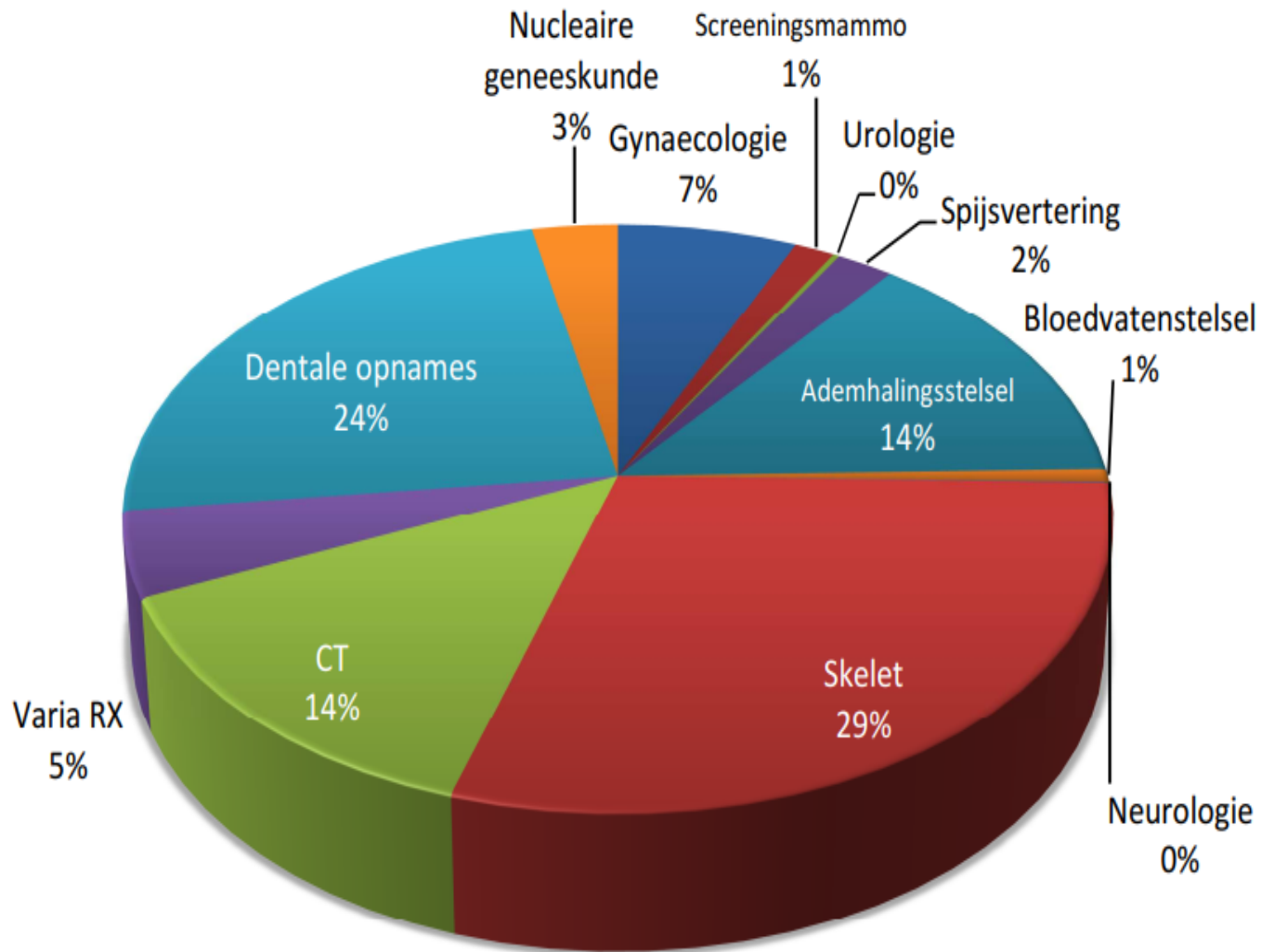
- aantal sneden/CT



stralingshygiëne bij CT



C. Aantal onderzoeken per 1000 inwoners in 2015.



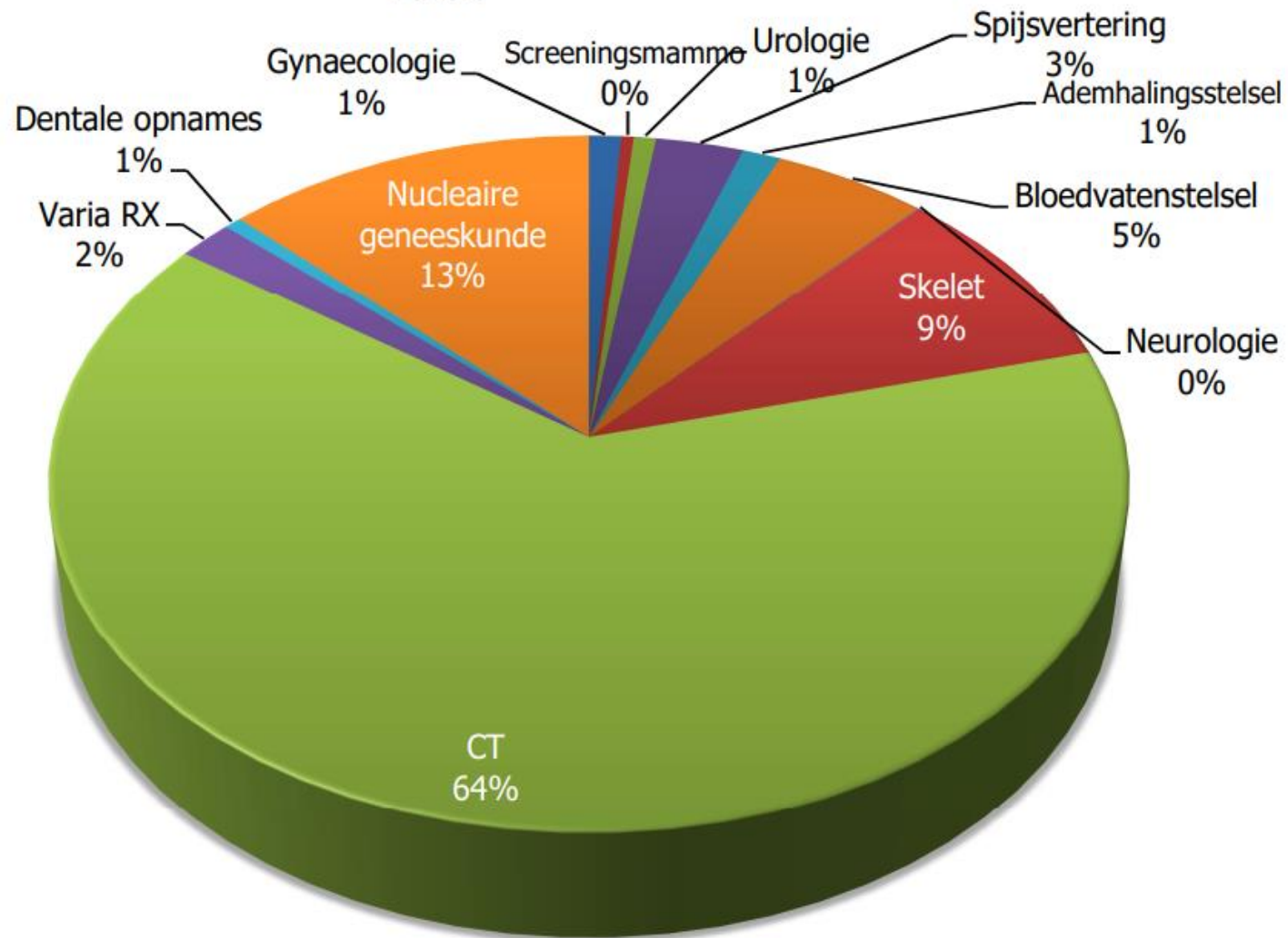
Figuur 9: De percentuele verdeling van de aantallen voorgeschreven diagnostische onderzoeken die gebruik maken van ioniserende straling in 2013 (A), 2014 (B) en 2015 (C).

Dosis ten gevolge van medische blootstellingen

Het aantal CT onderzoeken staat in voor 14% van alle voorgeschreven onderzoeken



C. Gemiddelde individuele, effectieve dosis in België in 2015

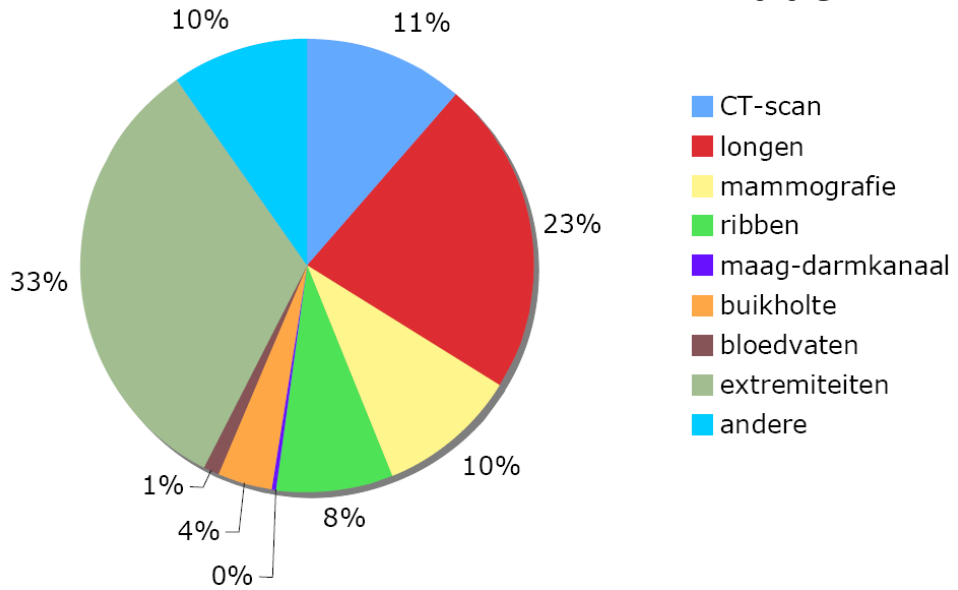


Dosis ten gevolge van medische blootstellingen

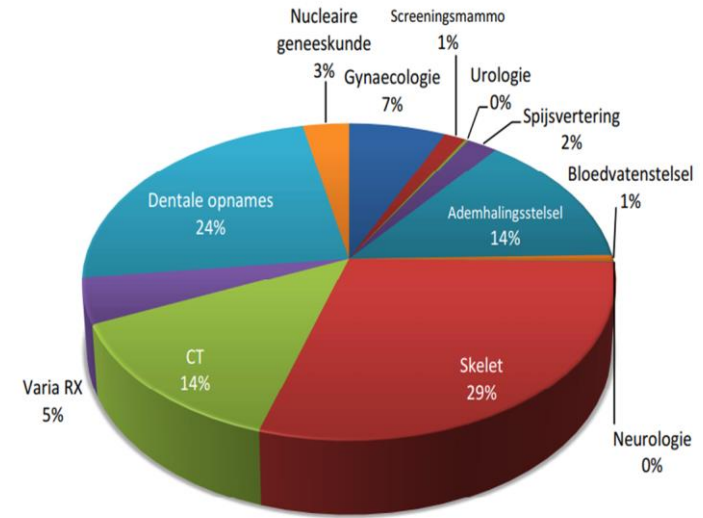
Computertomografie is duidelijk verantwoordelijk voor het grootste aandeel van de **dosisbelasting**, nl 64% van de dosis in 2015 ten gevolge van medische blootstellingen, dit terwijl het aantal CT onderzoeken slechts instaat voor 14% van alle voorgeschreven onderzoeken .



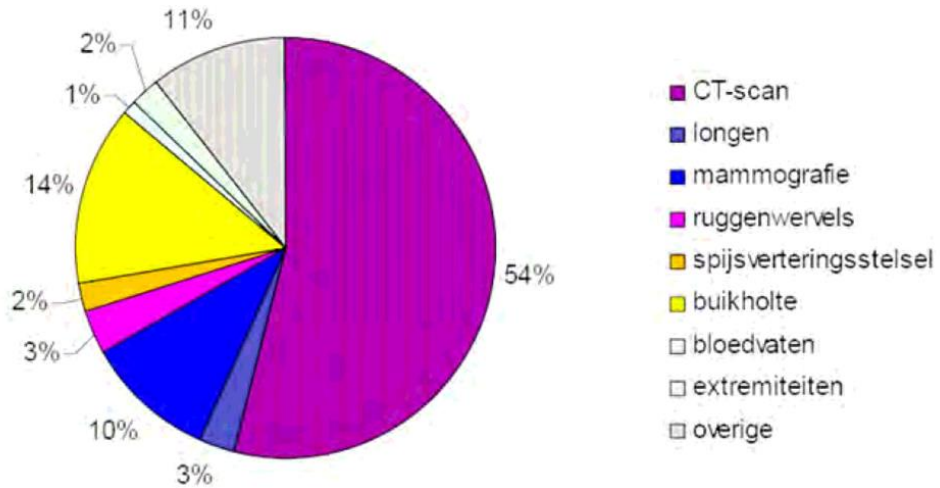
2008



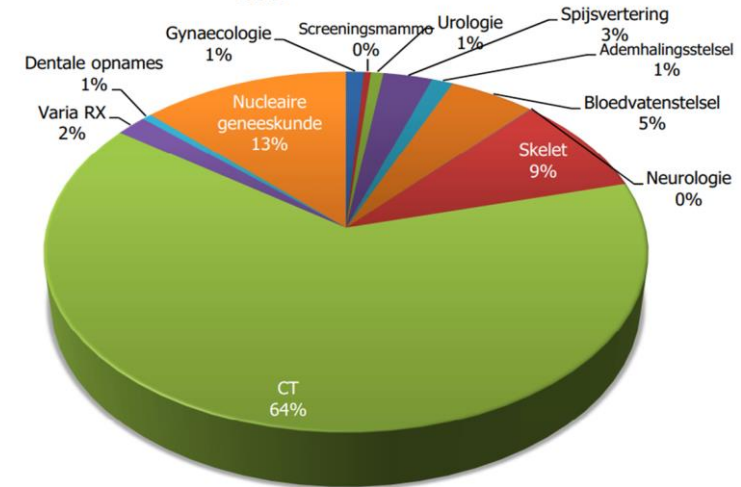
C. Aantal onderzoeken per 1000 inwoners in 2015.



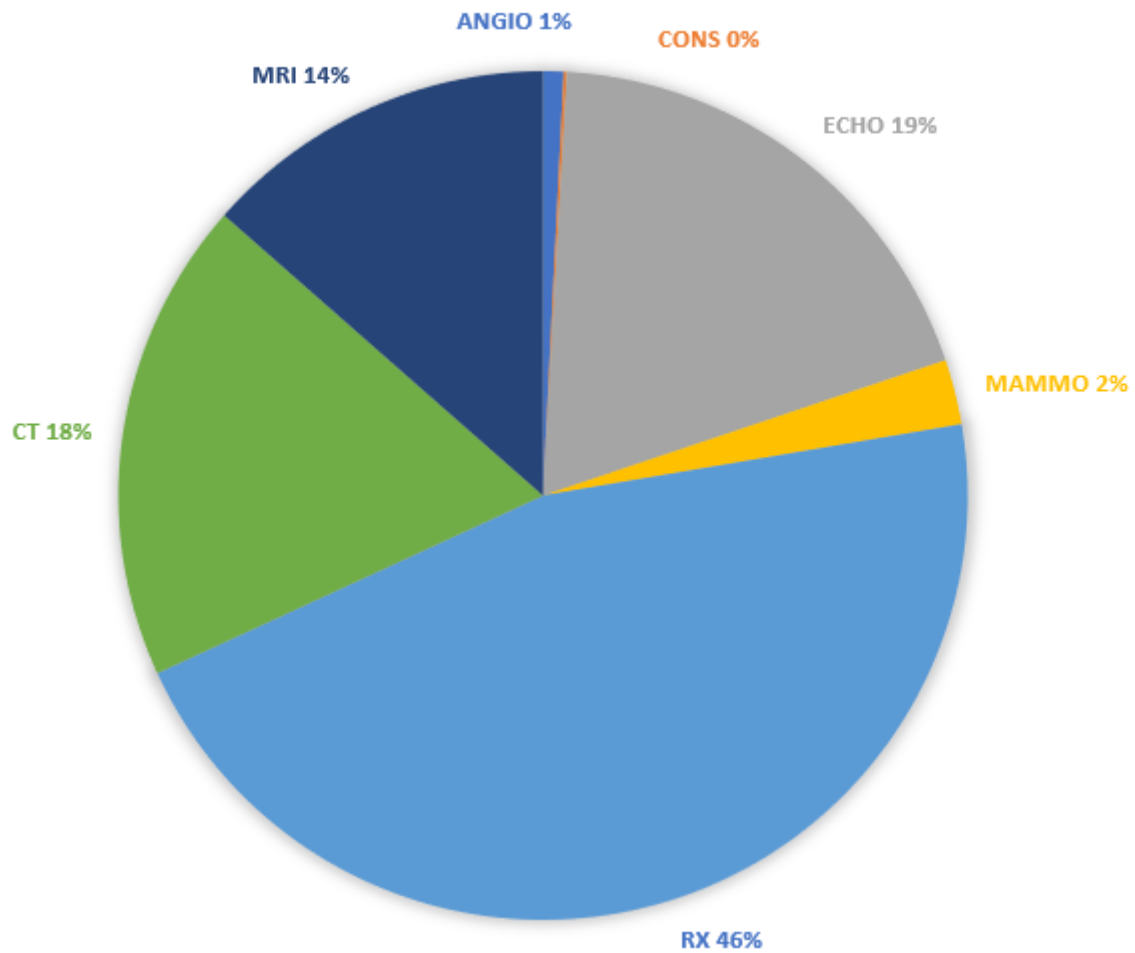
Figuur 9: De procentuele verdeling van de aantallen voorgeschreven diagnostische onderzoeken die gebruik maken van ioniserende straling in 2013 (A), 2014 (B) en 2015 (C).



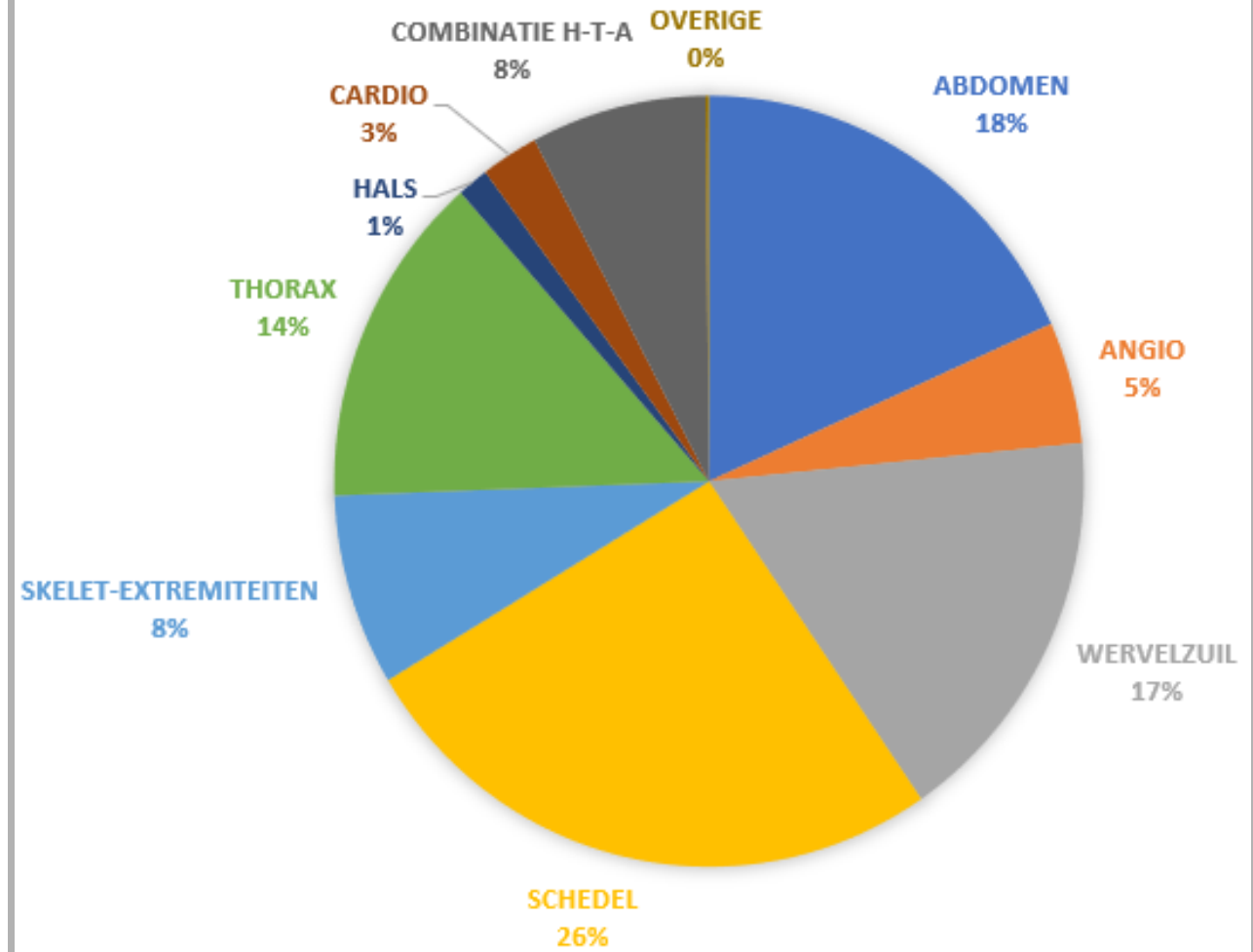
C. Gemiddelde individuele, effectieve dosis in België in 2015



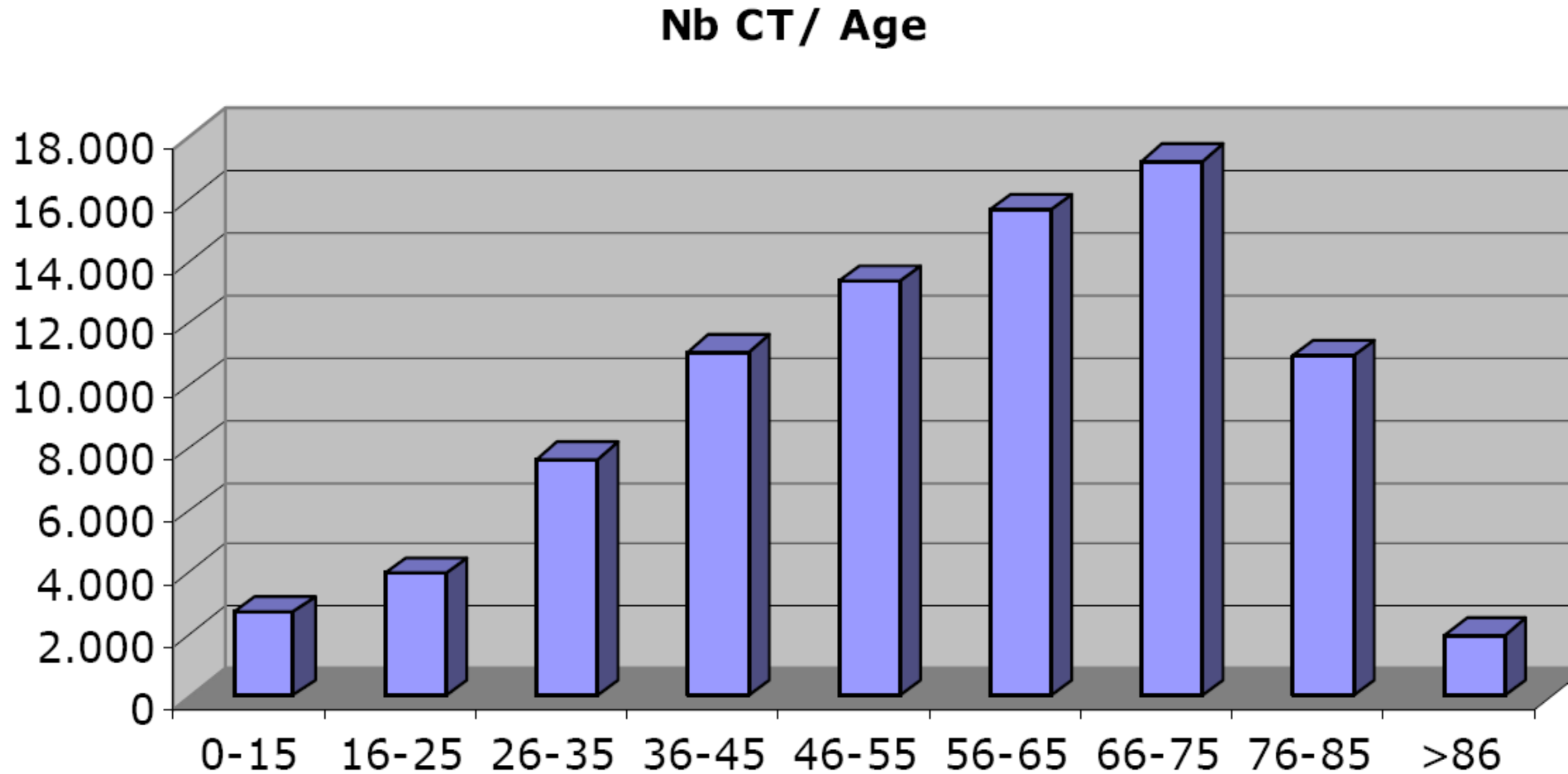
AANTAL ONDERZOEKEN PER PROCEDURETYPE 2019



AANTAL



2.4 Evaluatie van de CT-activiteit in functie van de leeftijd van de patiënten



70% van CT-onderzoeken wordt uitgevoerd bij patiënten ouder dan 45j
De pediatrische bevolking (0-15j) vertegenwoordigt 3%

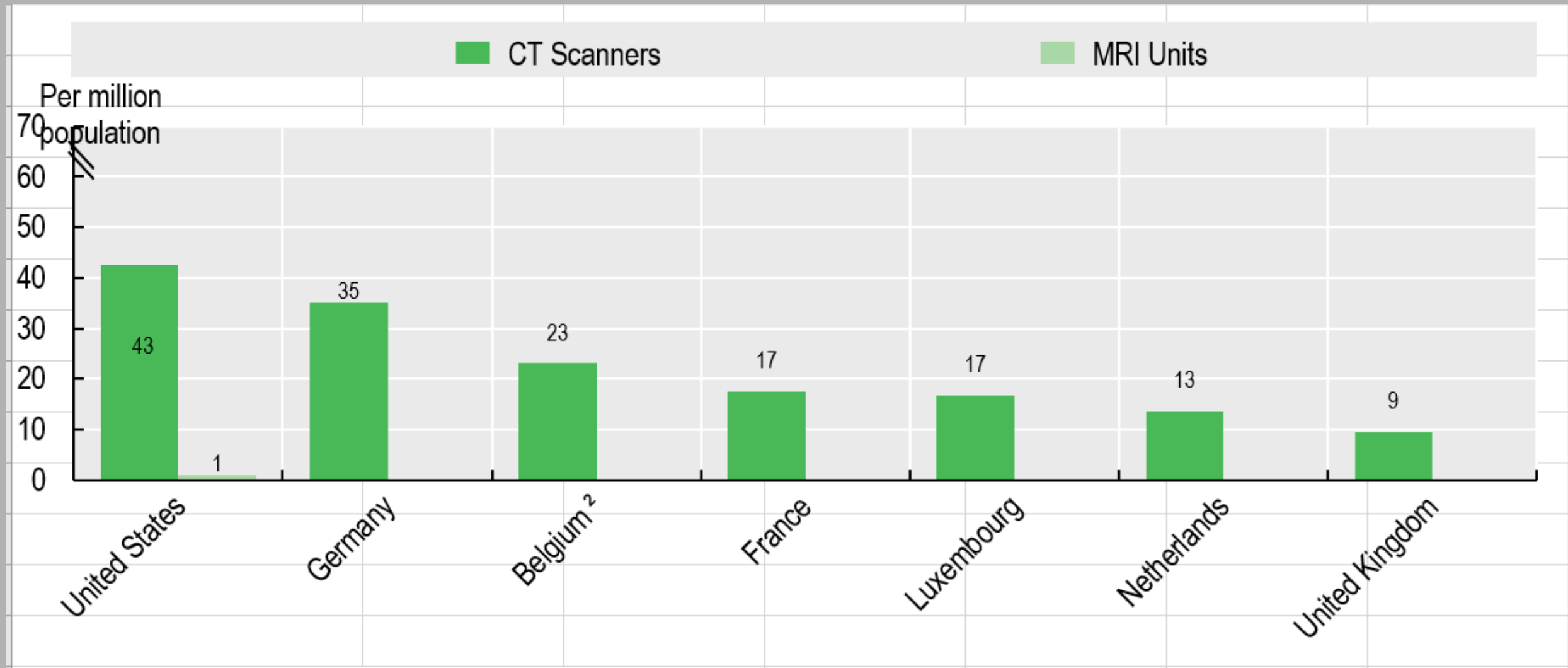


België:

- **250 CT-toestellen**
- **= 23,5 toestellen/miljoen inwoners**

- **hoog in vrgl met Nederland of het Verenigd Koninkrijk**





België: 23,5 toestellen / miljoen inwoners



9.3. CT scanners and MRI units 2017 (or nearest year)

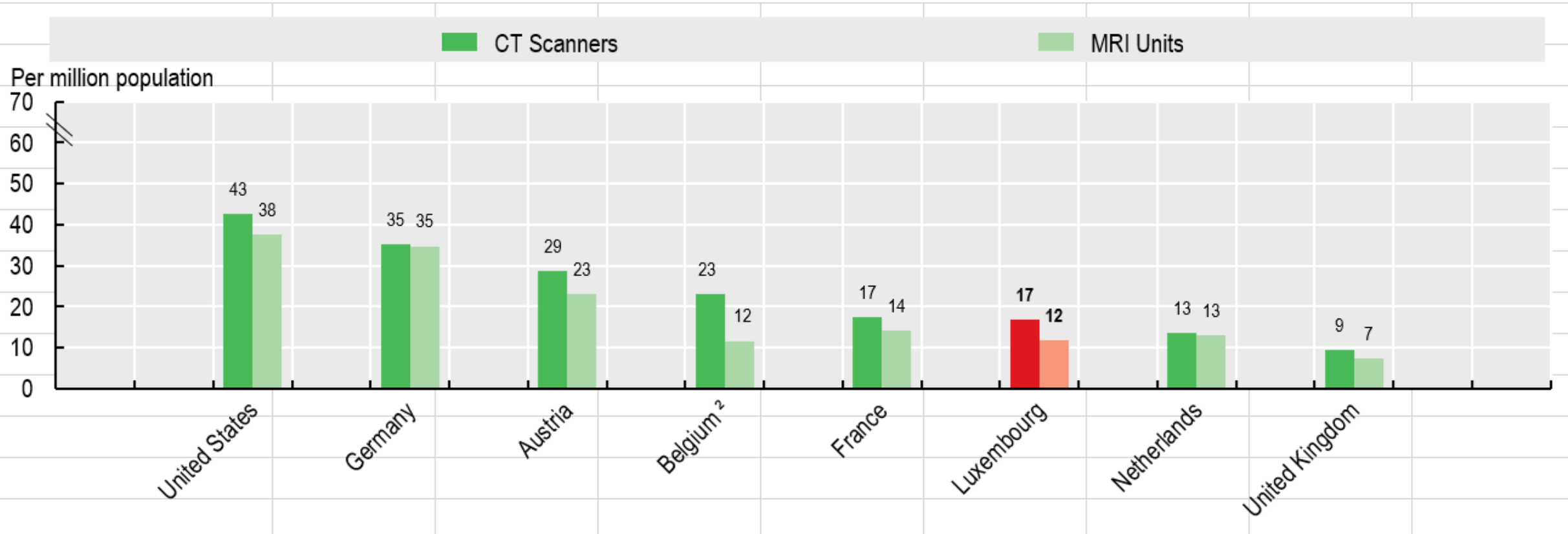
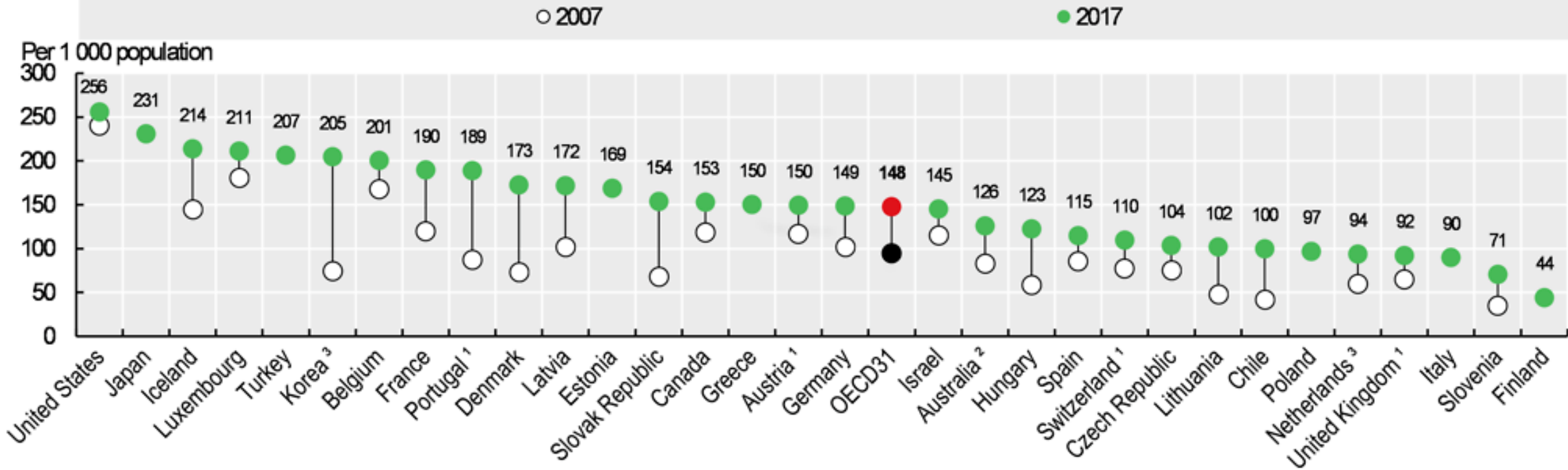


Figure 9.5. CT exams, 2007 and 2017 (or nearest year)







1974



2021





mobiele CT

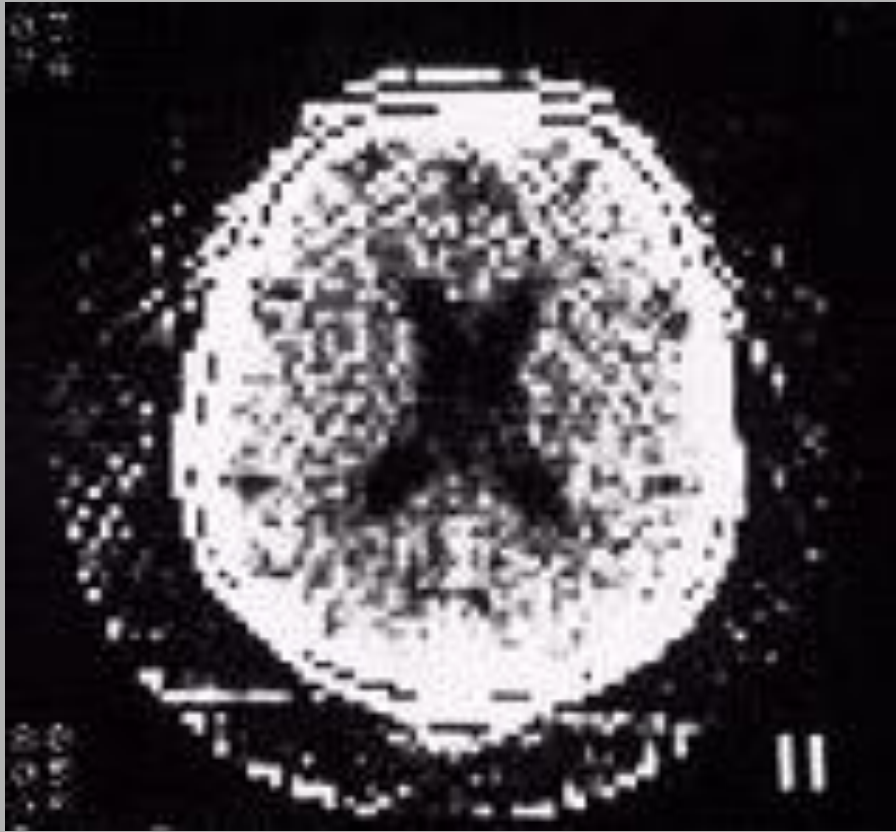


Cone beam CT

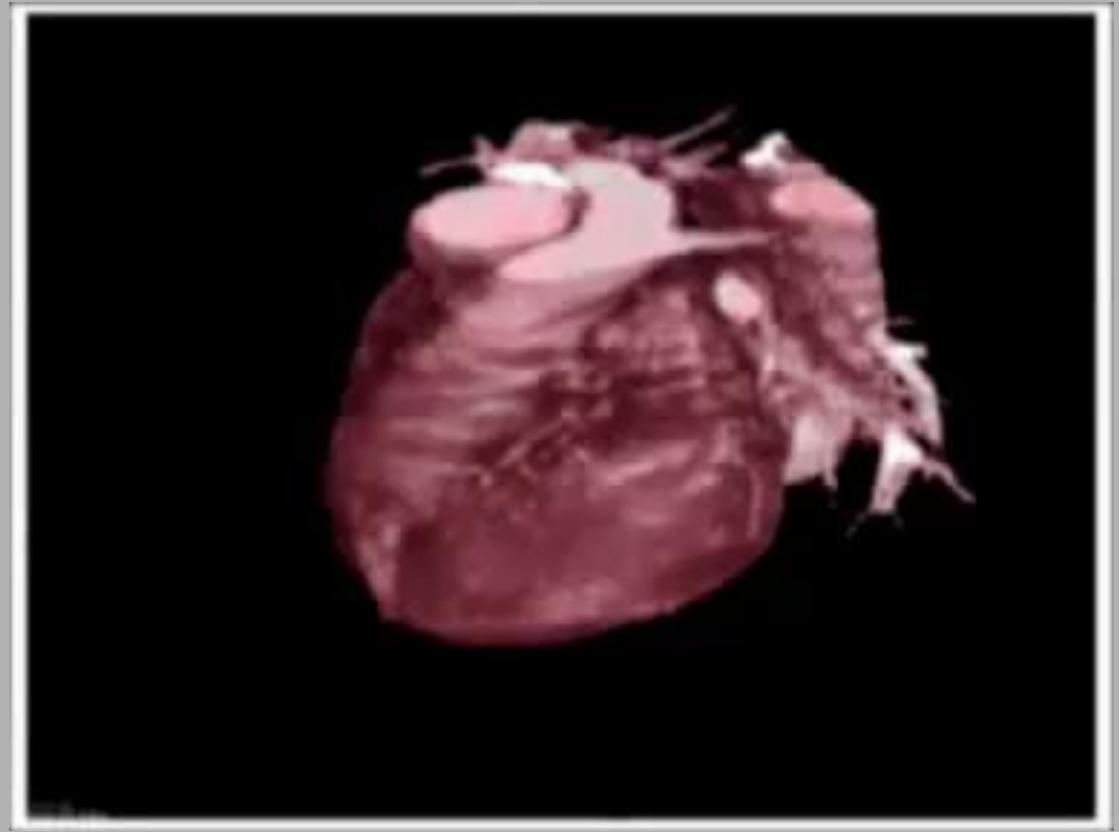


hybride beeldvorming: Spect CT en Pet CT



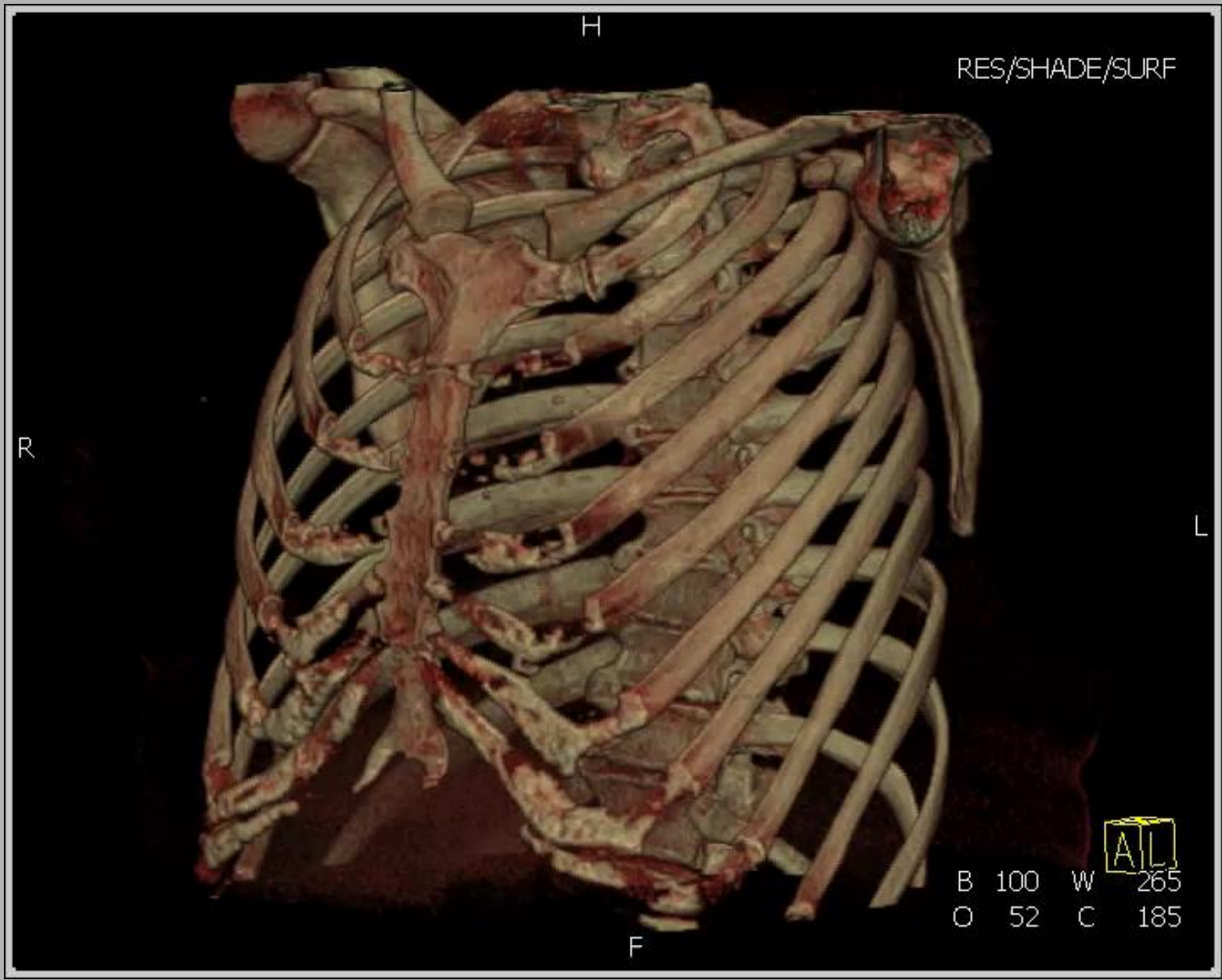


1974



2020





H

RES/SHADE/SURF

R

L

F

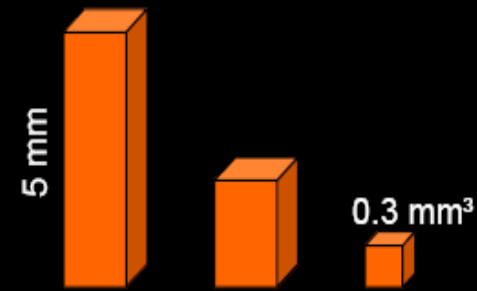
B 100 W 265
O 52 C 185





Technical evolution

From slice imaging to isotropic voxels



	1972	1980	2000	2005
Minimum scan time	300s	5-10s	0.3-1s	Multi-slice $N = 64$
Data per 360° scan	58 kB	1 MB	42 MB	
Data per spiral scan			200-500 MB	Isotropic voxels
Slice thickness	13mm	2-10mm	0.5-5mm	0.3 mm^3
Spatial resolution	3 lp/cm	8-12lp/cm	12-25lp/cm	cardio, angio,
Contrast resolution	5mm/5HU 50mGy	3mm/3HU 30mGy	3mm/3HU 30mGy	perfusion, functional







axiale doorsnede



CT-sinussen



CT-thorax LW

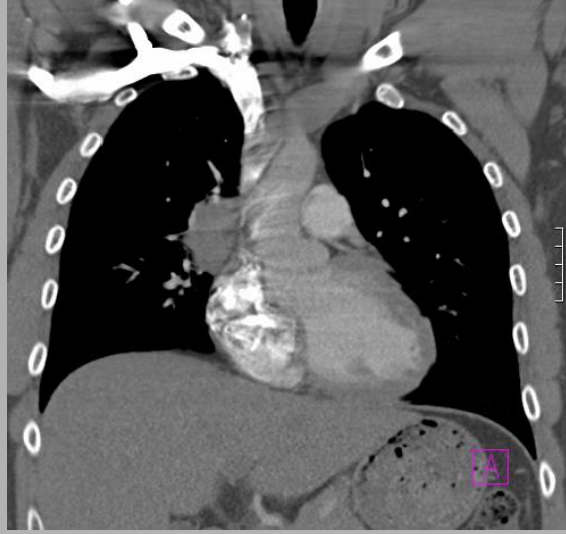


CT-abdomen

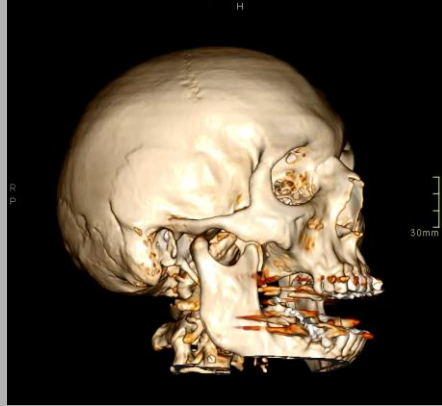


CT-bekken BW





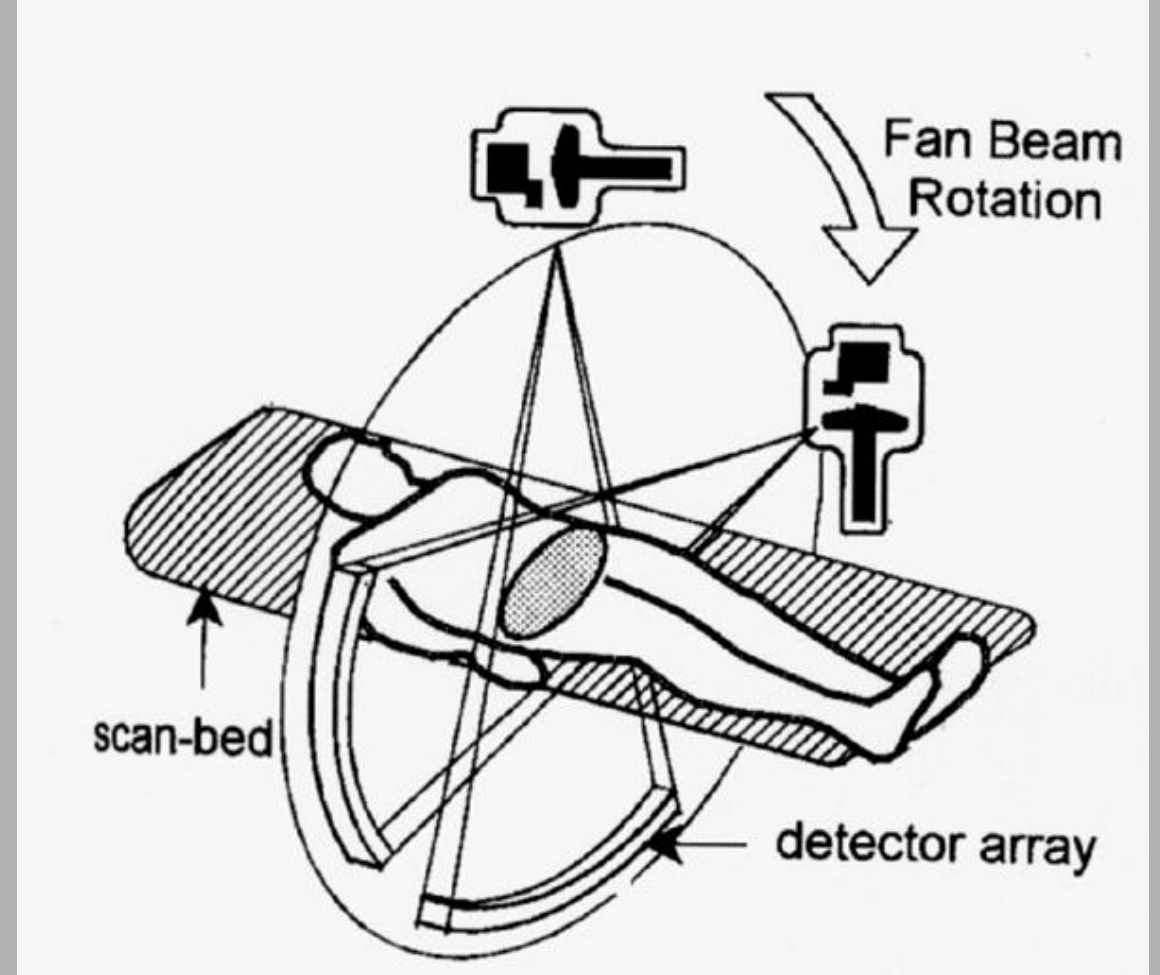
frontale reconstr.

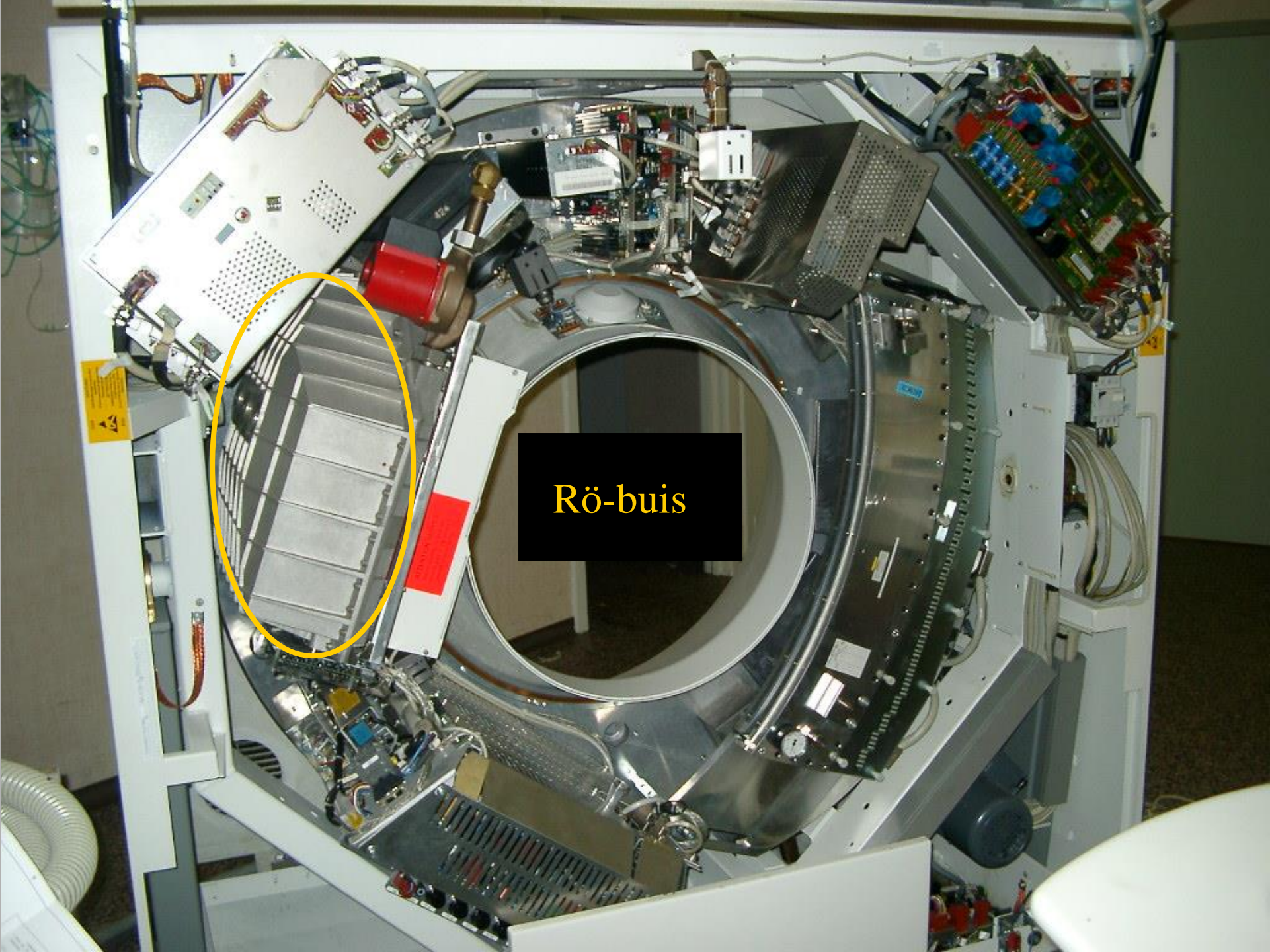


3D -reonstr

sagittale reconstr.

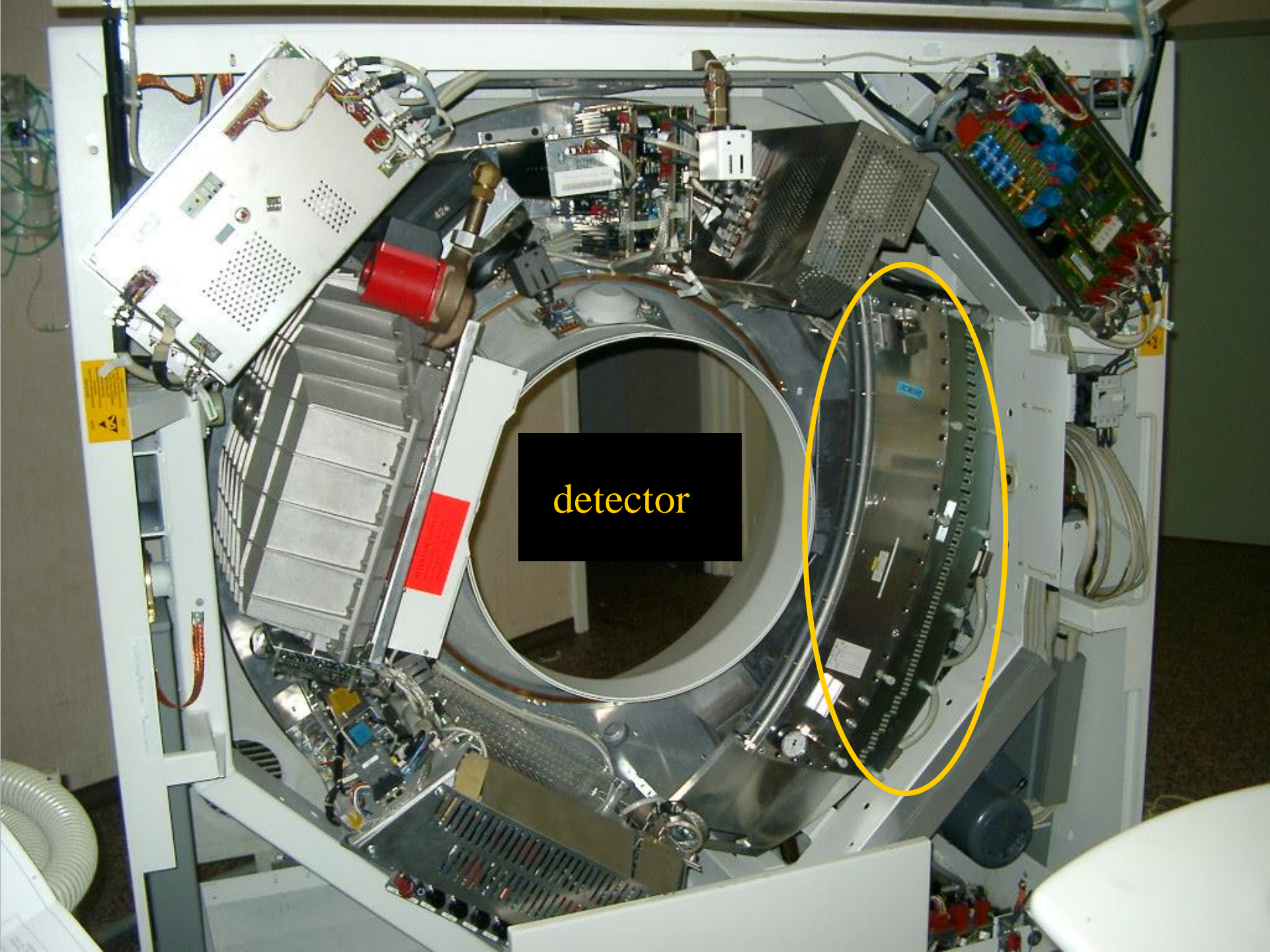






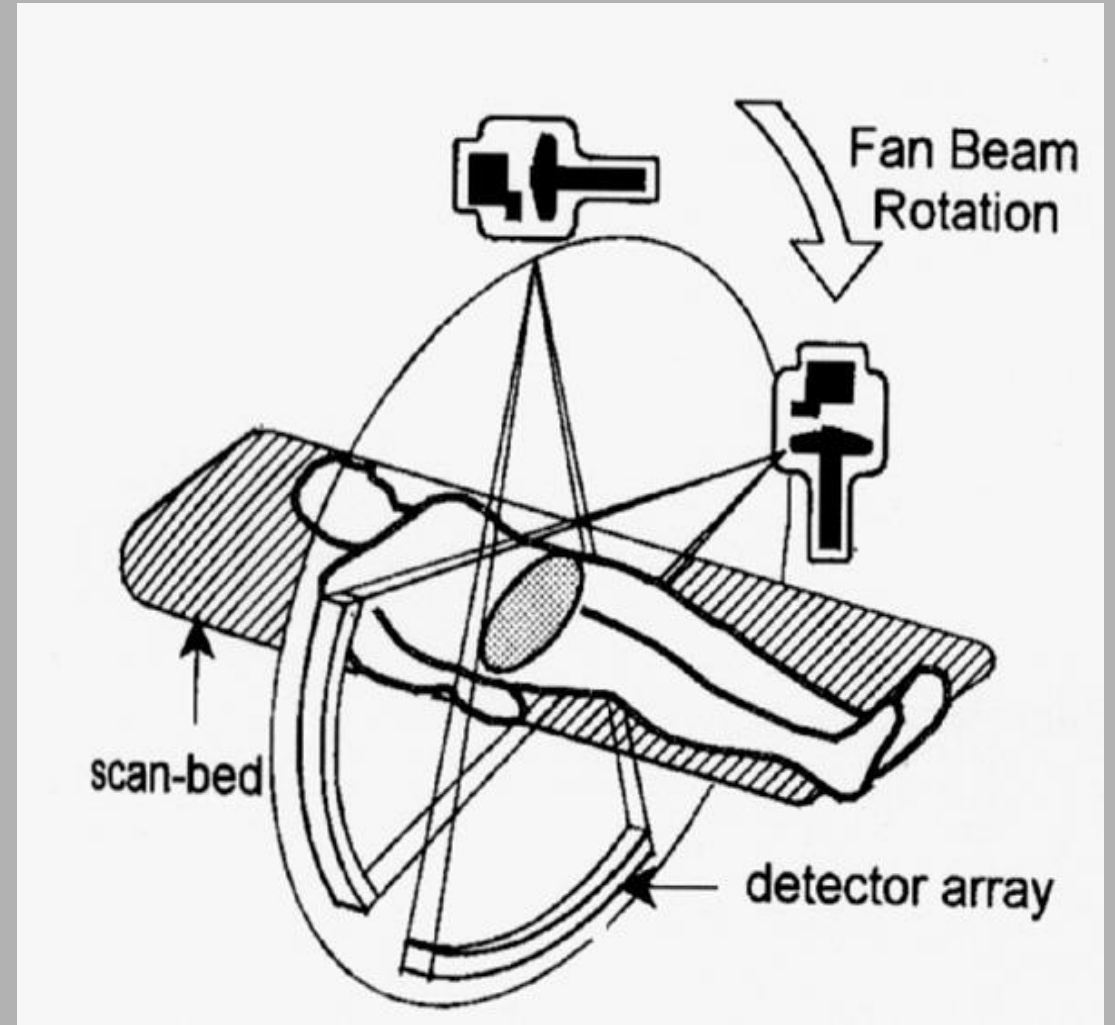
Rö-buis

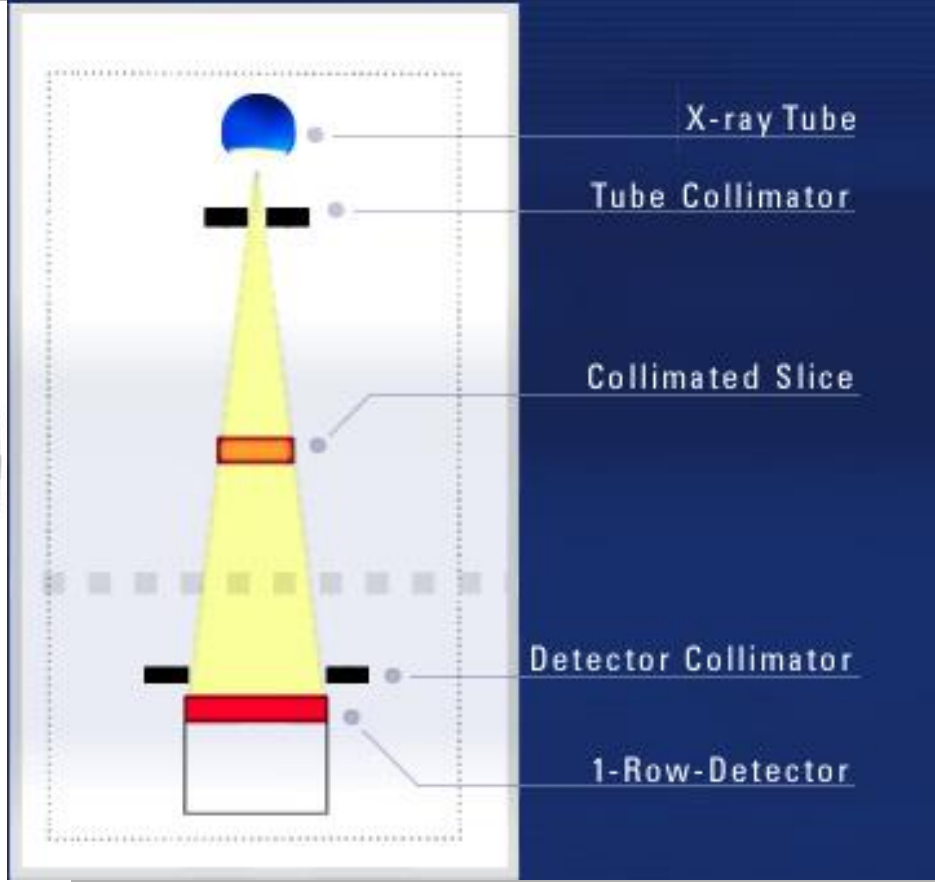
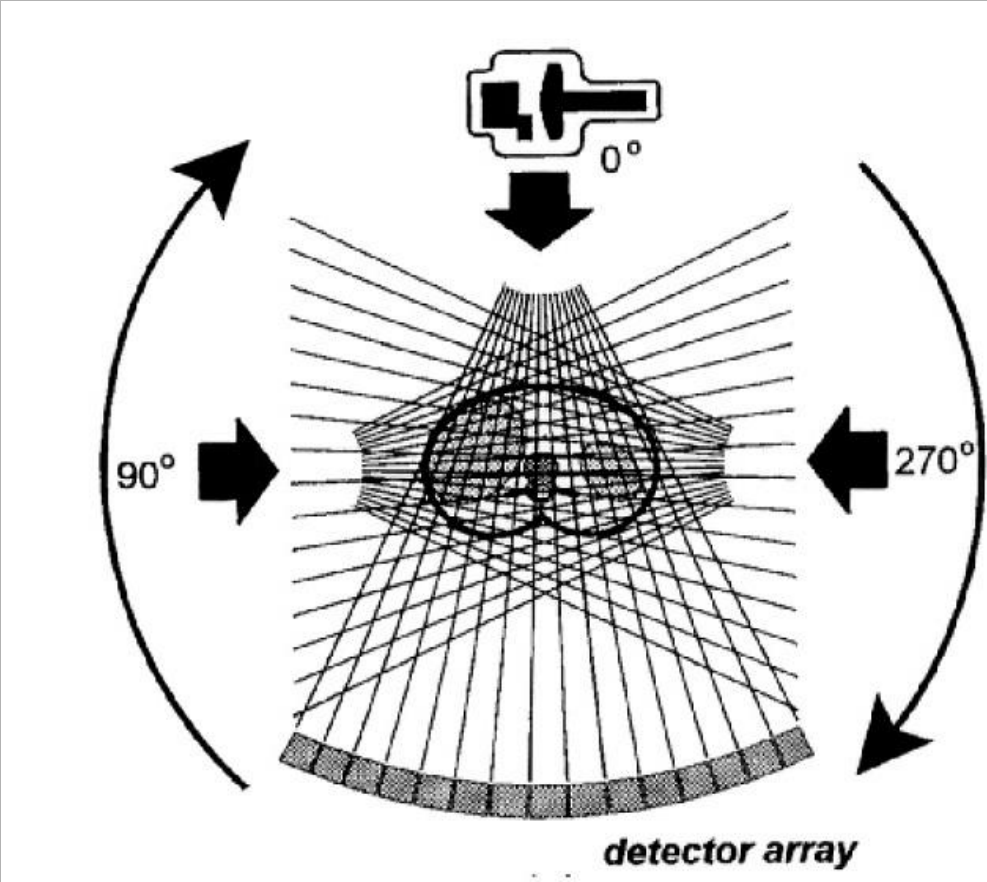




detector







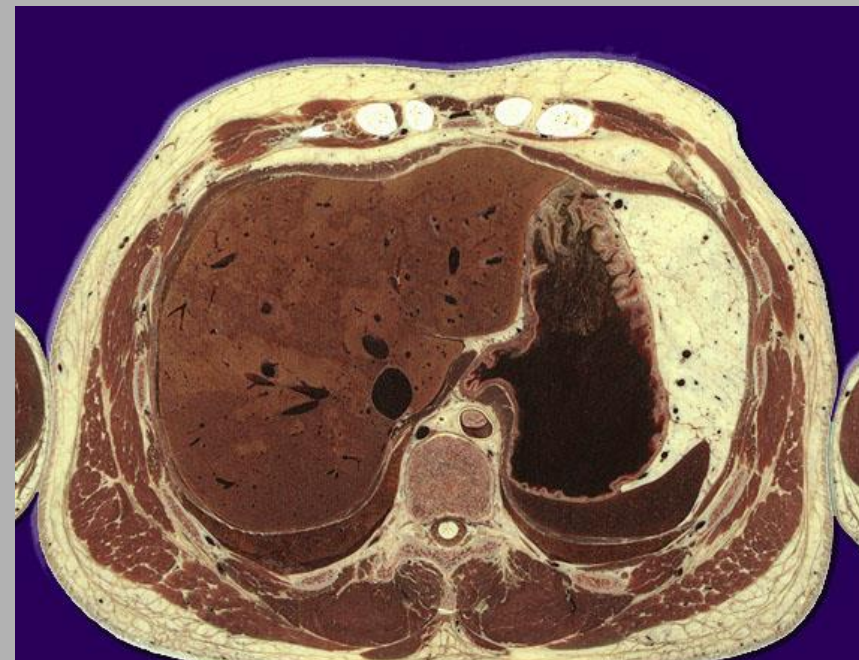


lucht

vet

organen (lever)

bot





absorptieverschillen

direct (röntgenfilm)

indirect





lucht

vet

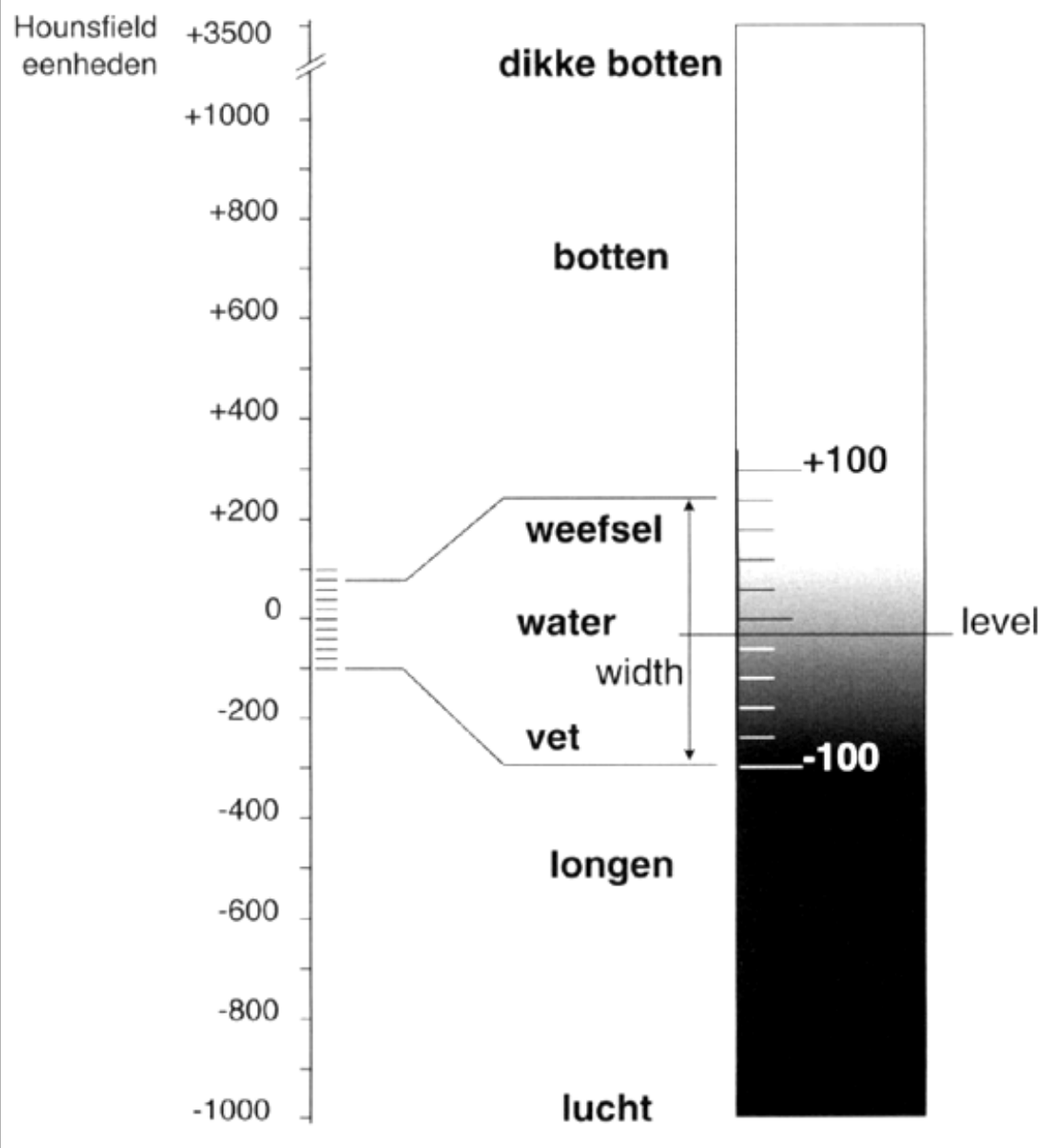
organen (lever)

bot



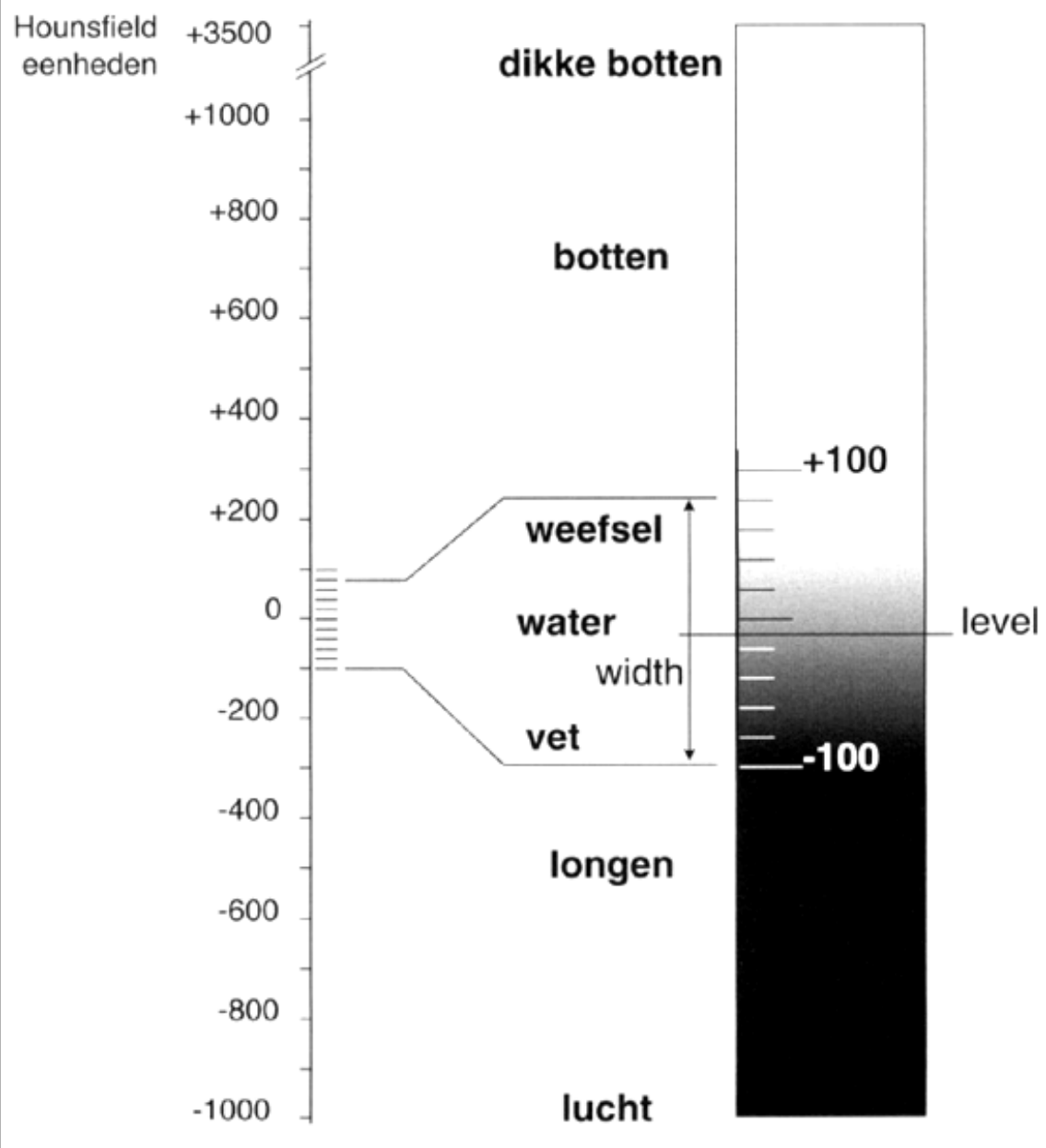
**grijschaal:
Hounsfield Units**





Hounsfield Units





Hounsfield Units

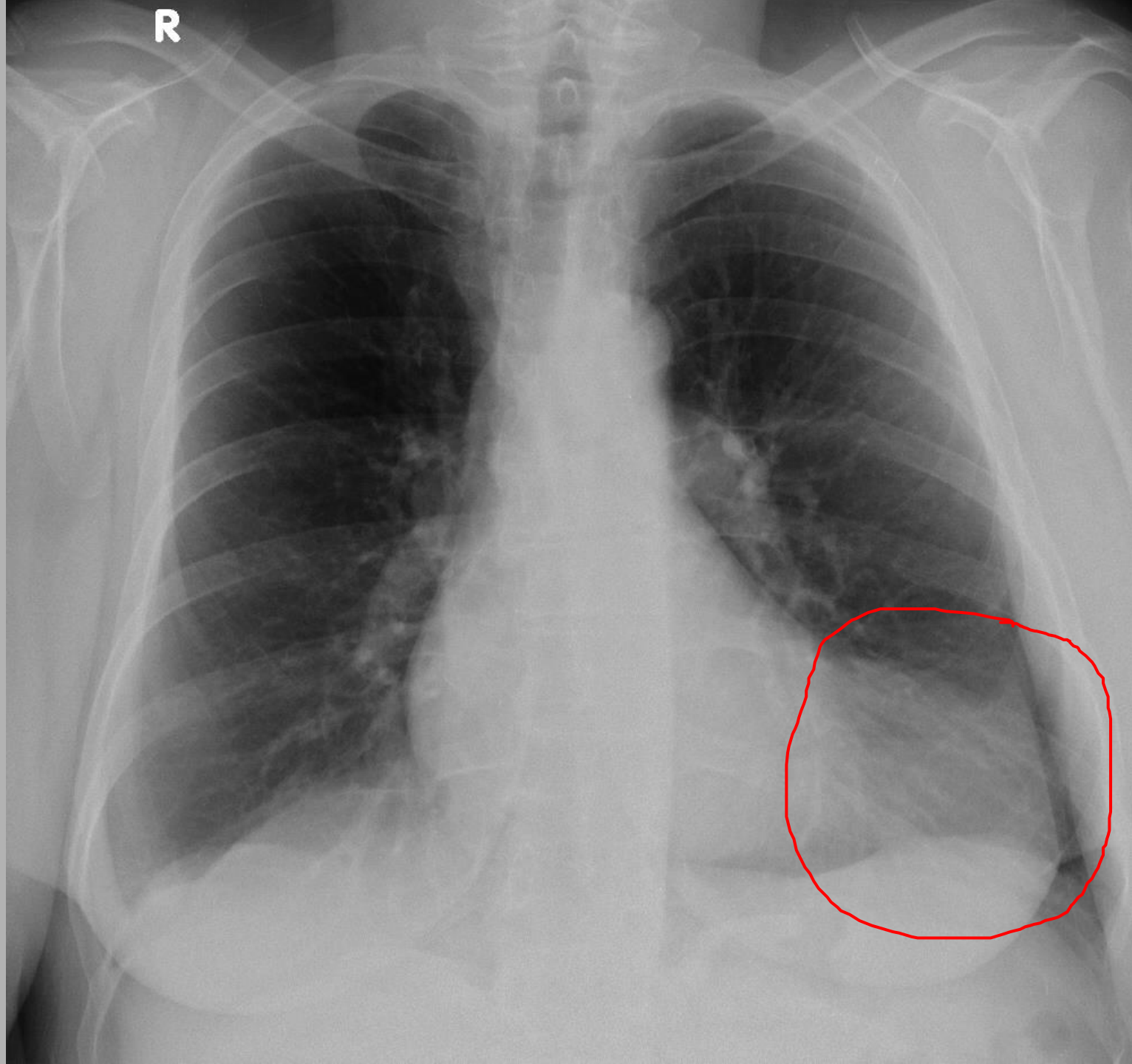


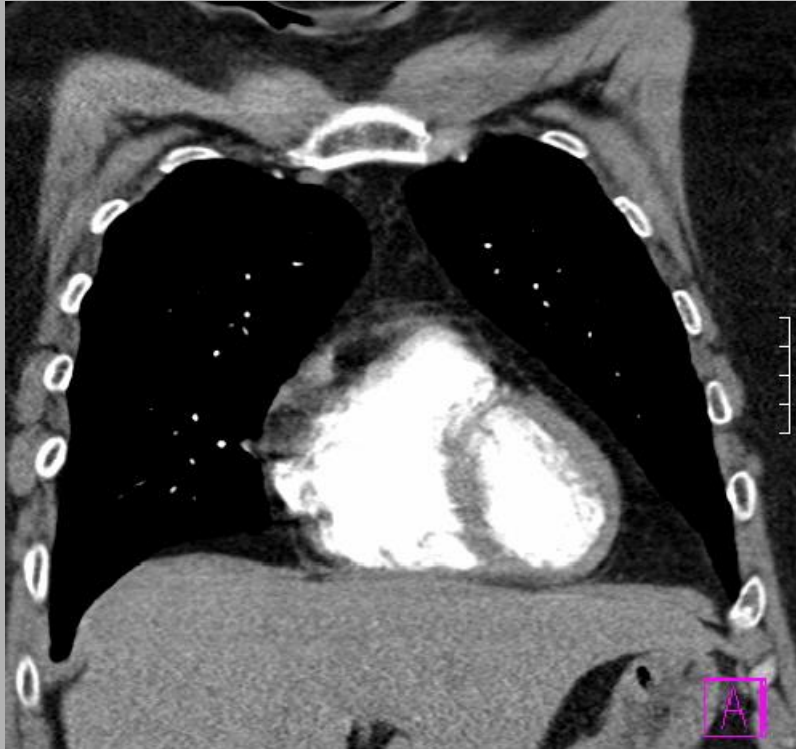
BW

MW

LW

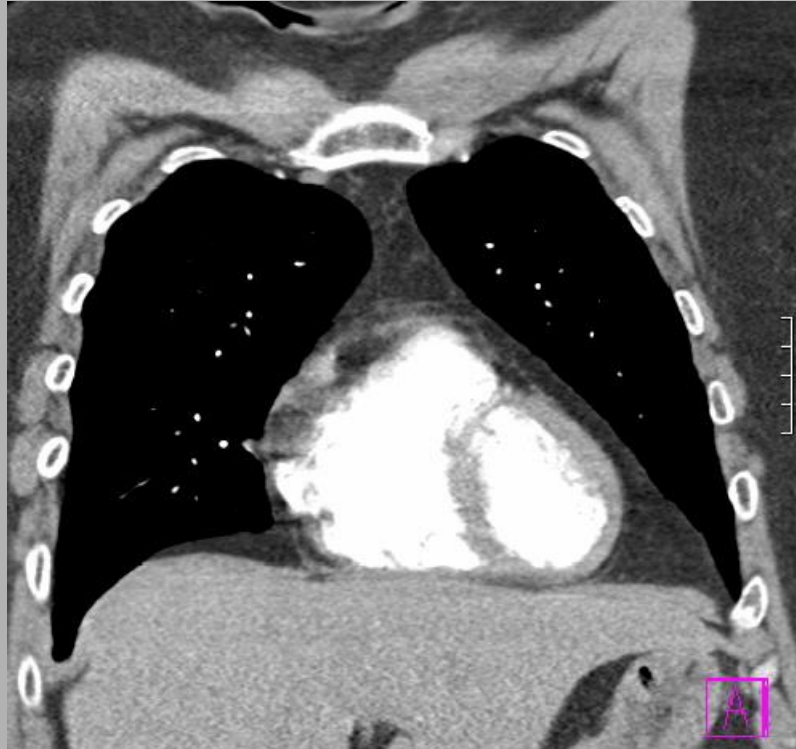






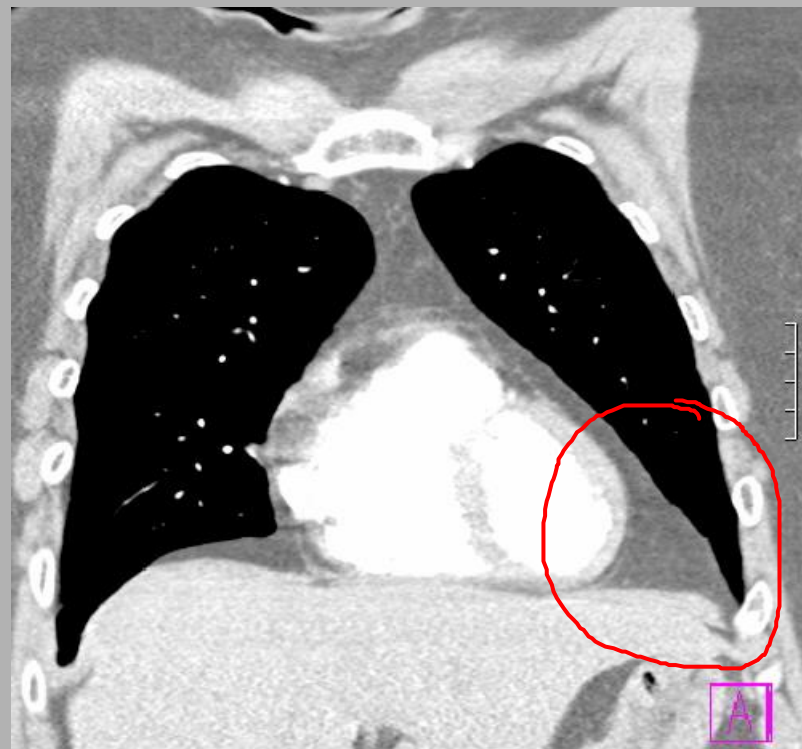
W: 400

C: 30



W: 400

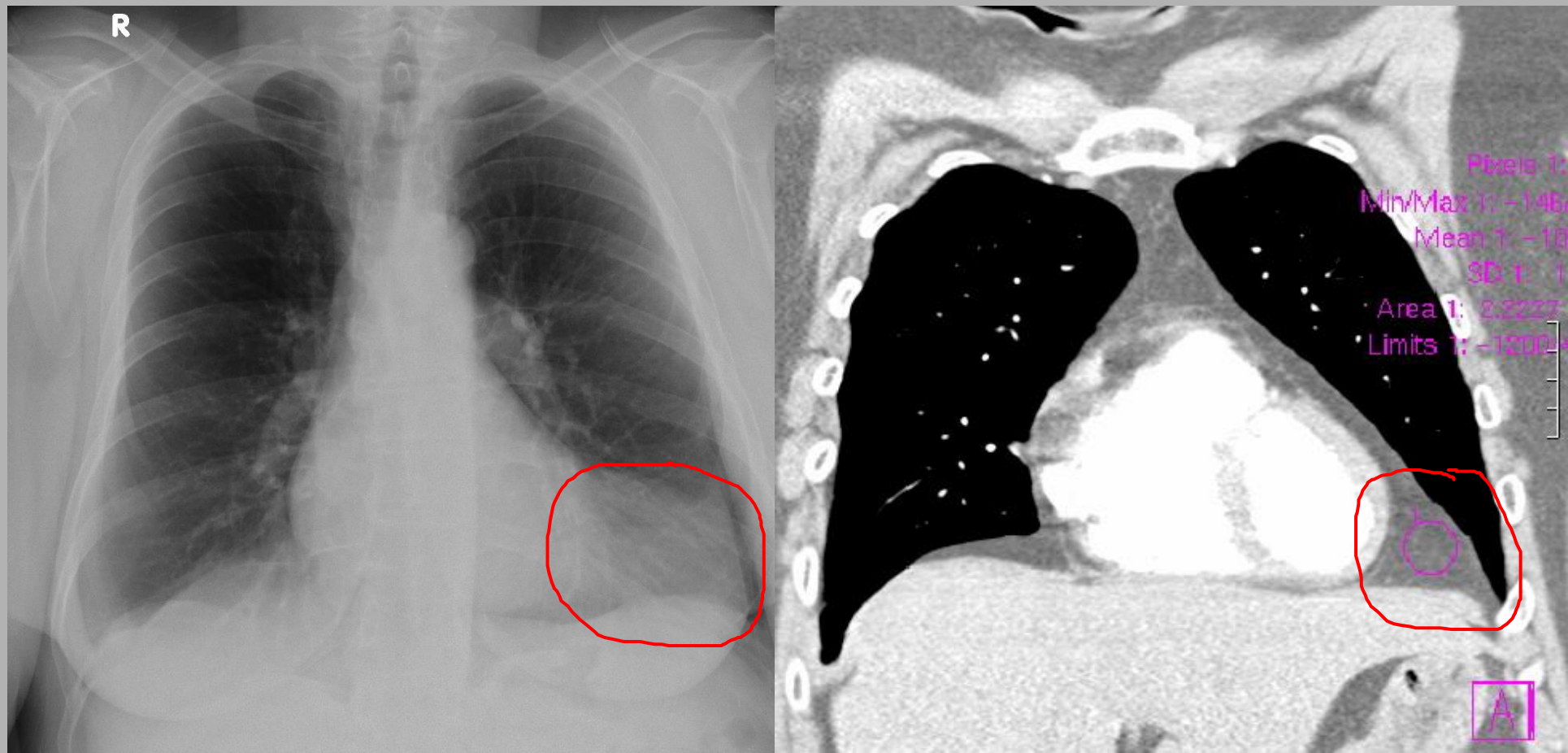
C: 10



W: 400

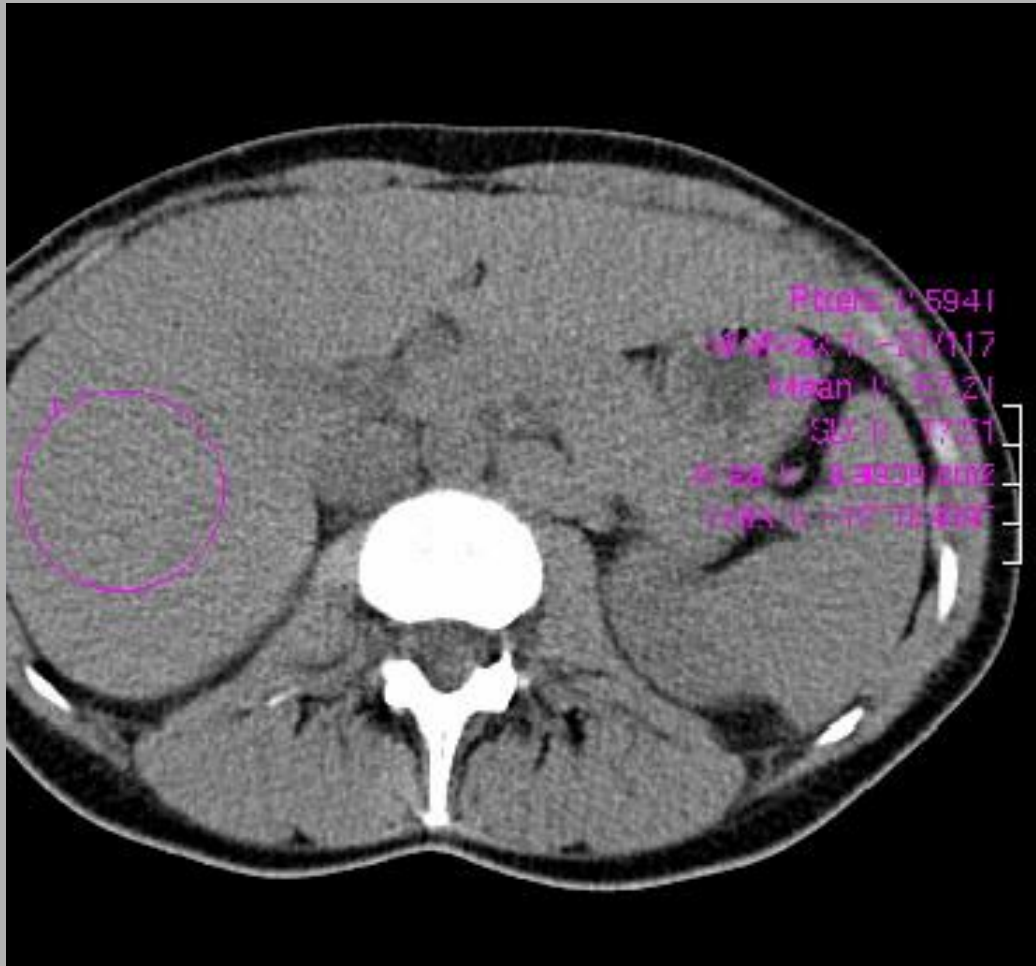
C: -10



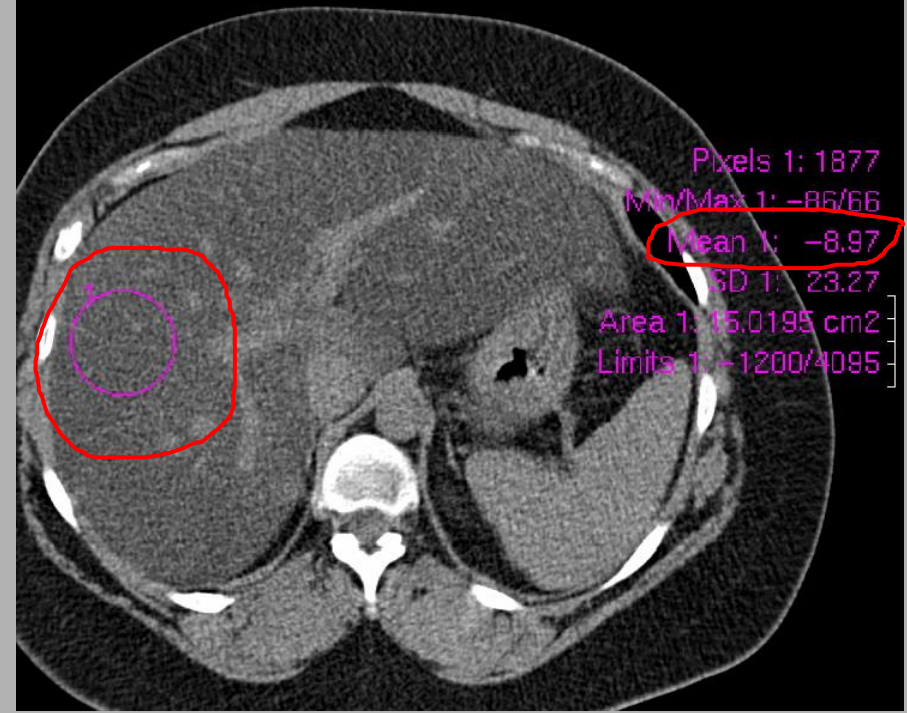


paracardiaal vetweefsel

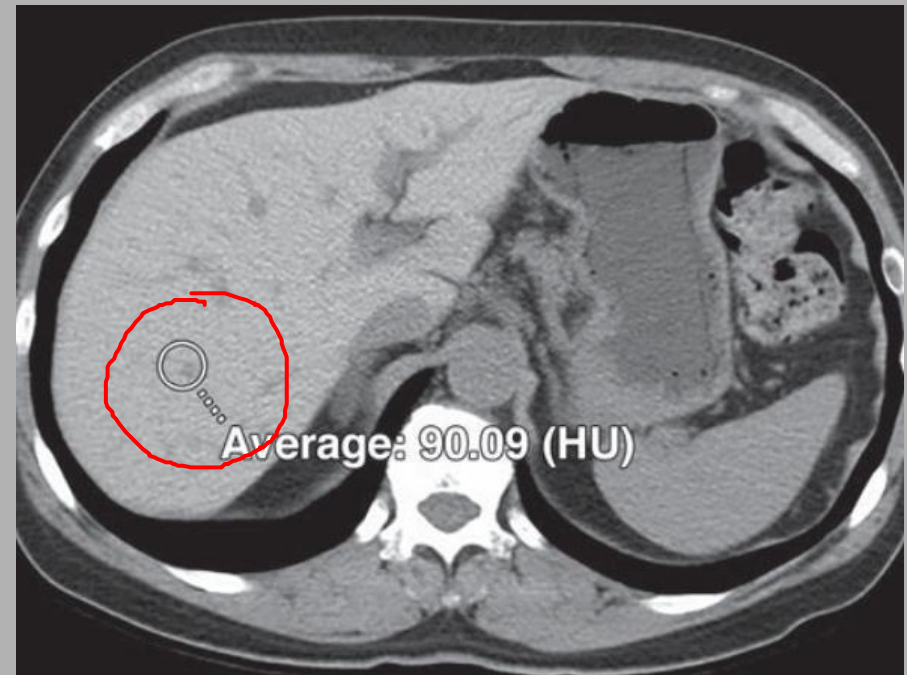




normaal 60 HU

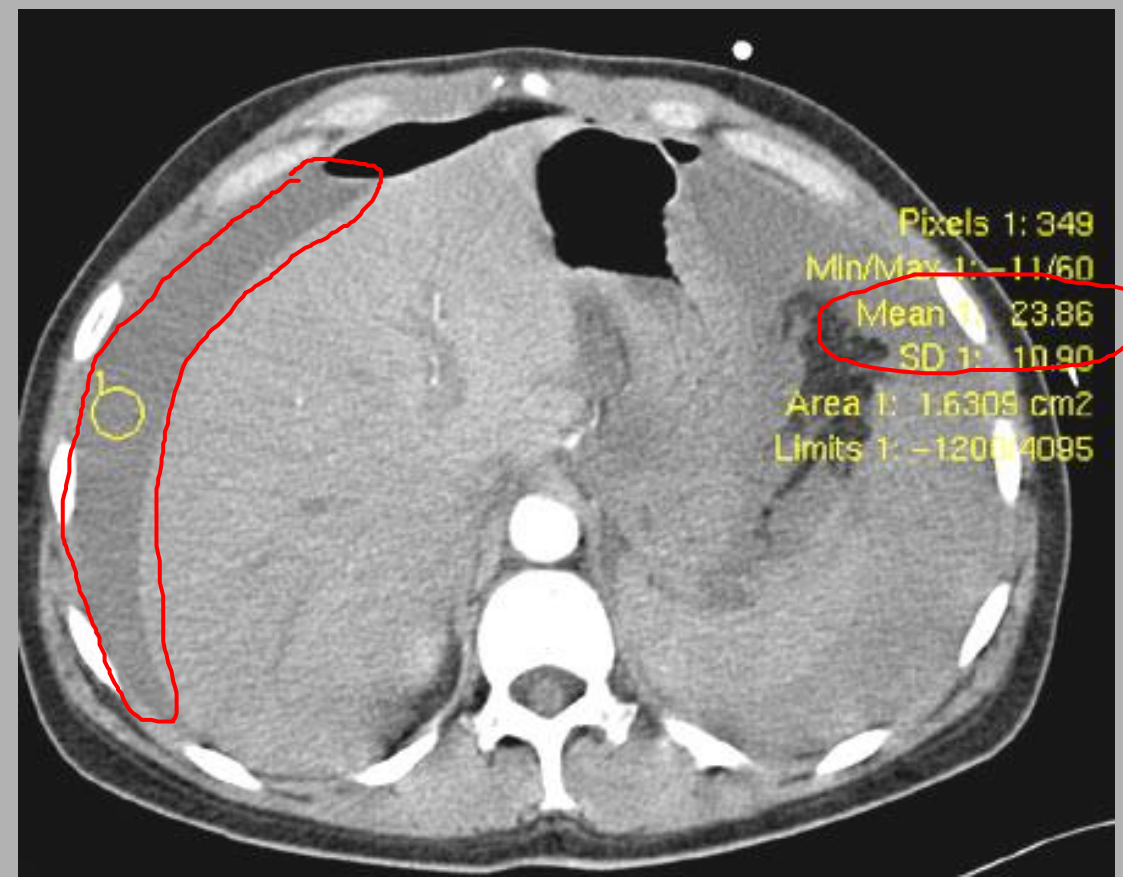
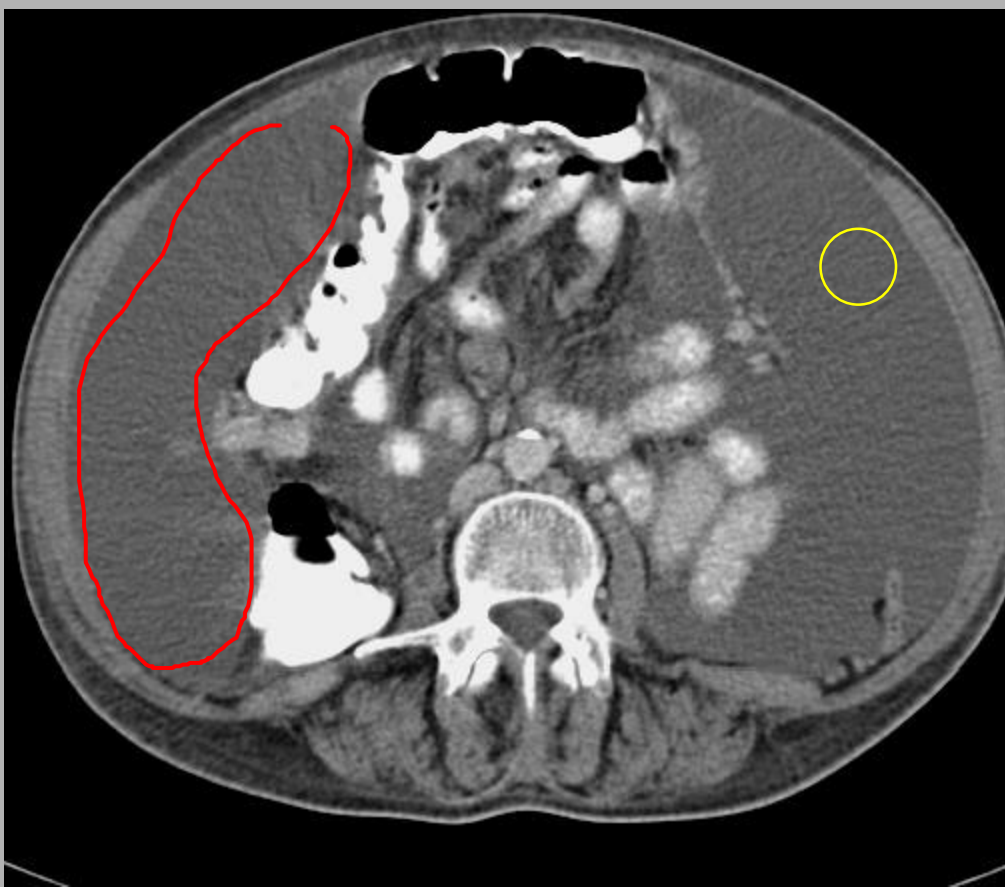


-8 HU
steatose



90 HU
haemo-
chromatose



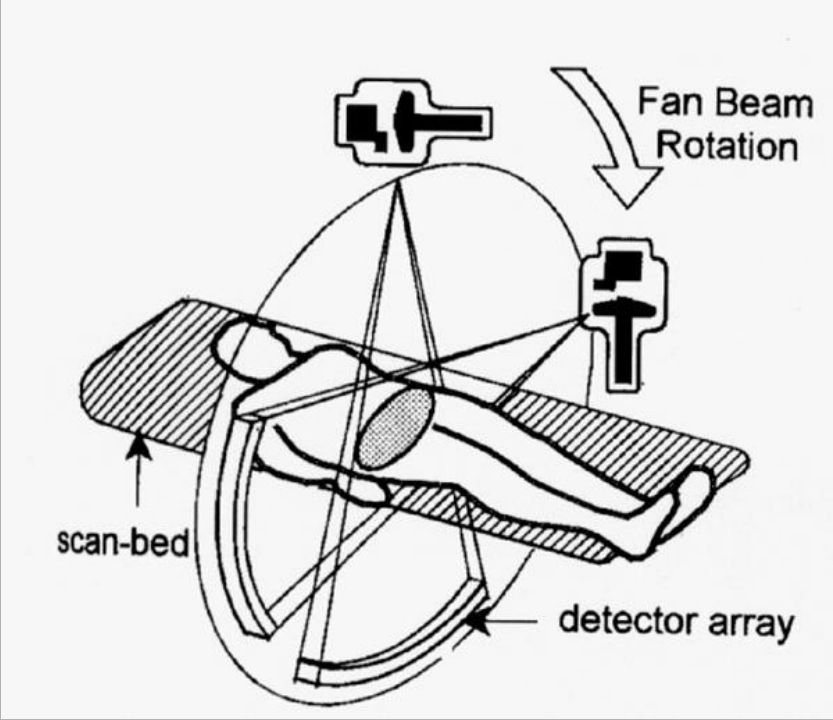


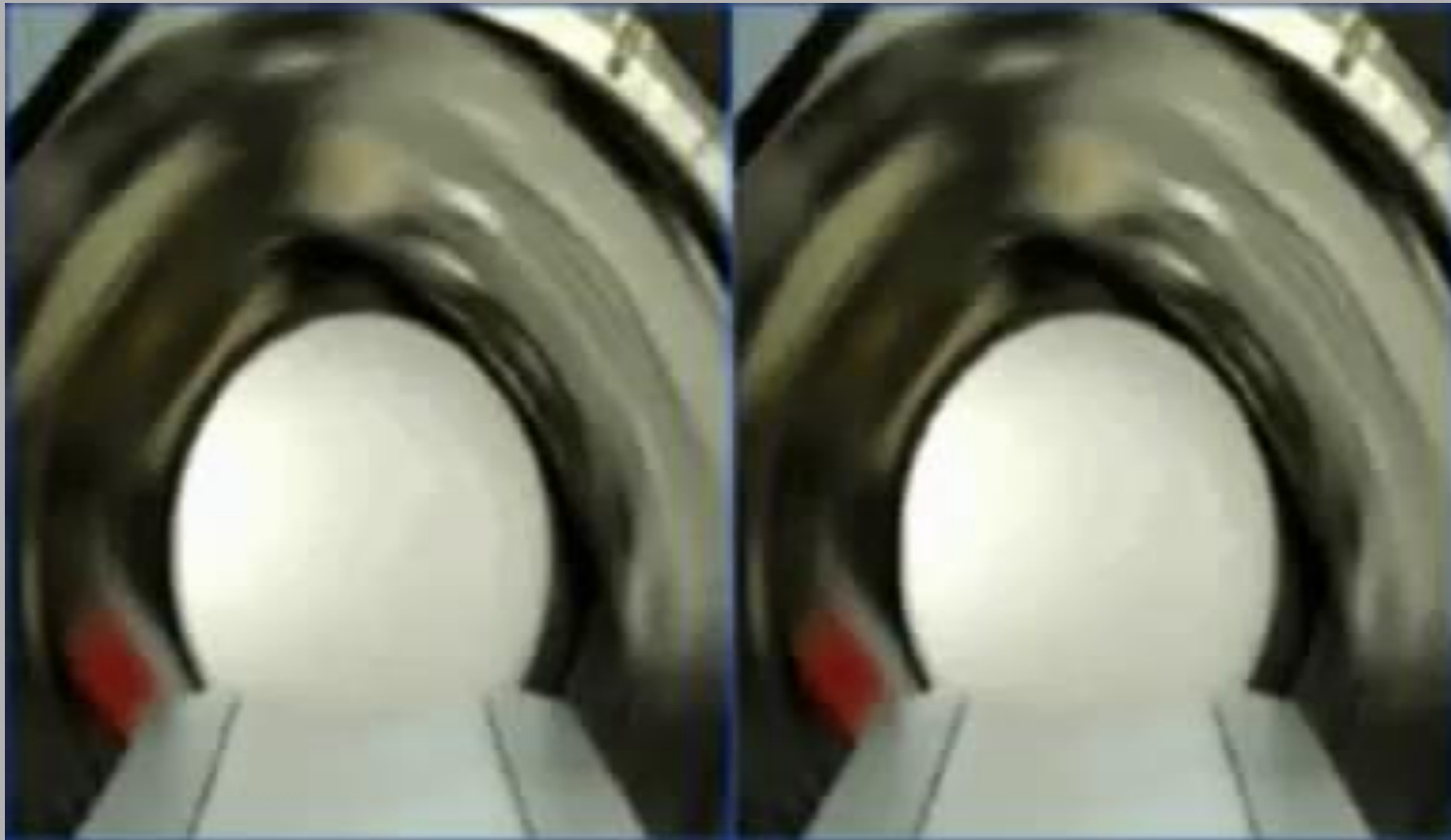
densiteitsmeting

vocht (ascites) 2 HU

vocht + bloed 23 HU





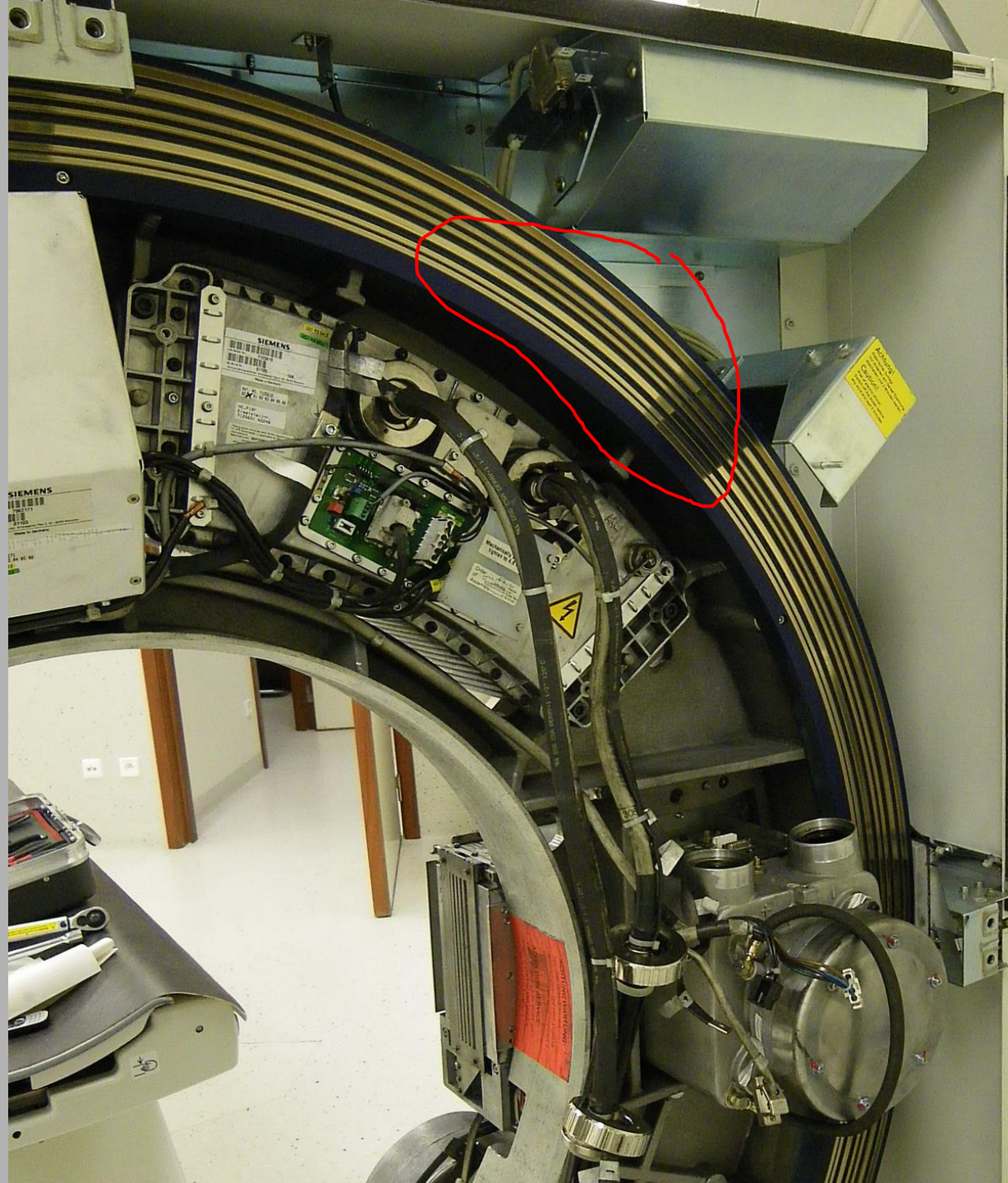


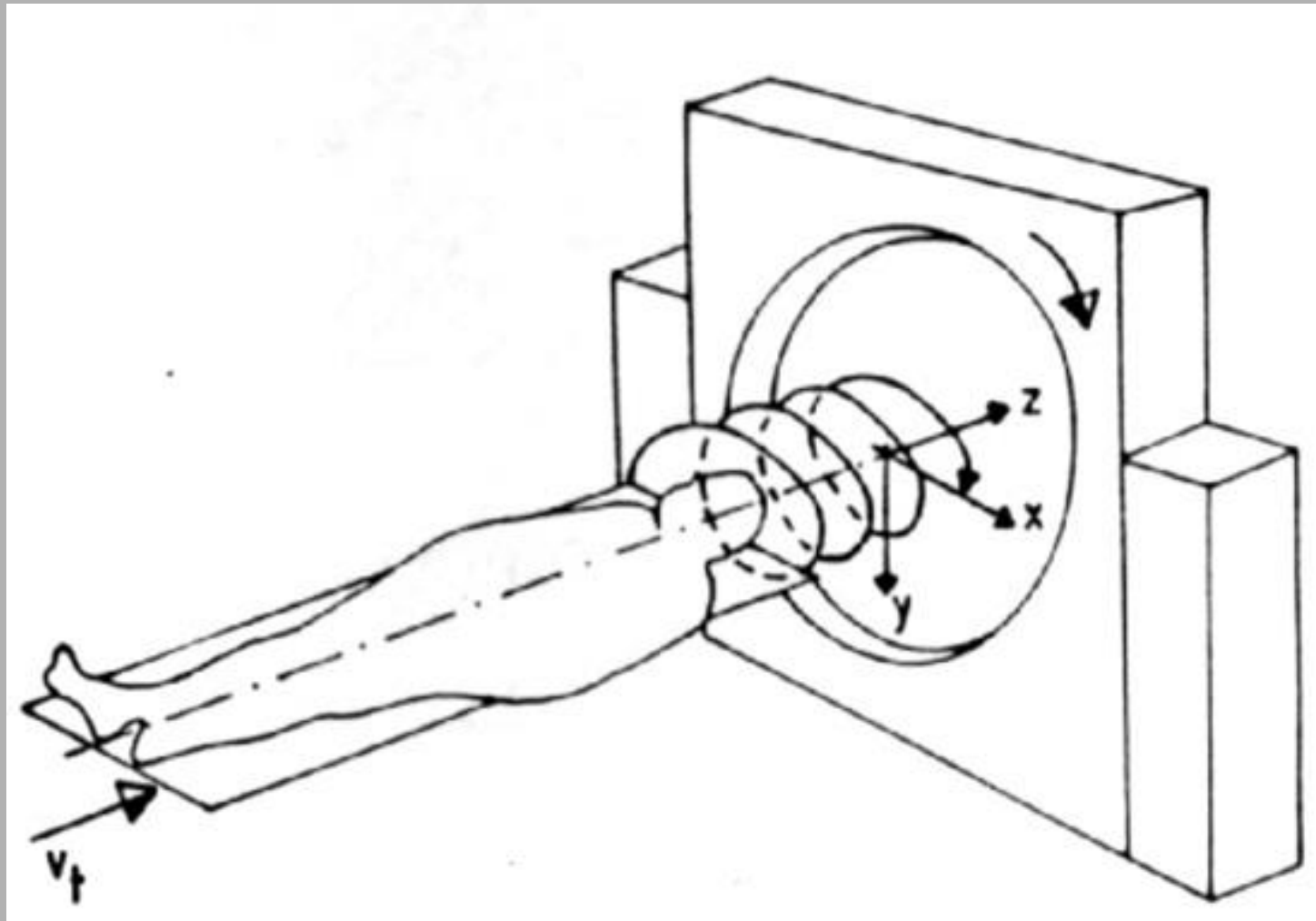
Rotatiesnelheid van buis en detectorboog

1 / sec

1 / 0.5s







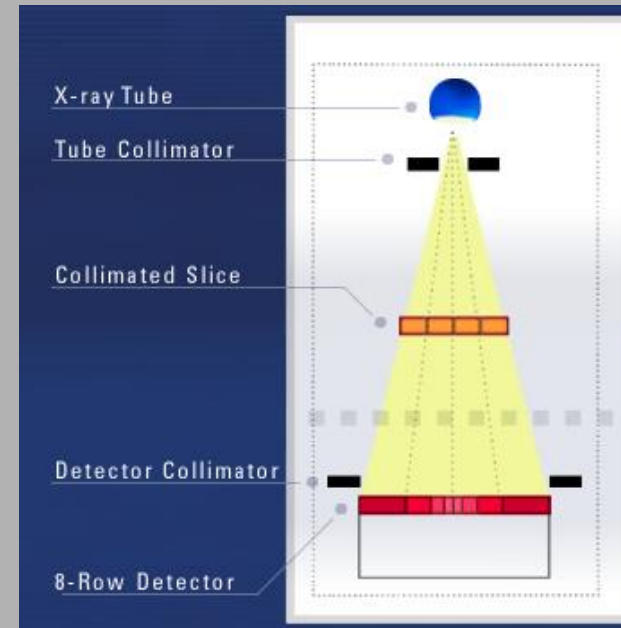
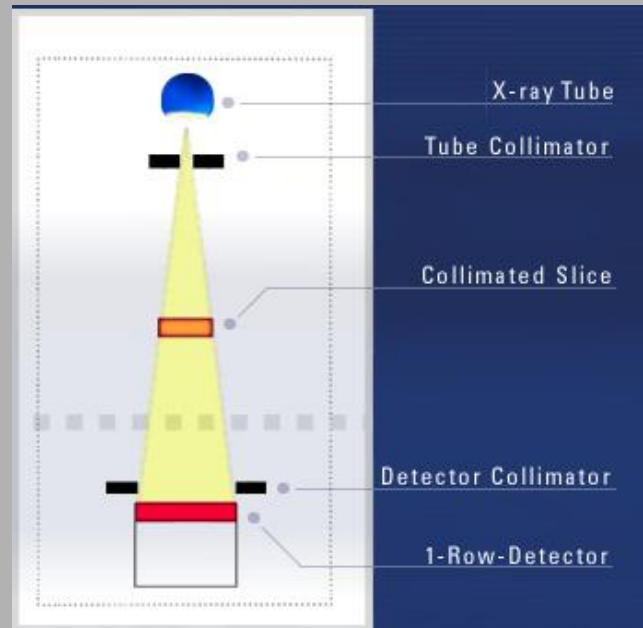
Spiraal-CT: de X-stralenbron voert een continue spiraalbeweging uit tov de patiënt die aan een constante snelheid door de gantry schuift.



Spiraal-CT

- korte onderzoeksduur
- reductie ademhalingsartefacten
- voordeel naar reconstructies

(Multidetector-CT)



Spiraal-CT:

pitch:

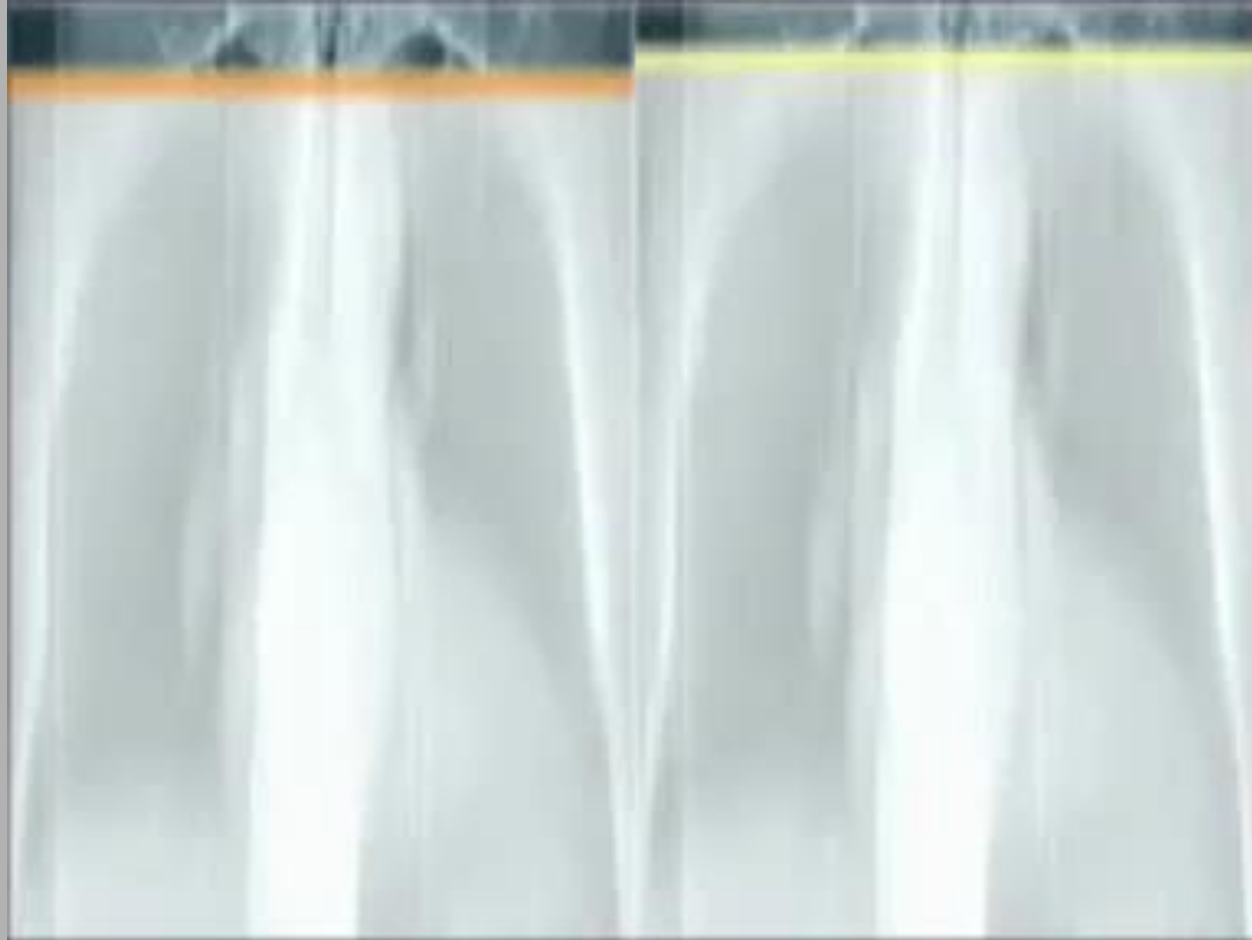


Spiraal-CT:

pitch:

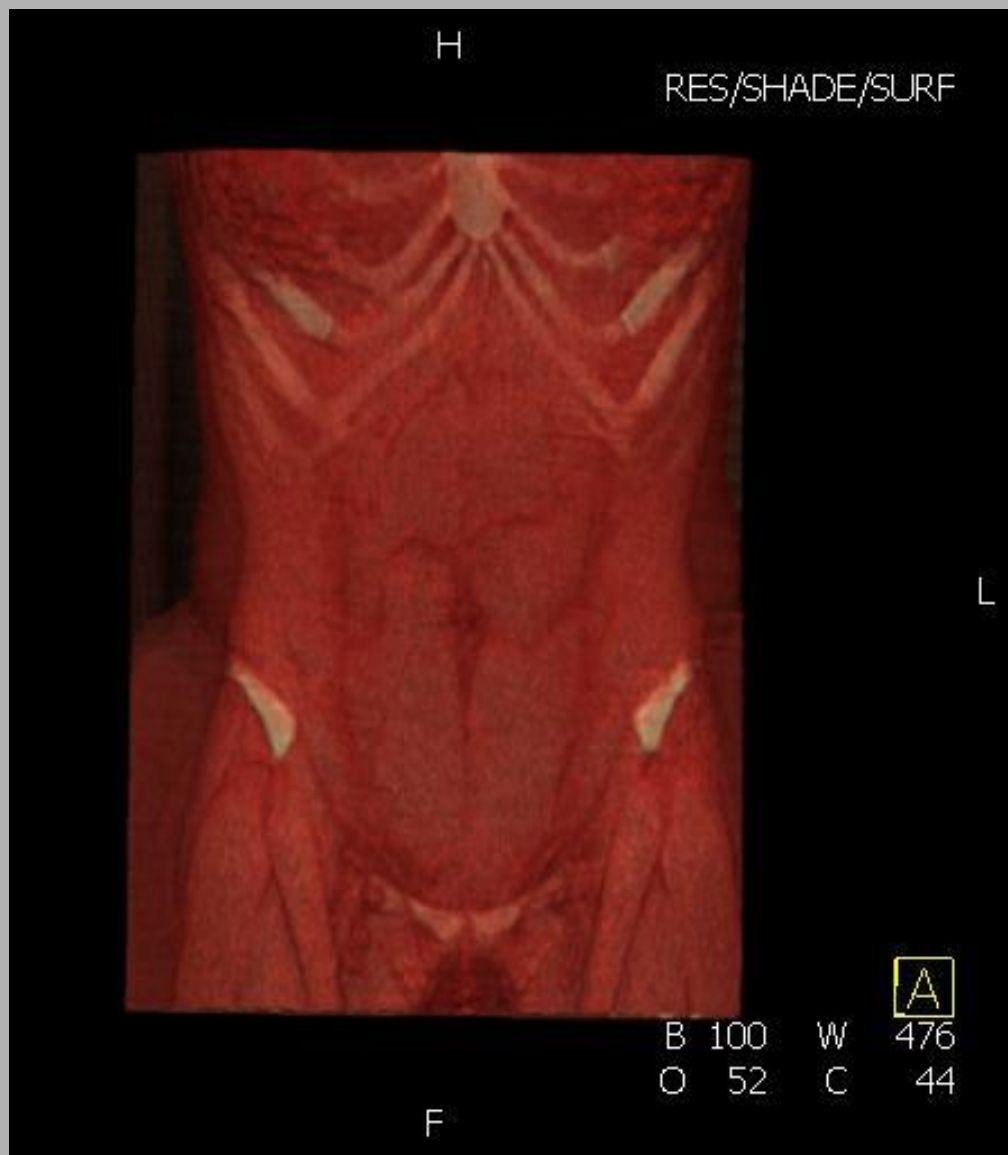
1.5

1



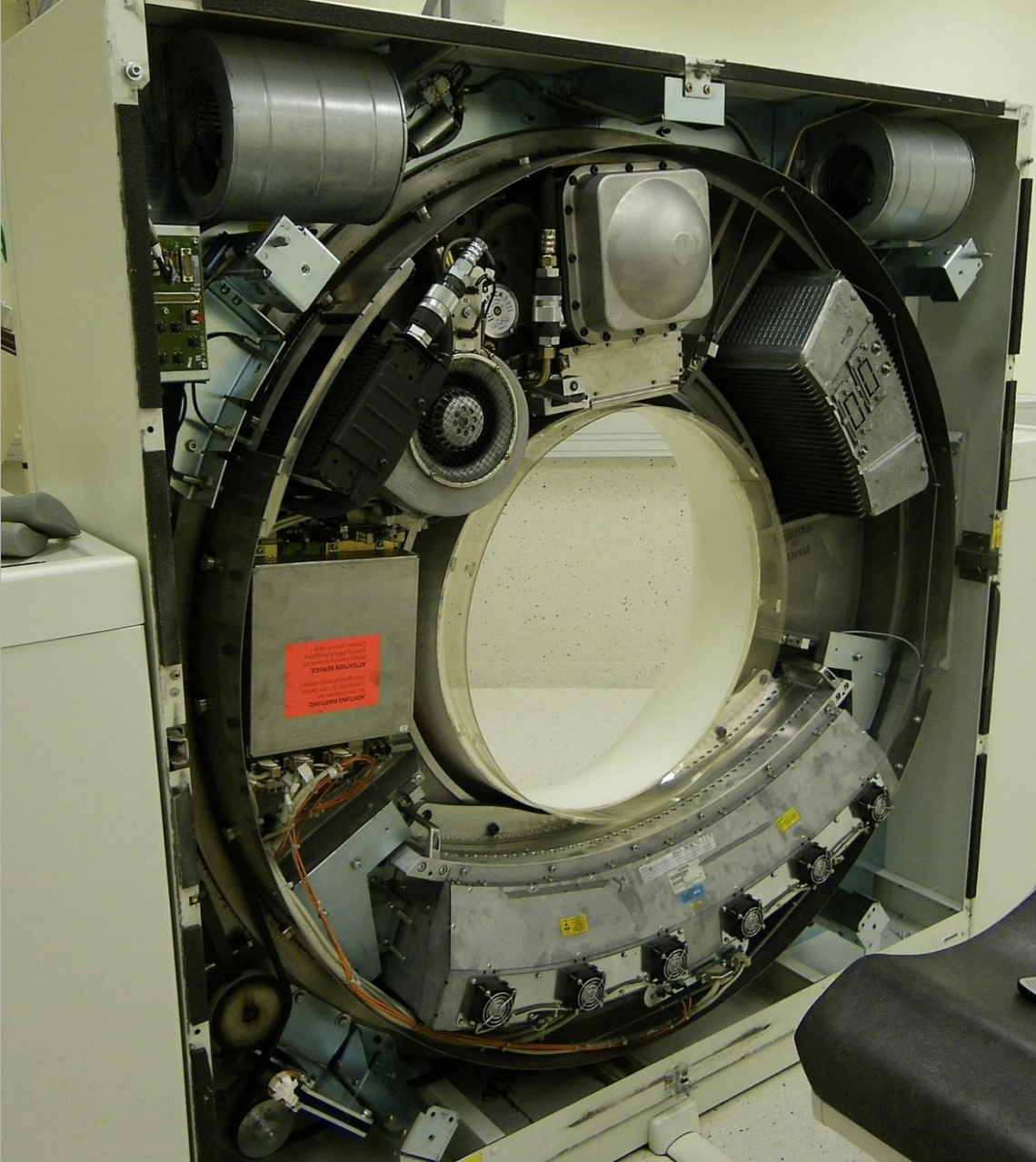
Pitch: snelheid van de taferverschuiving tov snededikte



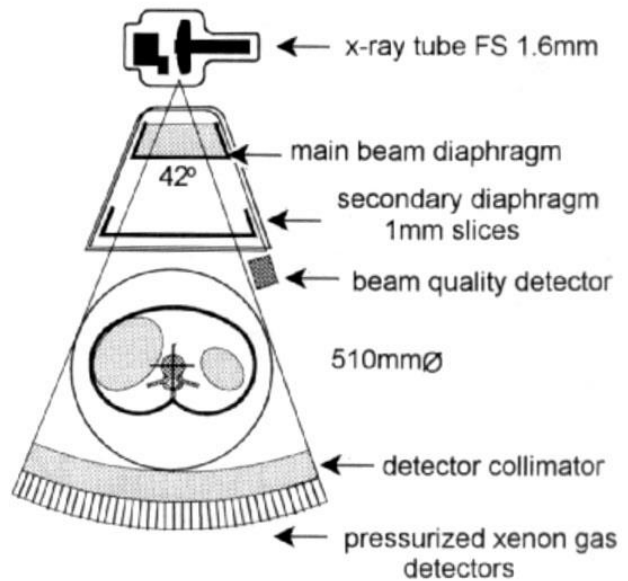


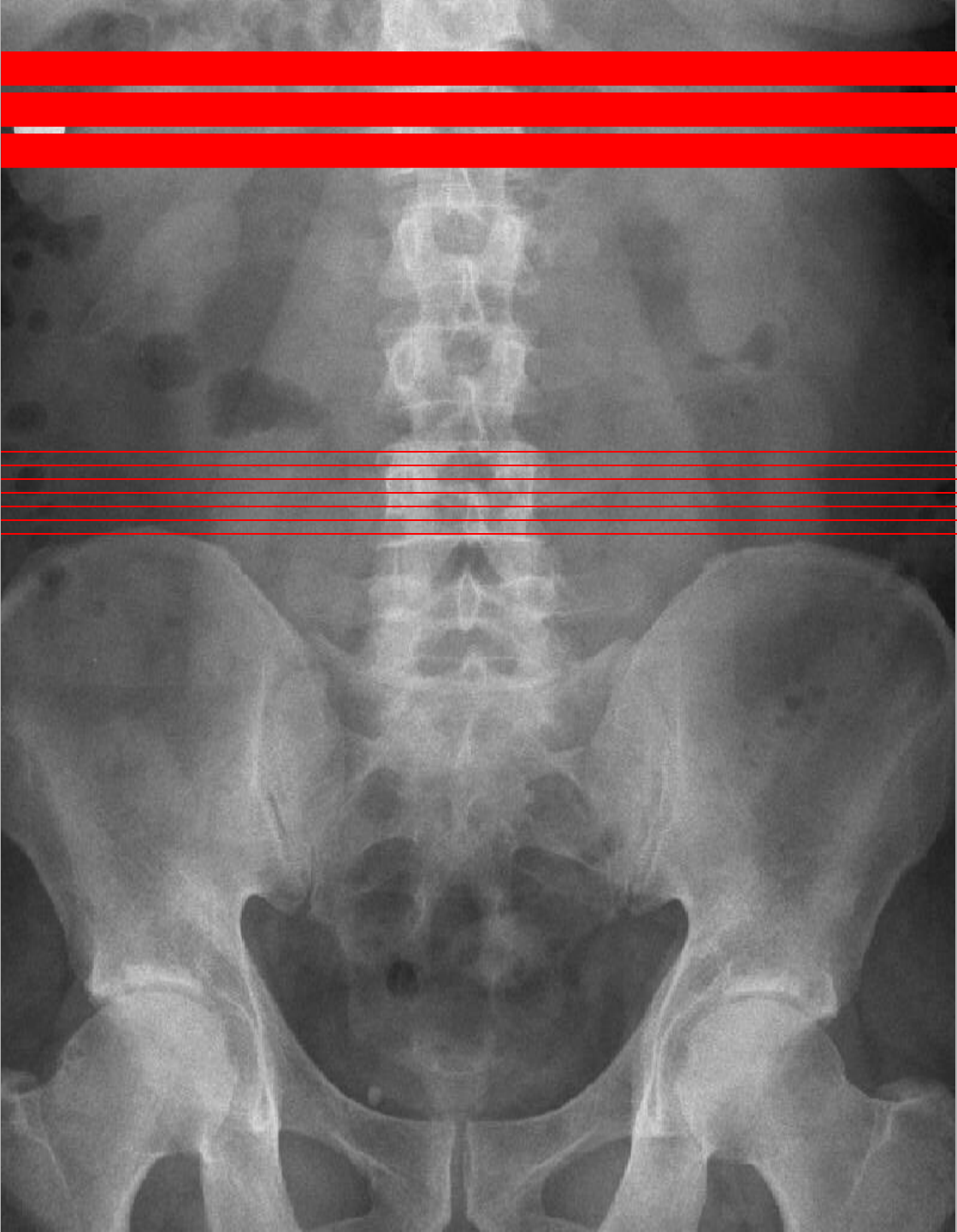
volumescan





Collimator: snededikte





Snededikte

1, 2 , 4 ,... 10 mm

Snededikte 1mm (2mm)

fijne botstructuren(middenoor)

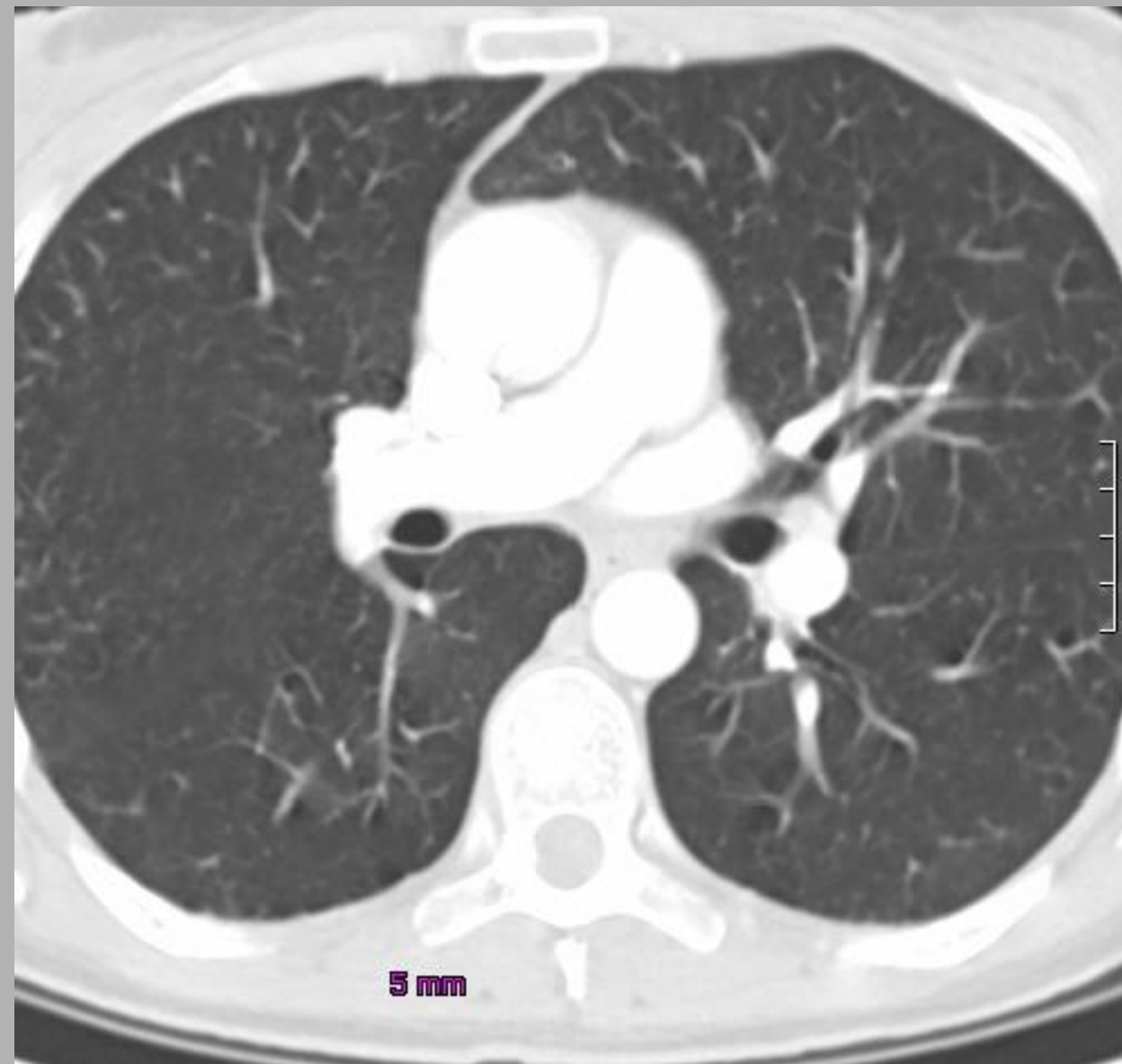
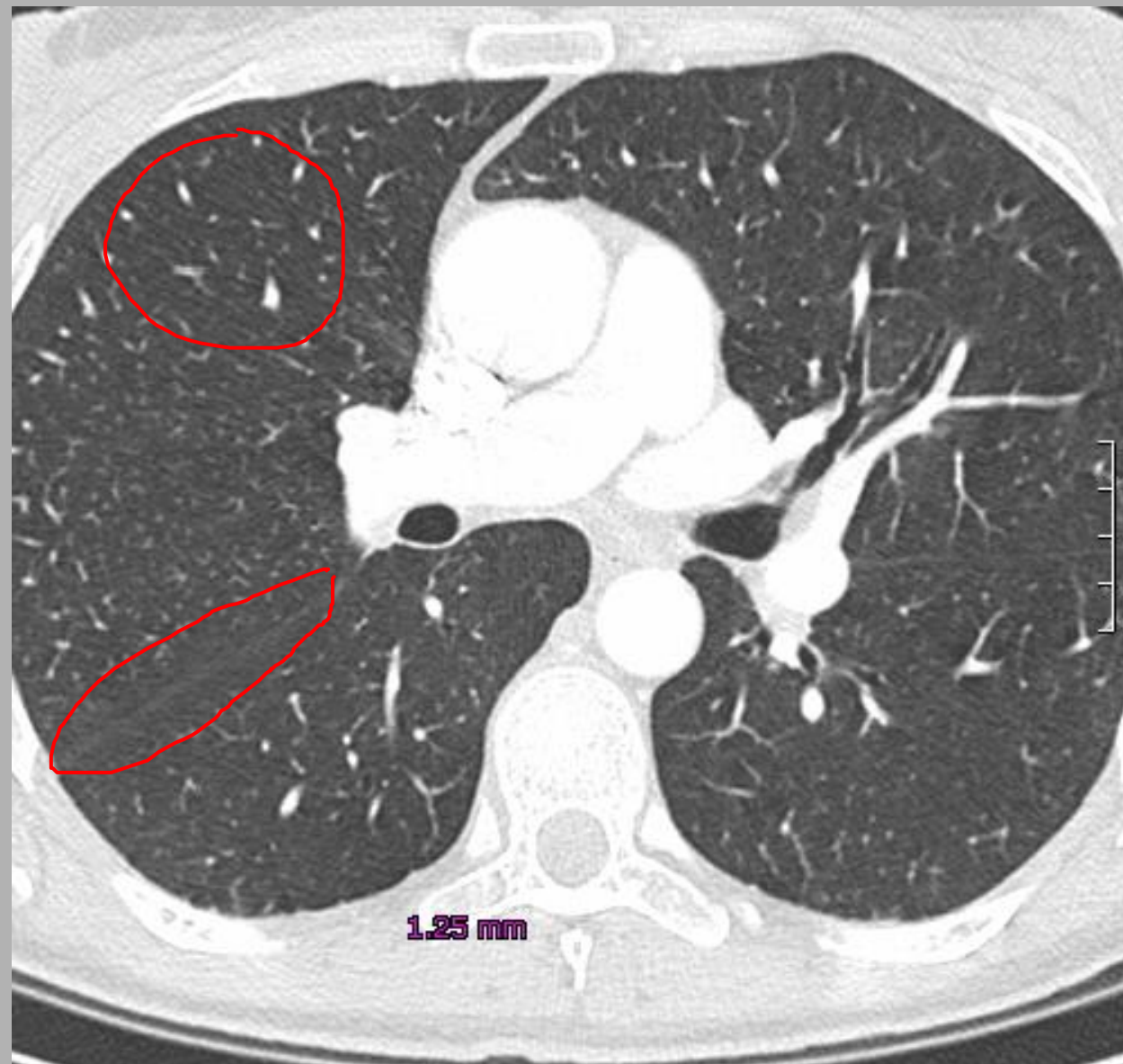
detail longweefsel

belang reconstructies (MPR, 3-D)

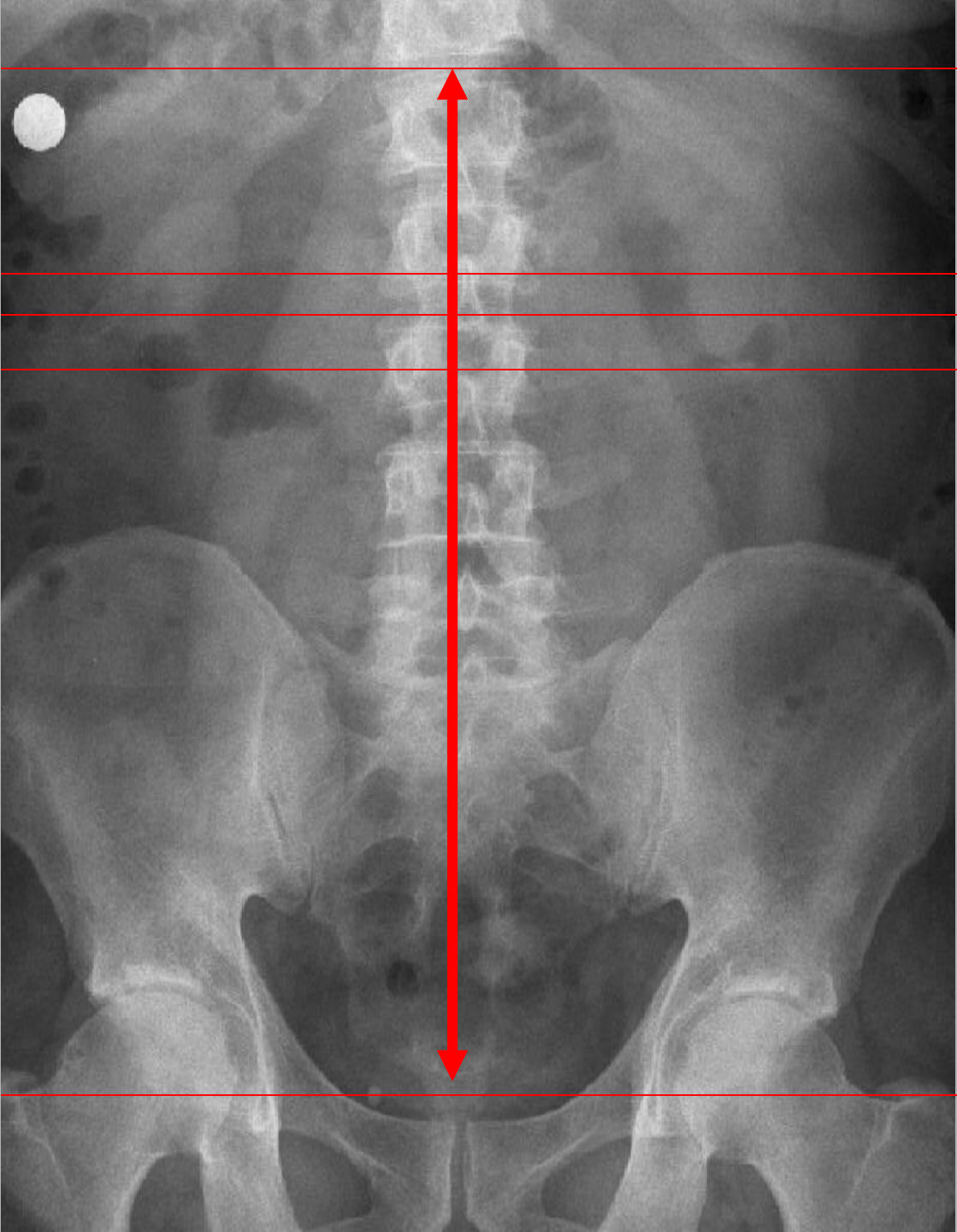
Snededikte 8mm (10mm)

thoracale en abdominale onderzoeken









Scan

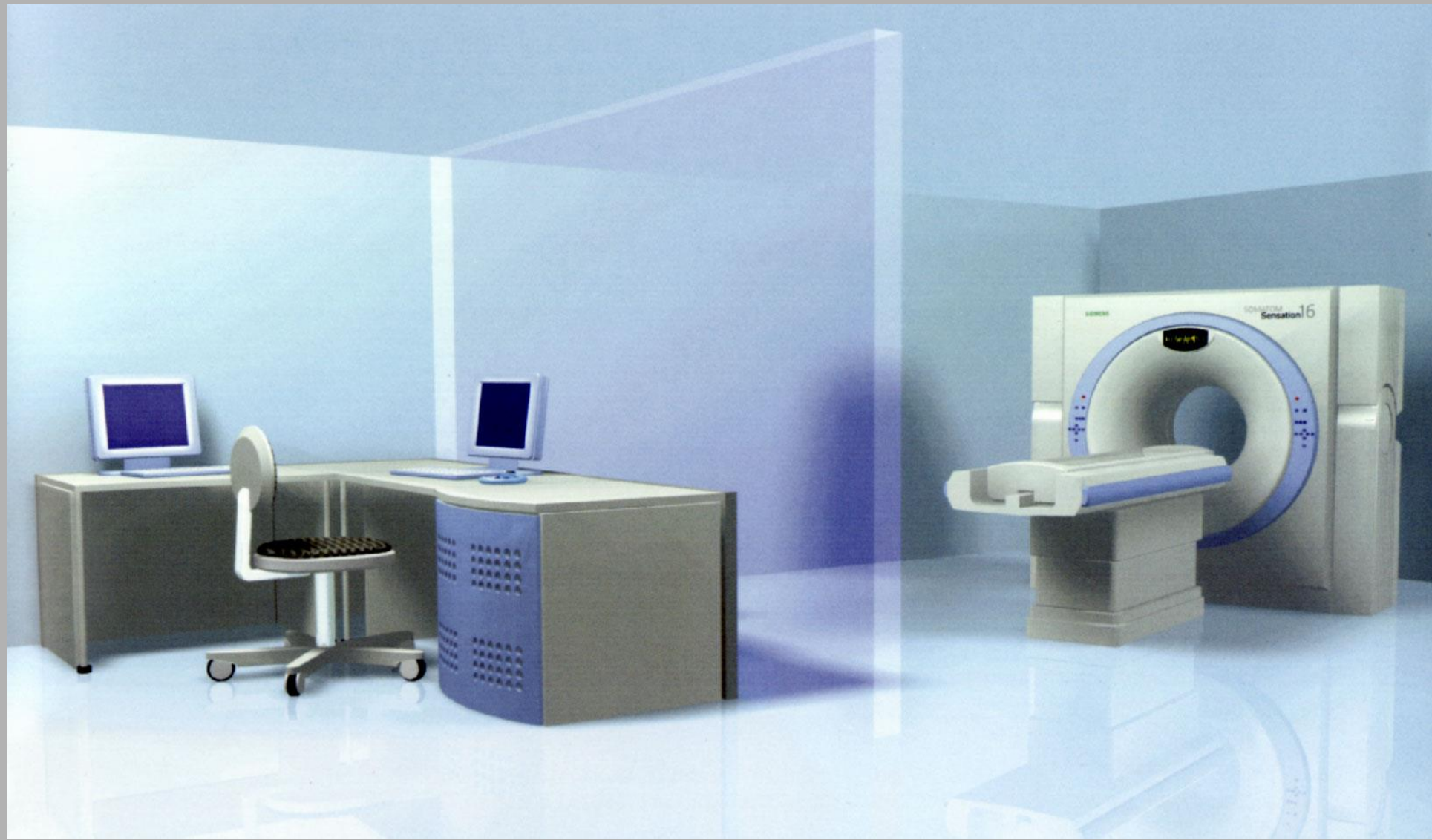
aantal

dikte

interval

pitch







röntgenglas RD50

Loodwaarde 2.6mm Pb.

- Glasdikte: 8.5 – 10.5mm.
- Maximale afmeting: 2400x1100mm uit een stuk.
- Gewicht: 51KG per M2

röntgenglas RD50

Loodwaarde 3.1mm Pb.

- Glasdikte: 10 – 12mm.
- Maximale afmeting: 2000x1000mm uit een stuk.
- Gewicht: 59KG per M2.





tot 3 mm **loodafscherming** in muren en deuren







CT-onderzoek

- aanvraag in overleg met de radioloog
- informatie voor patiënt(e)
- registratie patiënt(e)
- installatie op CT
- topogram (scoutview): overzichtsoopname
- scannen (tomografie): doorsnedes
- bewerken van de beelden en archiveren



IMPAX Protocol - [redacted]

Bestand Instellingen Taken Help

< Naar werklst < 3 / 9 | 1. CT zonder PROT-vandaag > HENCKAERTS. MARC LOUIS.

Patiëntgegevens

Volledige naam patiënt [redacted]
 Geslacht patiënt M
 Geboortedatum patiënt 10/03/1959
 Leeftijd patiënt 61
 Aanvragende arts BYNENS BERNARD (SCHIEPSE BOS 6 , 3600 GENK)
 Opname-afdeling GPL
 Patiëntnummer 0019968
 Opmerking patiënt -

A407: CT ABDOMEN

Ordergegevens en protocol Scans Verslag Opmerkingen V+A

Volledige naam patiënt [redacted]

Clinical Info
 abdominale pijn na radicale prostatectomie
 Normale cystoscopie

 graag evaluatie abdomen
 collecties?
 dan probleem?

nierfunctie: eGFR(CKD-EPI): 78,00 (mL/min/1,73m2)(-197D)/creatinine: 1,03 (mg/dL)(-197D)/ureum: 38 (mg/dL)(-197D)

Technicus
 Bezoek 0002481378
 Aanmaakdatum order -
 Opnamebed -
 Code opname-afdeling GPL
 Opname-afdeling GPL
 Verwijsdatum 23/02/2021 10:34
 Aanvragend ziekenhuis ZOL GENK
 Code aanvragende arts 15842573
 Aanvragende arts BYNENS BERNARD (SCHIEPSE BOS 6 , 3600 GENK)
 Geboortedatum patiënt 10/03/1959
 Leeftijd patiënt 61

Onafgewerkte onderzoeken waar een protocol nodig is

T...	Studienaam	Datum	C	A
1	CT ABDOMEN	5/03/2021	P	
1	CT THORAX-ABDOMEN	29/07/2020	C	
1	RX DORSALE WERVELZUIJL	17/09/2009	C	
1	CT SCHEDEL + 50%	13/12/2000	C	
1	RX THORAX F/P	22/11/2000	C	
1	RX THORAX F/P	29/09/2000	C	
1	RX THORAX F/P	21/09/2000	C	
1	PV ABDOMEN	21/09/2000	C	

Vorige onderzoeken

Datum	Studi...	Studienaam	Naam ...	Fa
5/03/2021	A407	CT ABDOMEN	--	BY
29/07/2020	TA407	CT THORAX-ABDO...	MARC...	DI
29/07/2020	SSPE...	SPECT/CT	--	DI
29/07/2020	WH...	Whole body	DRIESK...	DI
19/03/2018	0701	RX THORAX F/P	GELIN J...	JA
21/12/2017	TTER...	Transthoracale Ech...	--	
18/12/2017	TTER...	TTE Raadpleging	--	
27/10/2017	C409	CT CERVICALE WER...	VAN B...	DI
19/12/2016	TTER...	TTE Raadpleging	--	
13/10/2016	TTER...	Transthoracale Ech...	--	

Beschikbare protocollen

A01 A01 Abdomen zonder contrast
 A02 A02 Abdomen veneus
 A04 A04 Abdomen zonder contrast art ven
 A03 A03 Abdomen art en veneus
 CTANDERE CT Andere
 A07 A07 Abdomen valsalva veneus
 A05 A05 SPS colonograpy zonder contrast
 AU04 AU04 Urografie zonder contrast veneus en aflopen
 AU05 AU05 Nietumor zonder contrast art ven
 AU02 AU02 Lithiasis zonder contrast

A04

Beschikbare protocollen

A01 A01 Abdomen zonder contrast
 A02 A02 Abdomen veneus
 A04 A04 Abdomen zonder contrast art ven
 A03 A03 Abdomen art en veneus
 CTANDERE CT Andere
 A07 A07 Abdomen valsalva veneus
 A05 A05 SPS colonograpy zonder contrast
 AU04 AU04 Urografie zonder contrast veneus en aflopen
 AU05 AU05 Nietumor zonder contrast art ven
 AU02 AU02 Lithiasis zonder contrast

Beschikbare protocollen

P.O. Voorbereiden

BB ZC -
 BB Arterieel +
 Abdomen Veneus

Trigger: Aorta descendens thv bovenbuik

Bovenbuik (BB):
 Scan van boven de diafragmahoek tot onder de nieren

Abdomen:
 Scan van boven de diafragmahoek tot het perineum uit!

Meest gebruikte protocollen | Alle protocollen | Protocoltekst



CT onderzoek

PATIENT: - korte uitleg over het verloop van het onderzoek

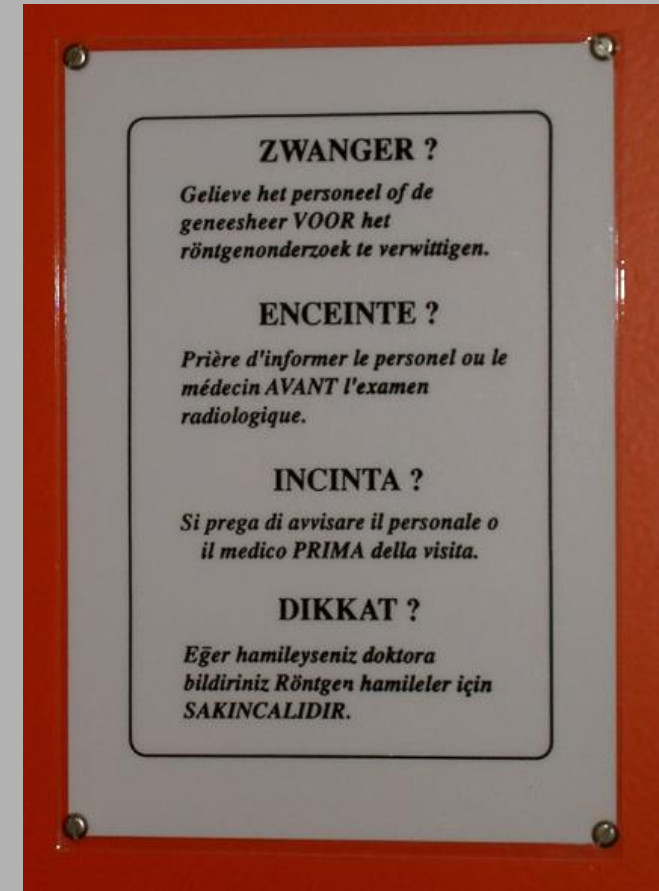
- zwanger?

- de scanregio vrijmaken van metaal: haarclips,
broeksriem, ...

- nierinsufficiëntie, diabetes,...

ivm IV+C

- + 150 kg CI





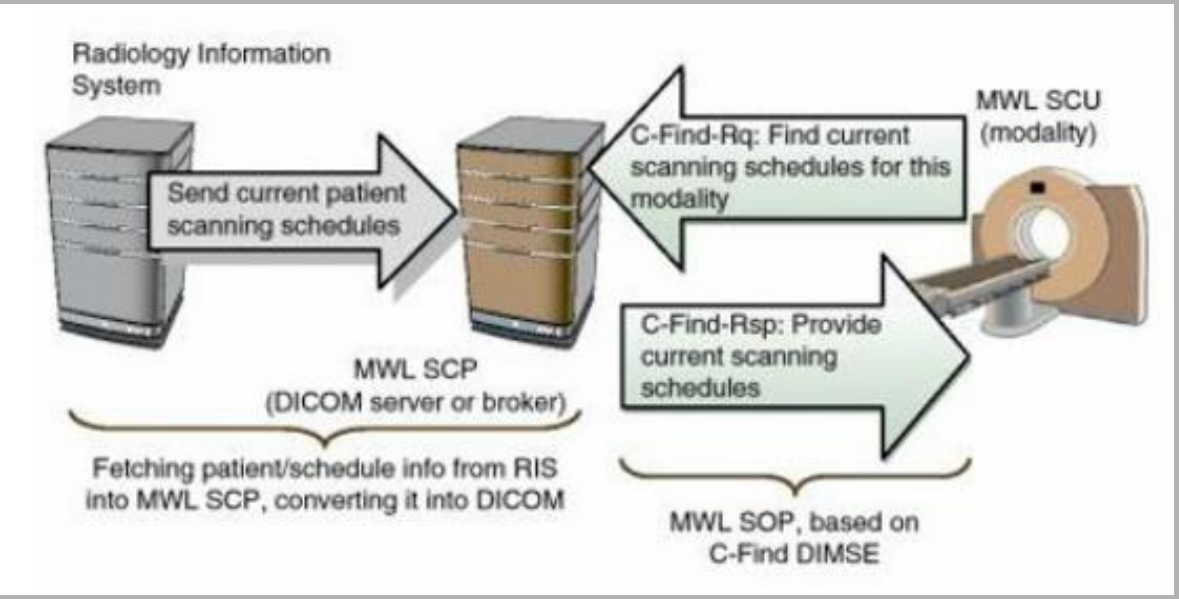
Patiënt-registratie (DICOM)

naam,...

Geboortedatum

Unieknummer

Patiënt-positie



- Query pat. list
- manuele registratie: noodgeval





installeren van patiënt



Topografische parameters

kv reduceren bij kinderen

mA

scanlengte

incidentie: face, profiel

scoutview

topogram

overzichtsoopname

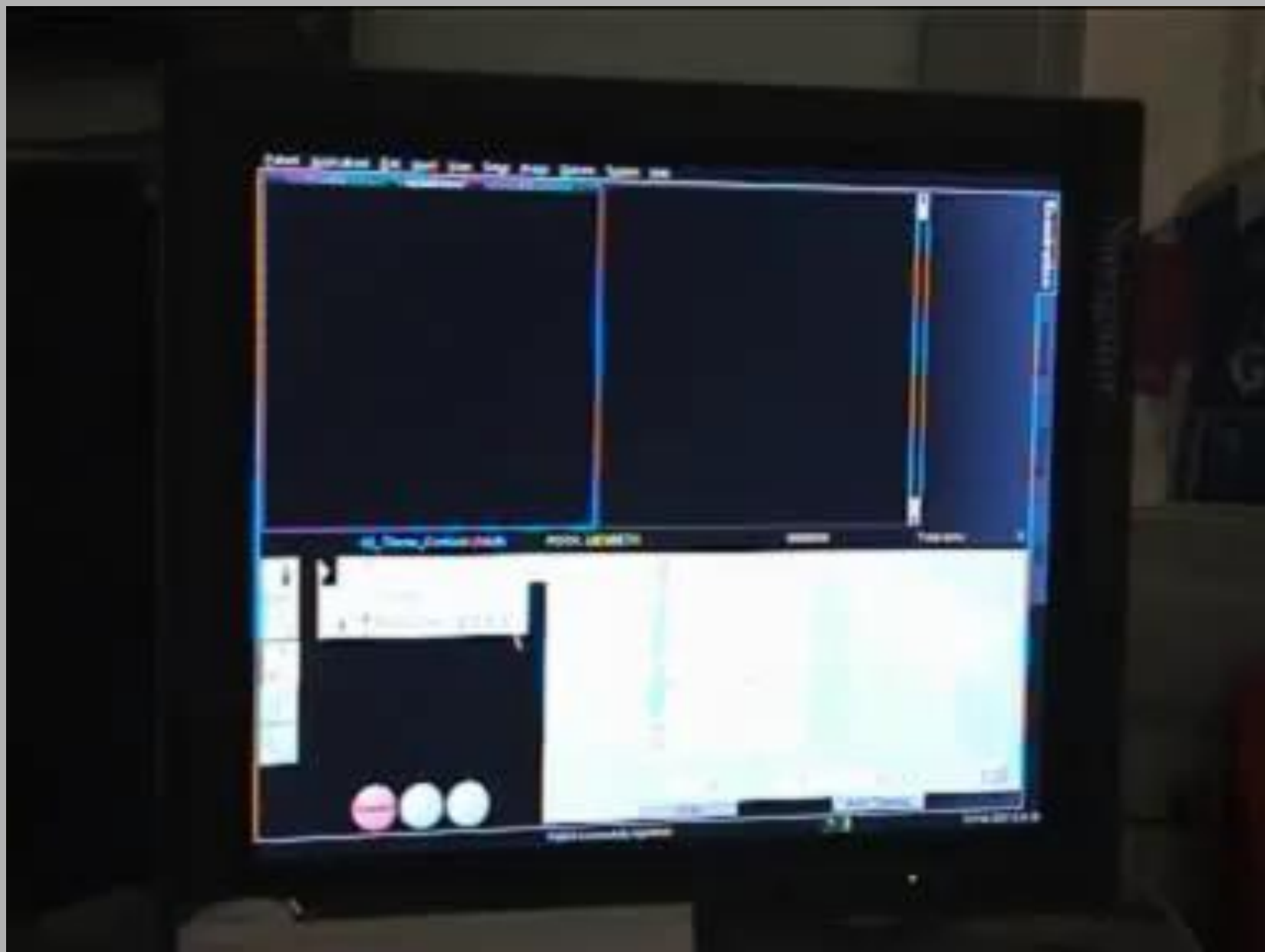




uitvoeren van een topogram

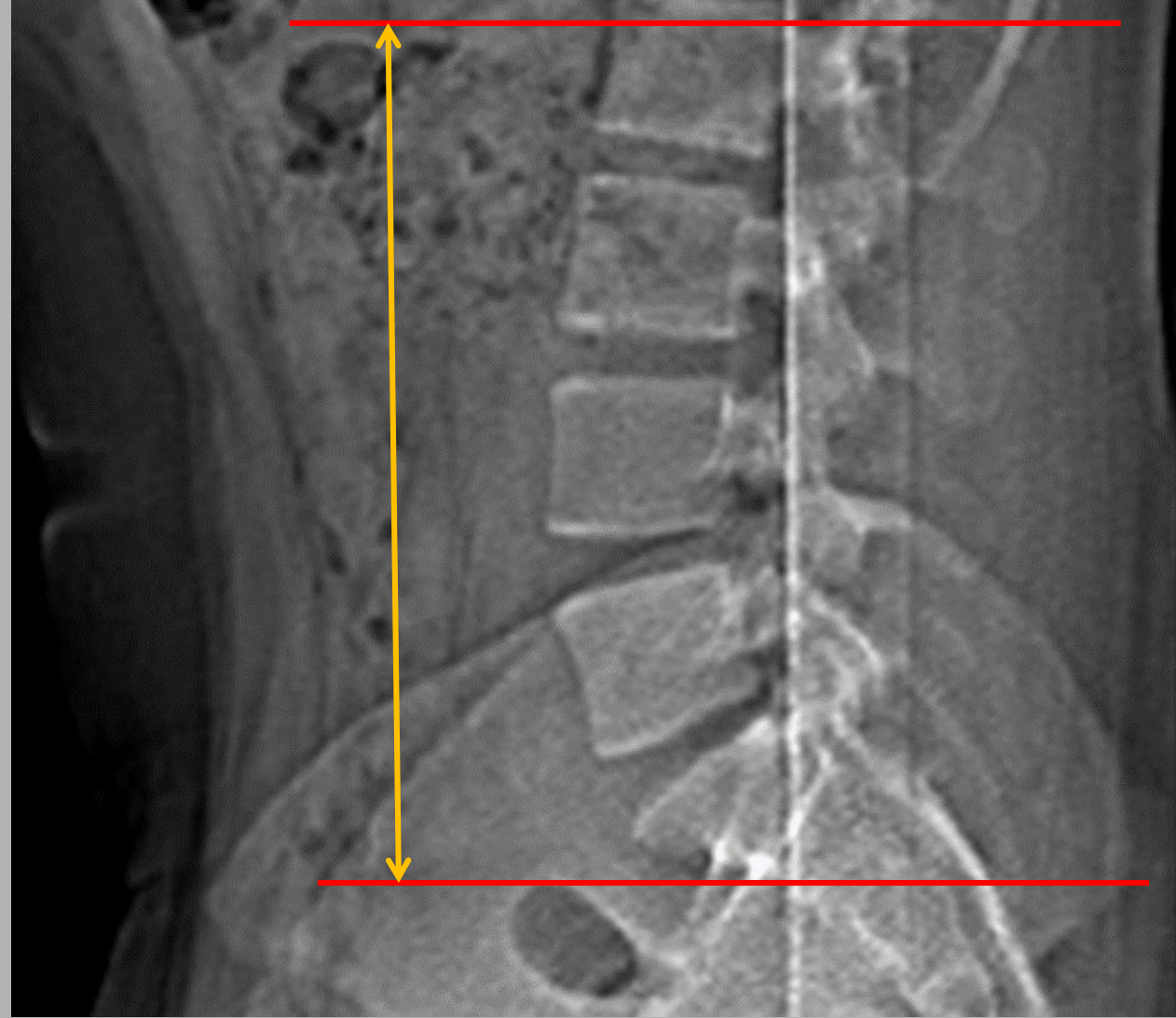
röntgenbuis en detectorboog nemen een vaste positie in





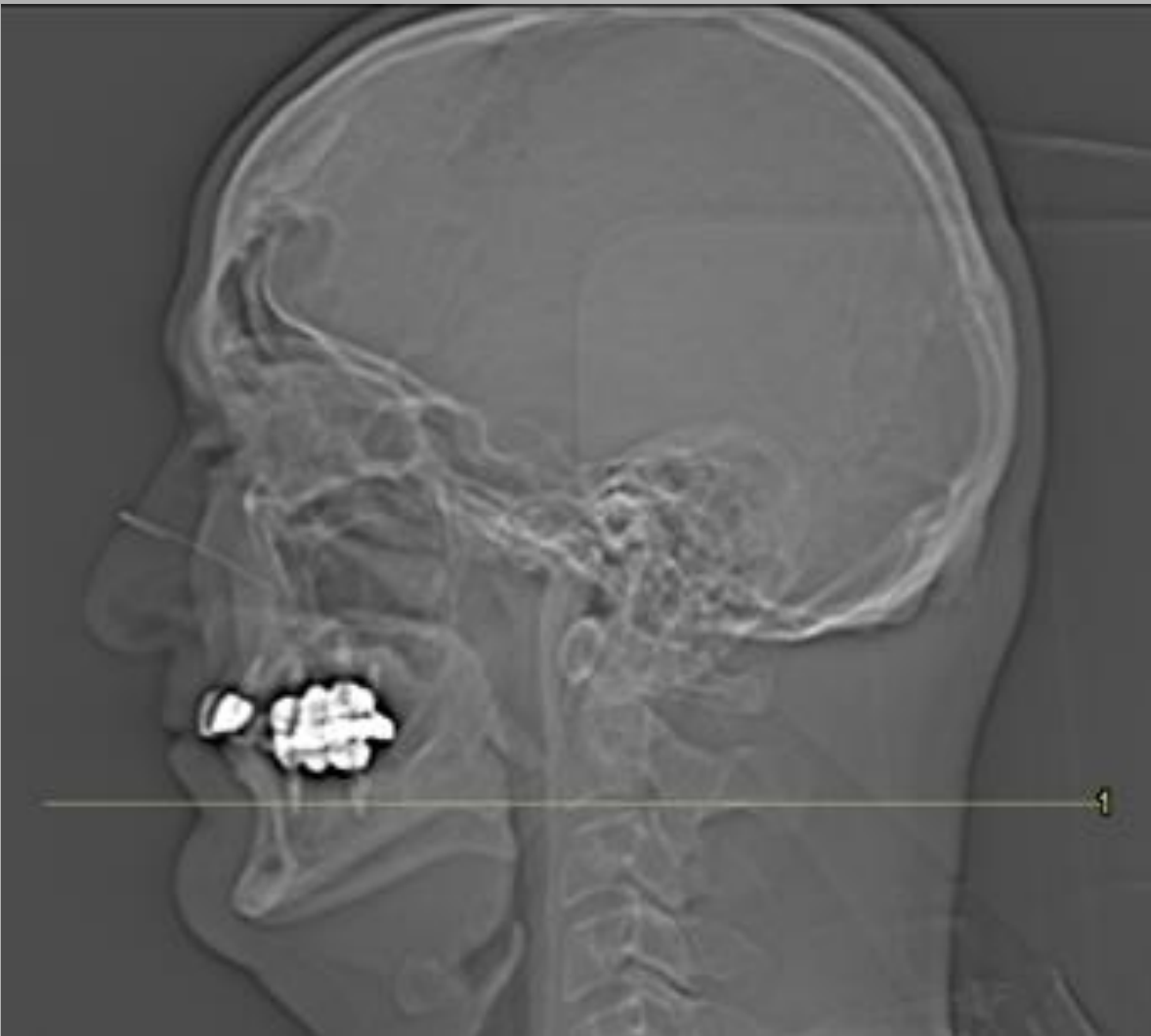


Topogram

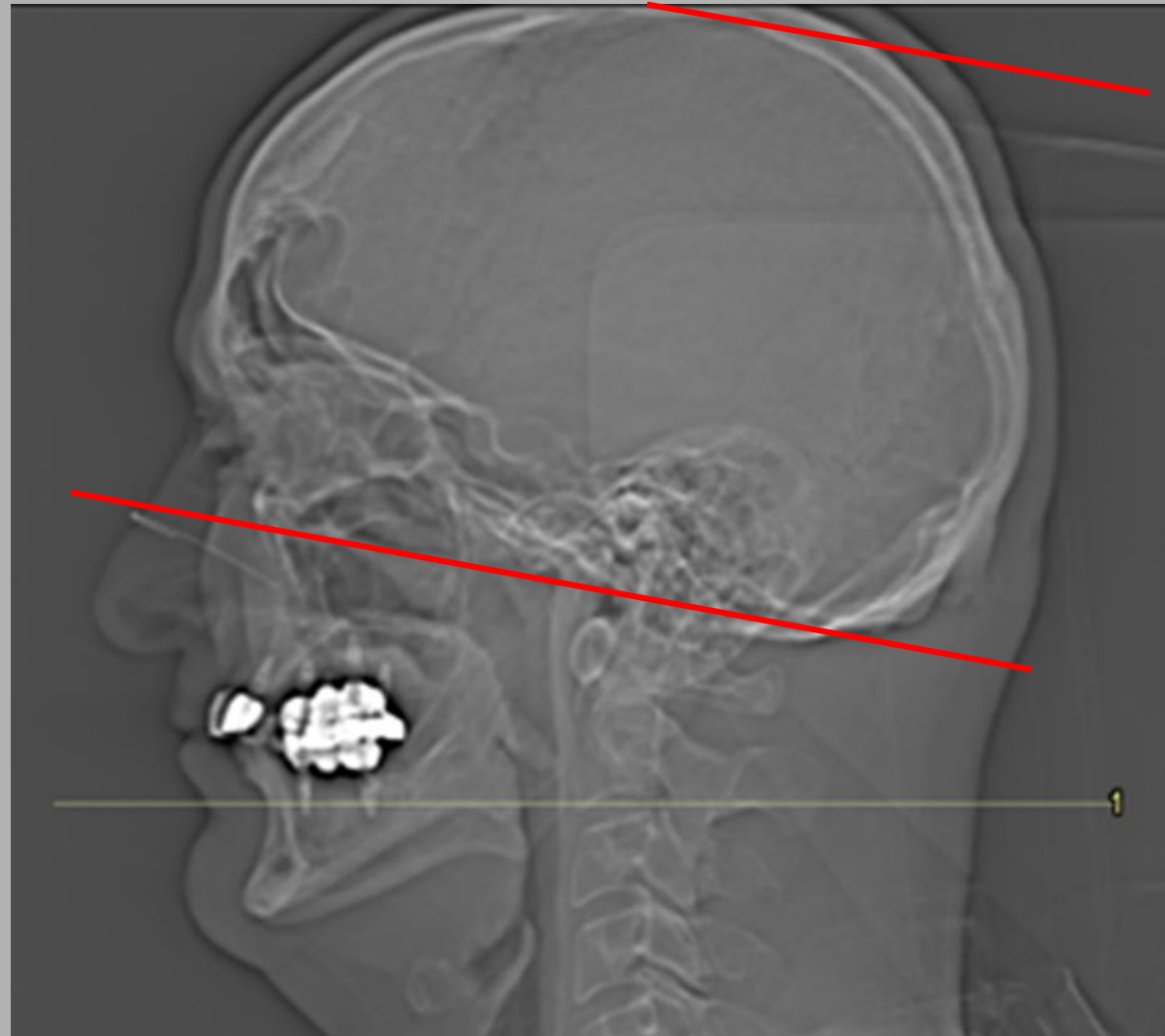


bepaling scanrange





Topogram



eventueel aanpassing inclinatie



Gantry-inclinatie





Topogram



bepaling scanrichting





face 1

face 2

Topogram (scoutview): overzichtsoptname multi-fase onderzoek



Tomografische parameters

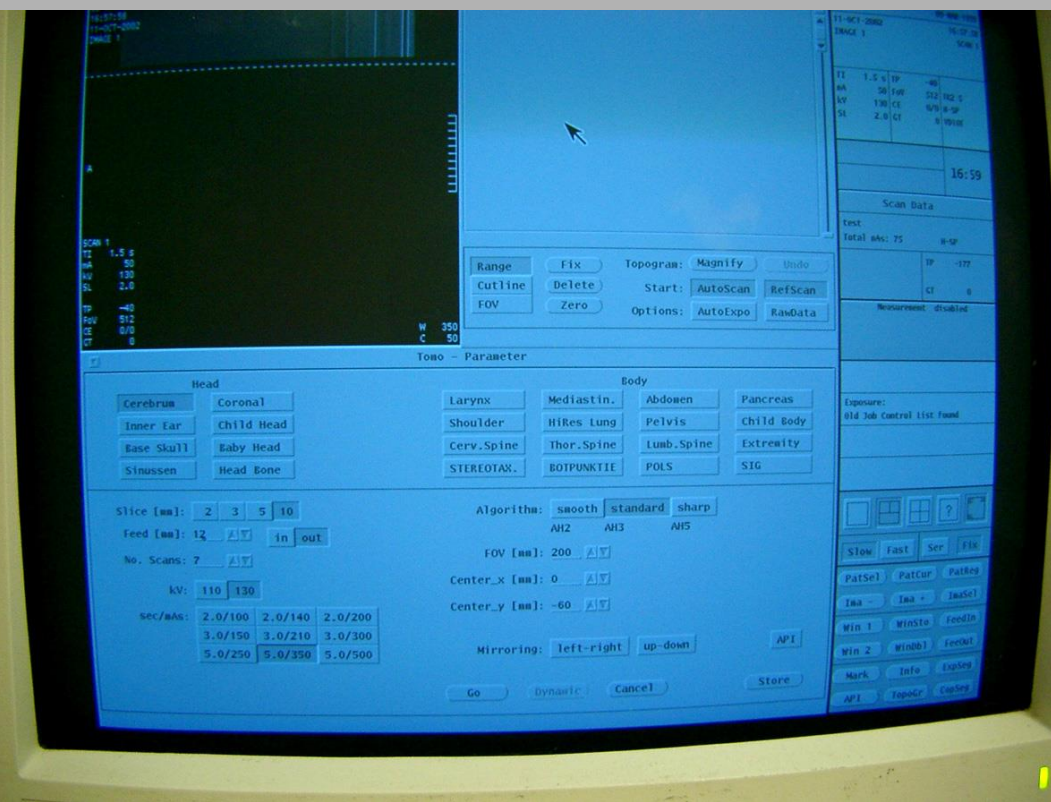
kv

mA

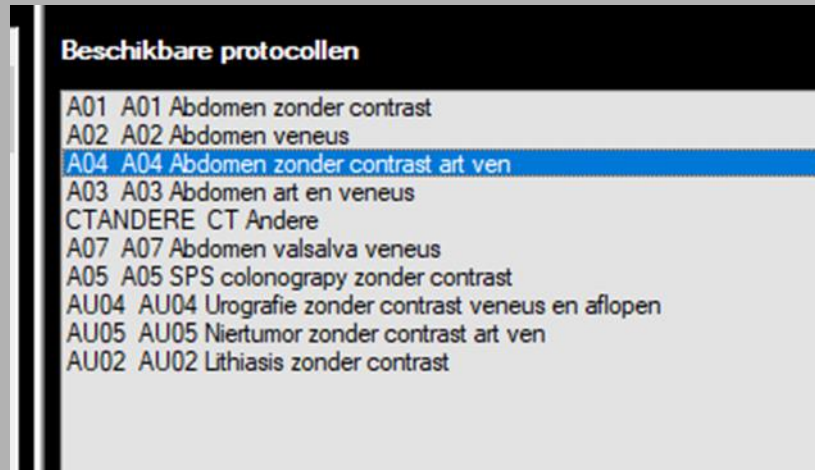
scantijd

snededikte

interval



protocolling →



→ automatisch, voorgeprogrammeerd



Welke factoren spelen mee ?

- Scanfactoren

- mAs (of mA) \rightarrow mAs \sim dosis

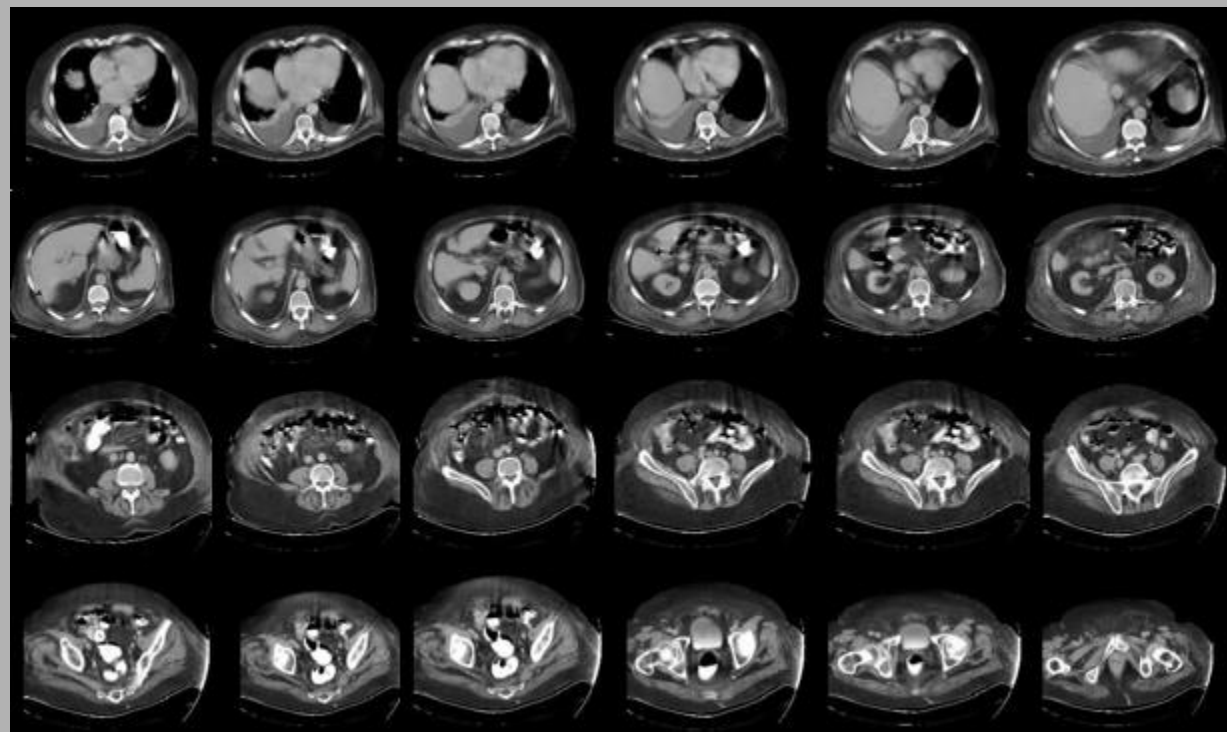
- 15% mAS \downarrow = 15% dosis \downarrow

- Voltage \rightarrow V \cong dosis.

- Contrastonderzoeken (V \downarrow = contrast \uparrow)

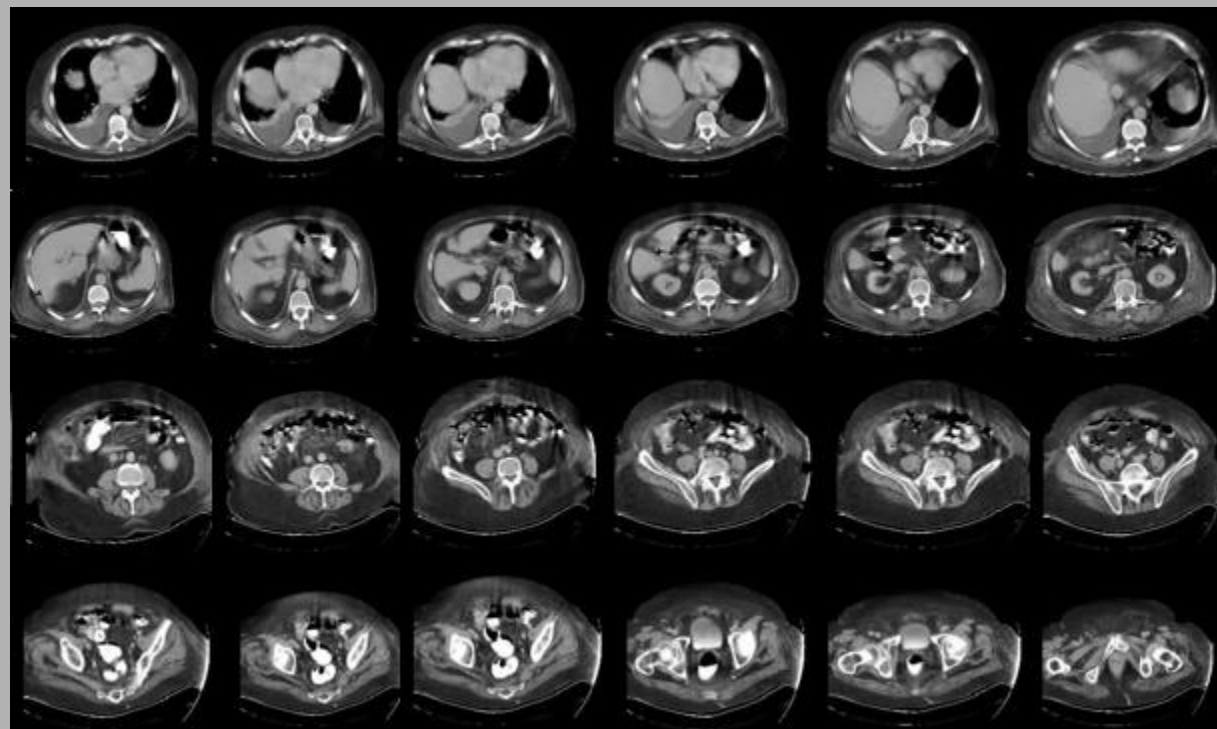
- 15% V \downarrow \cong 35% dosis \downarrow





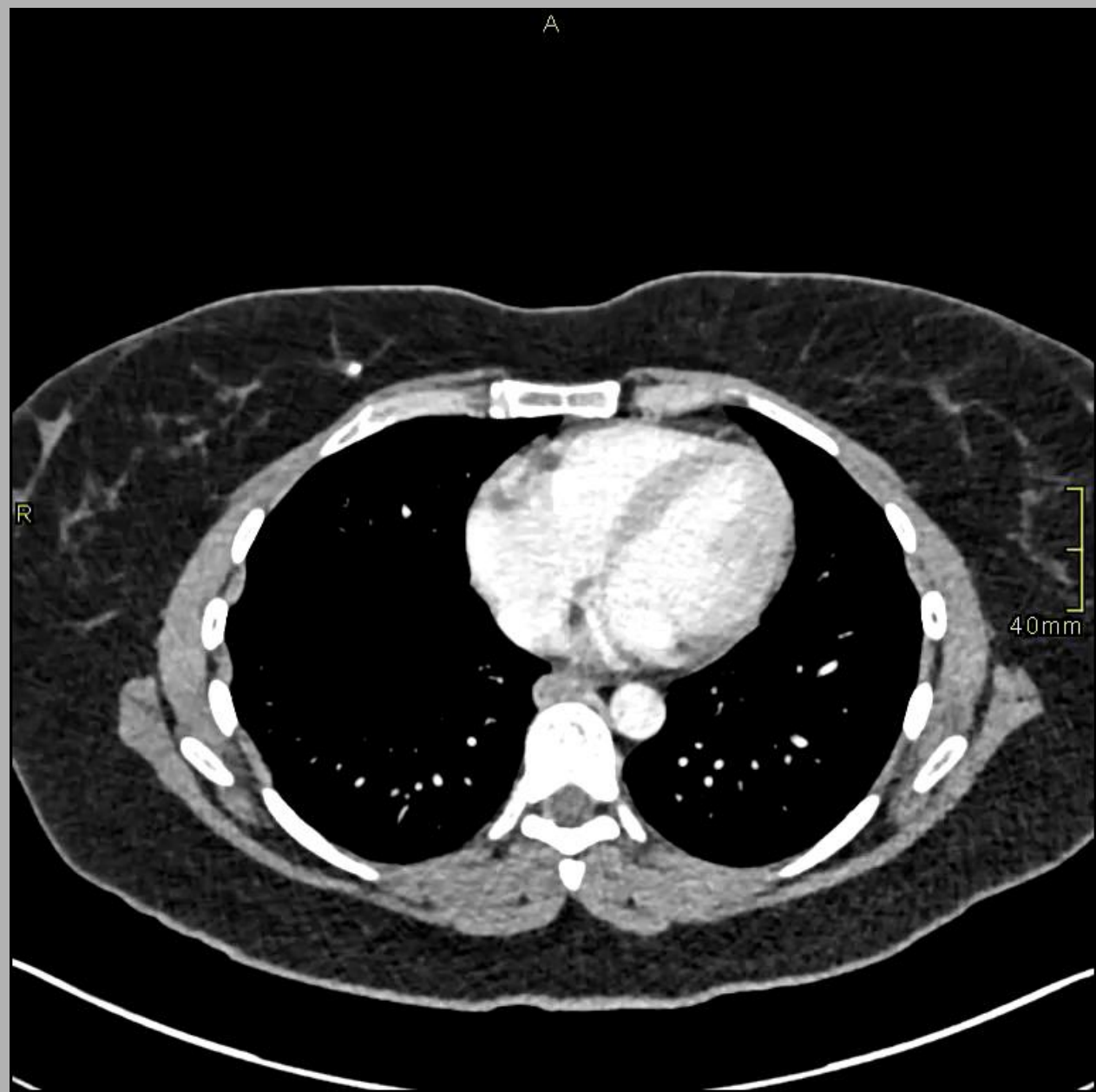
CT Abdomen : volumescan
aantal beelden: - snededikte
- interval
- range



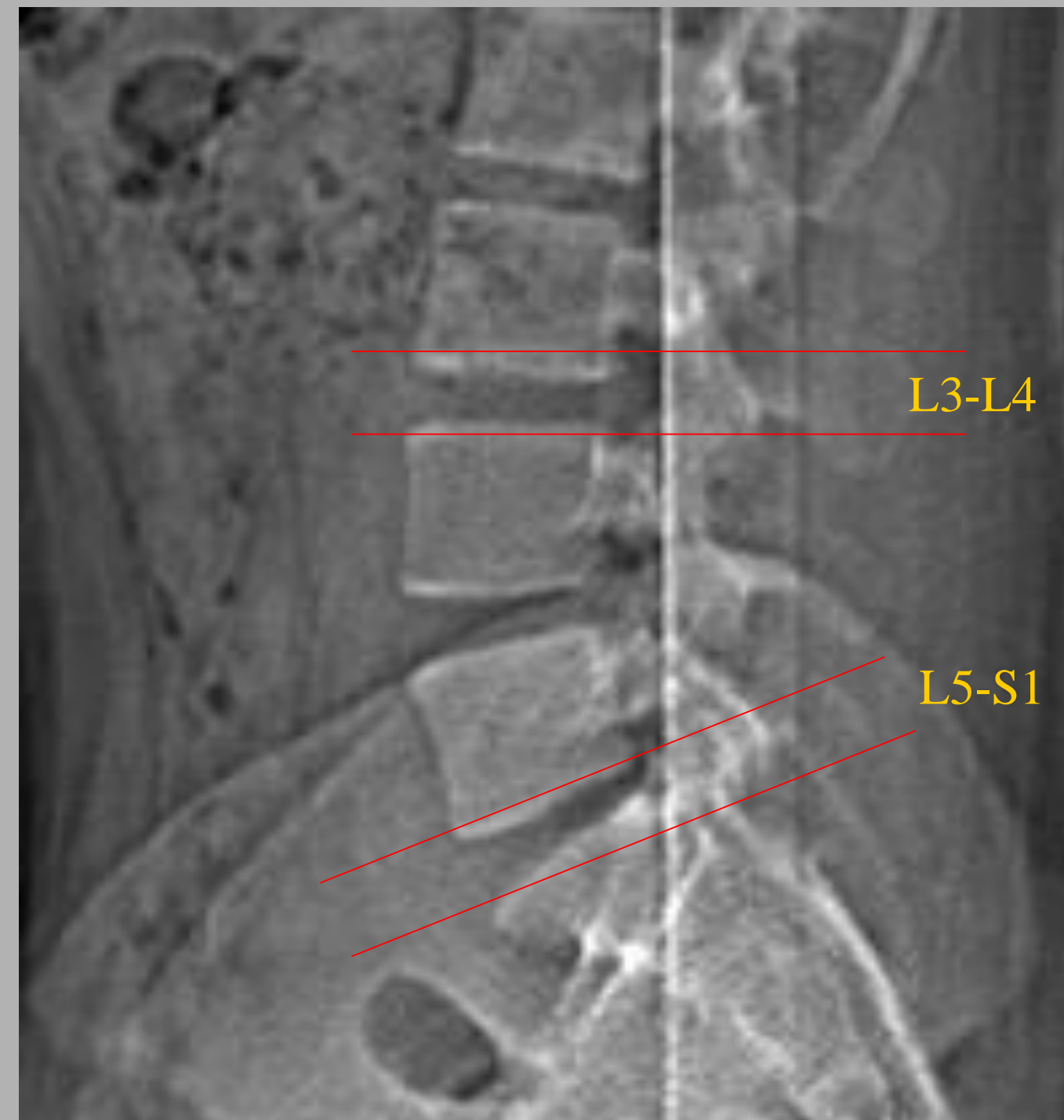


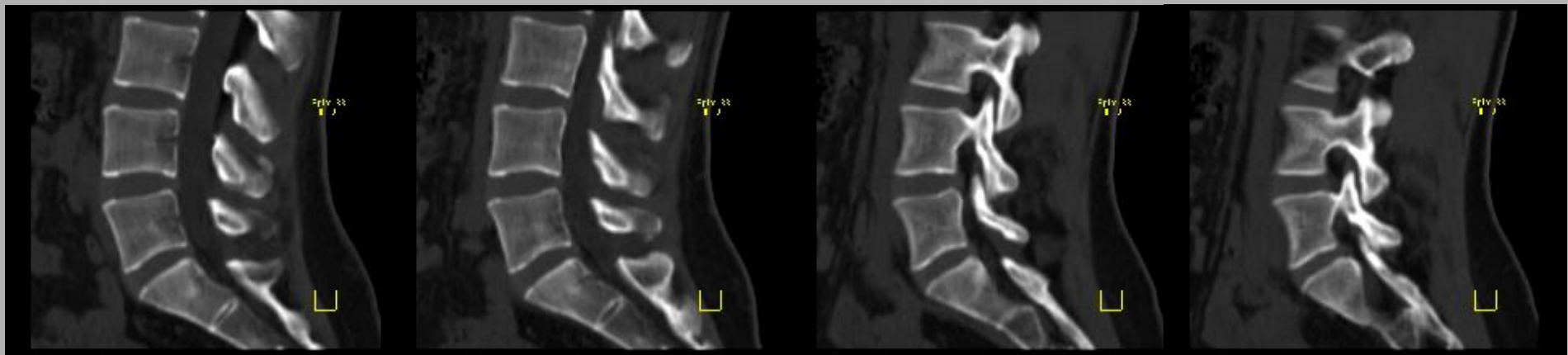
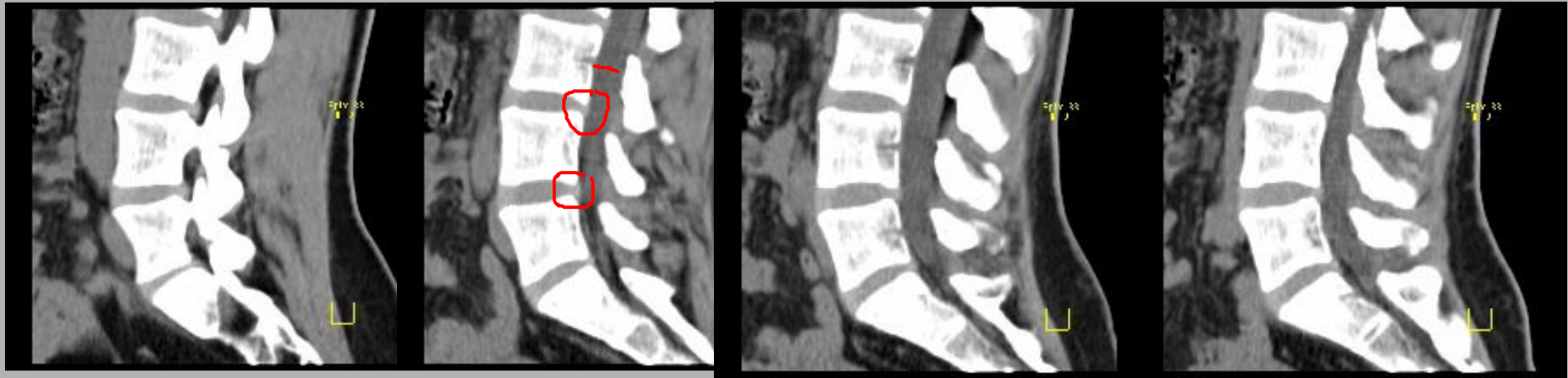
CT Abdomen : volumescan
aantal beelden: - snededikte
- interval
- range











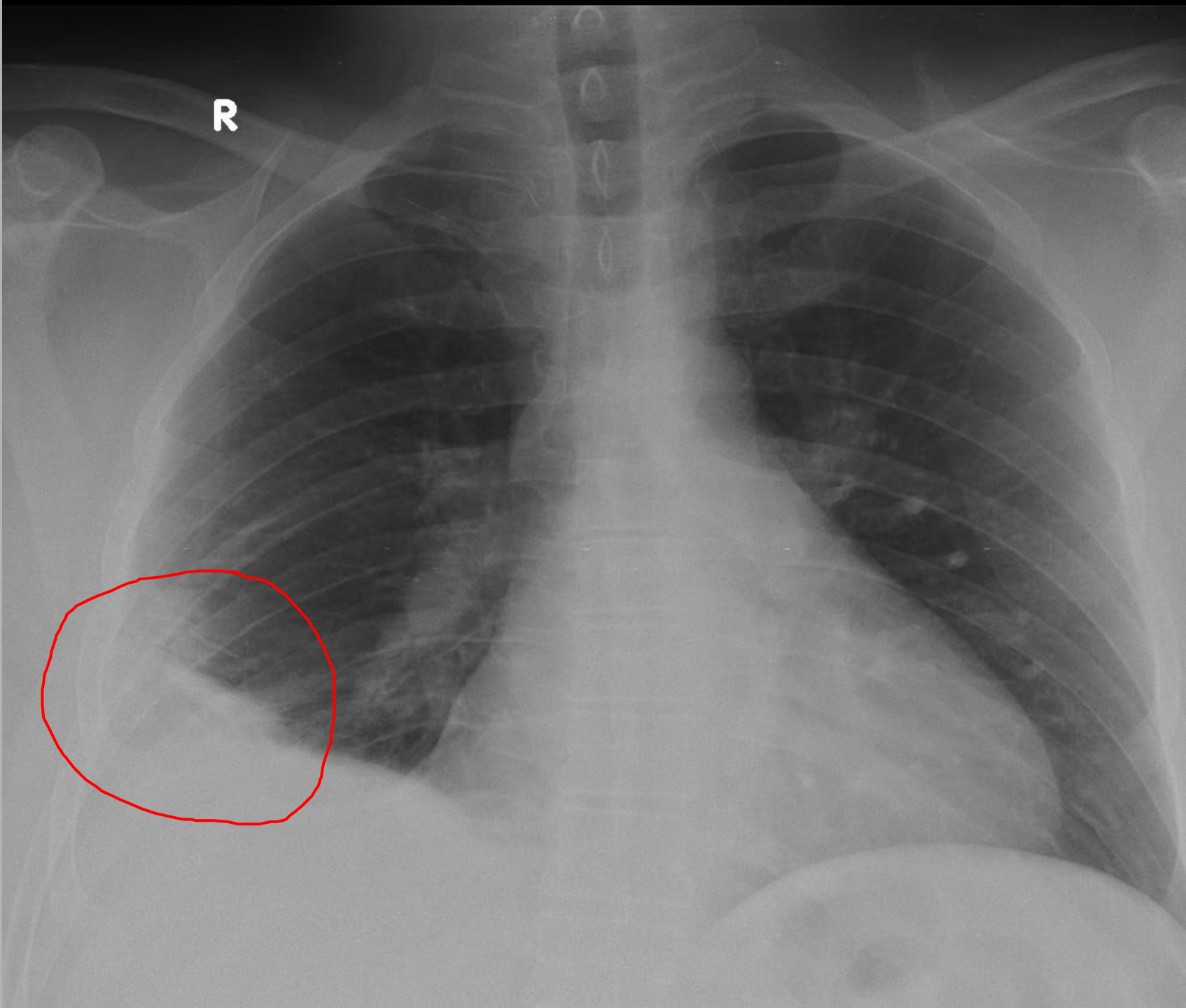


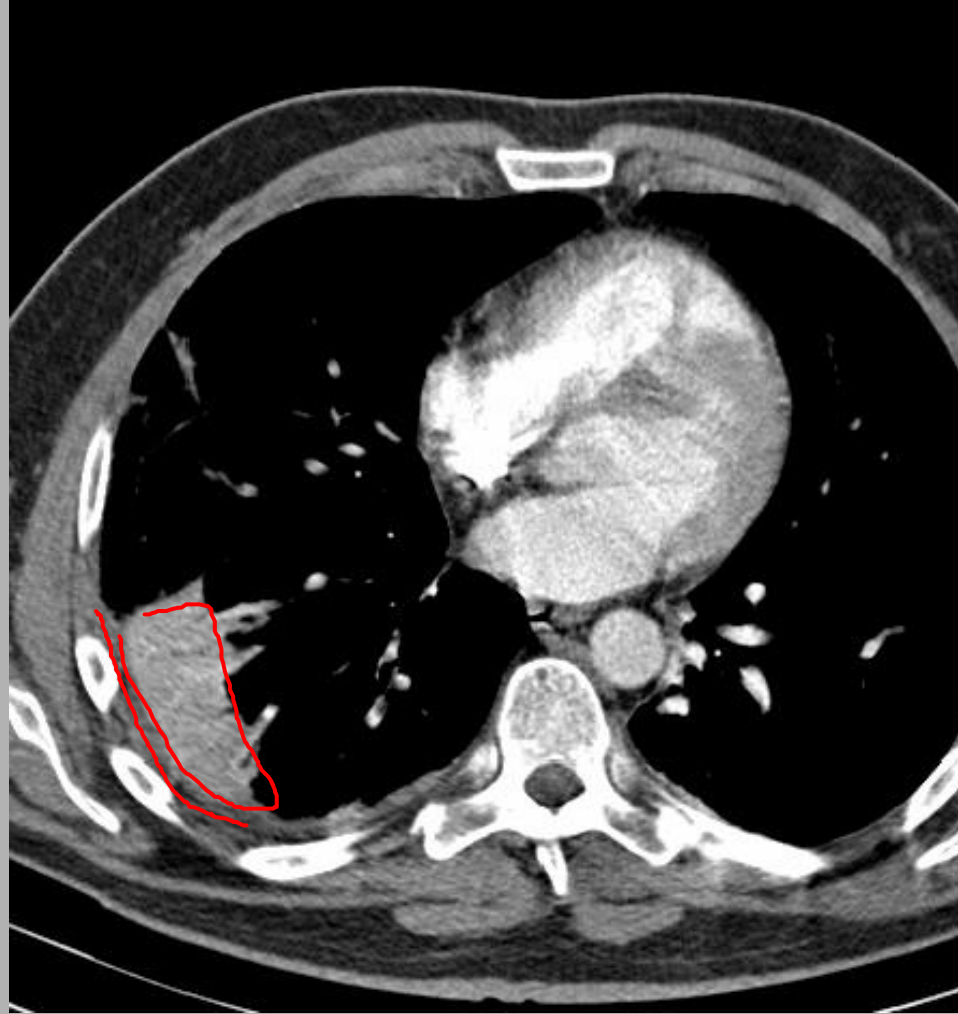


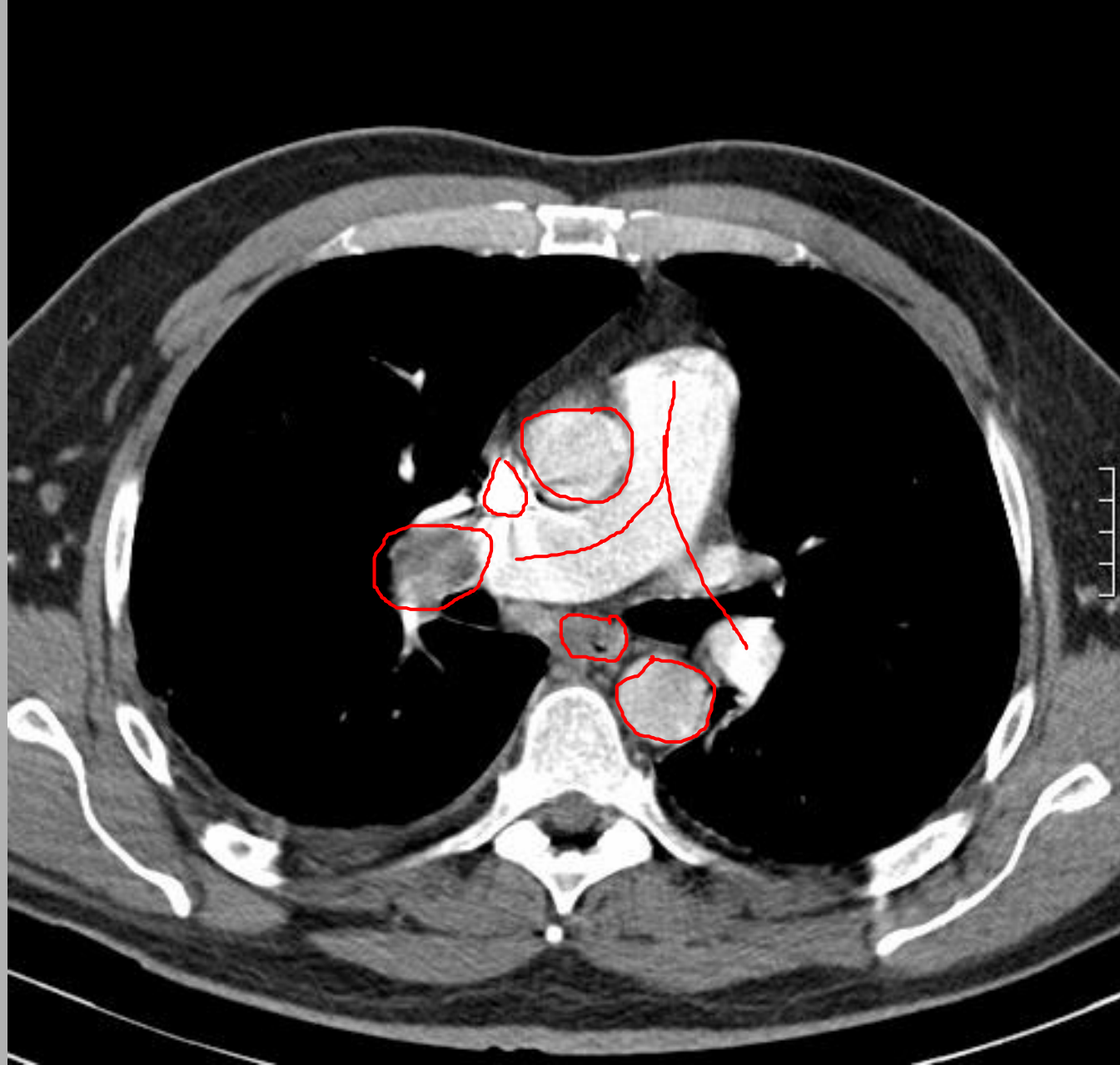






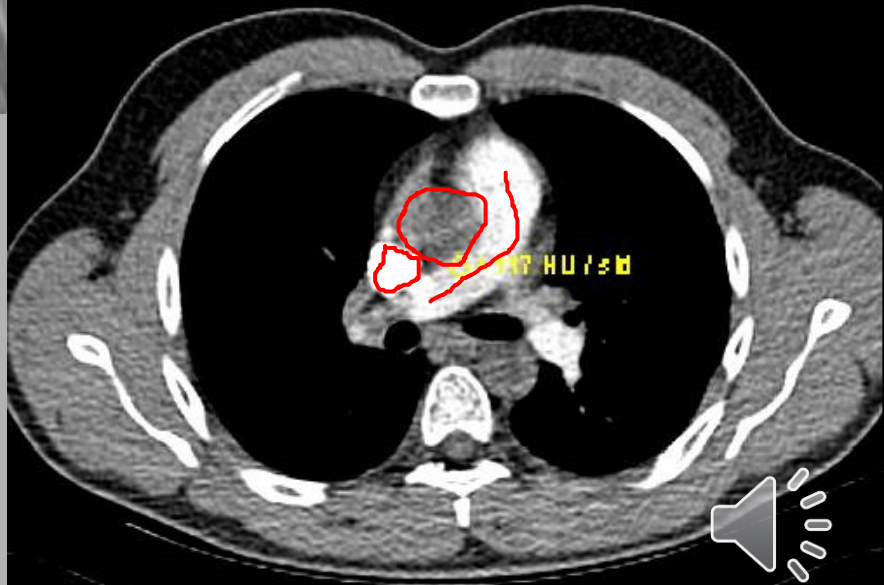
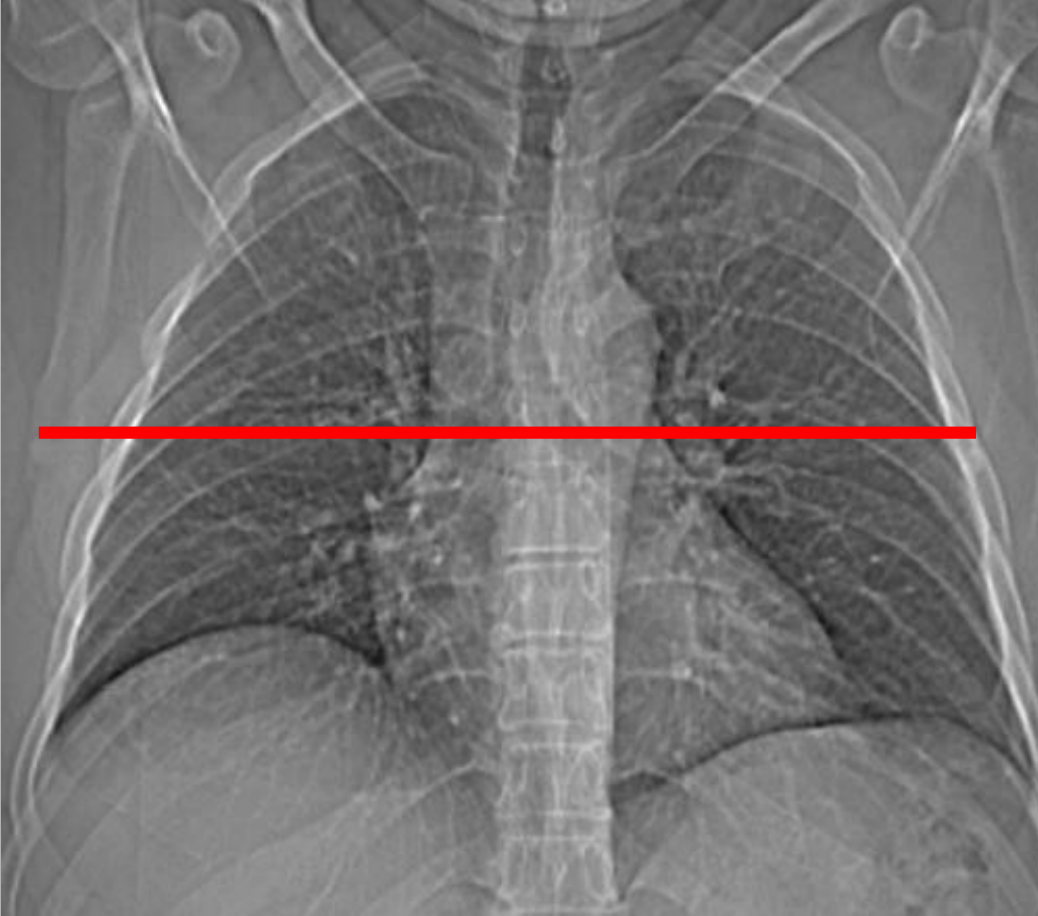






longembolen

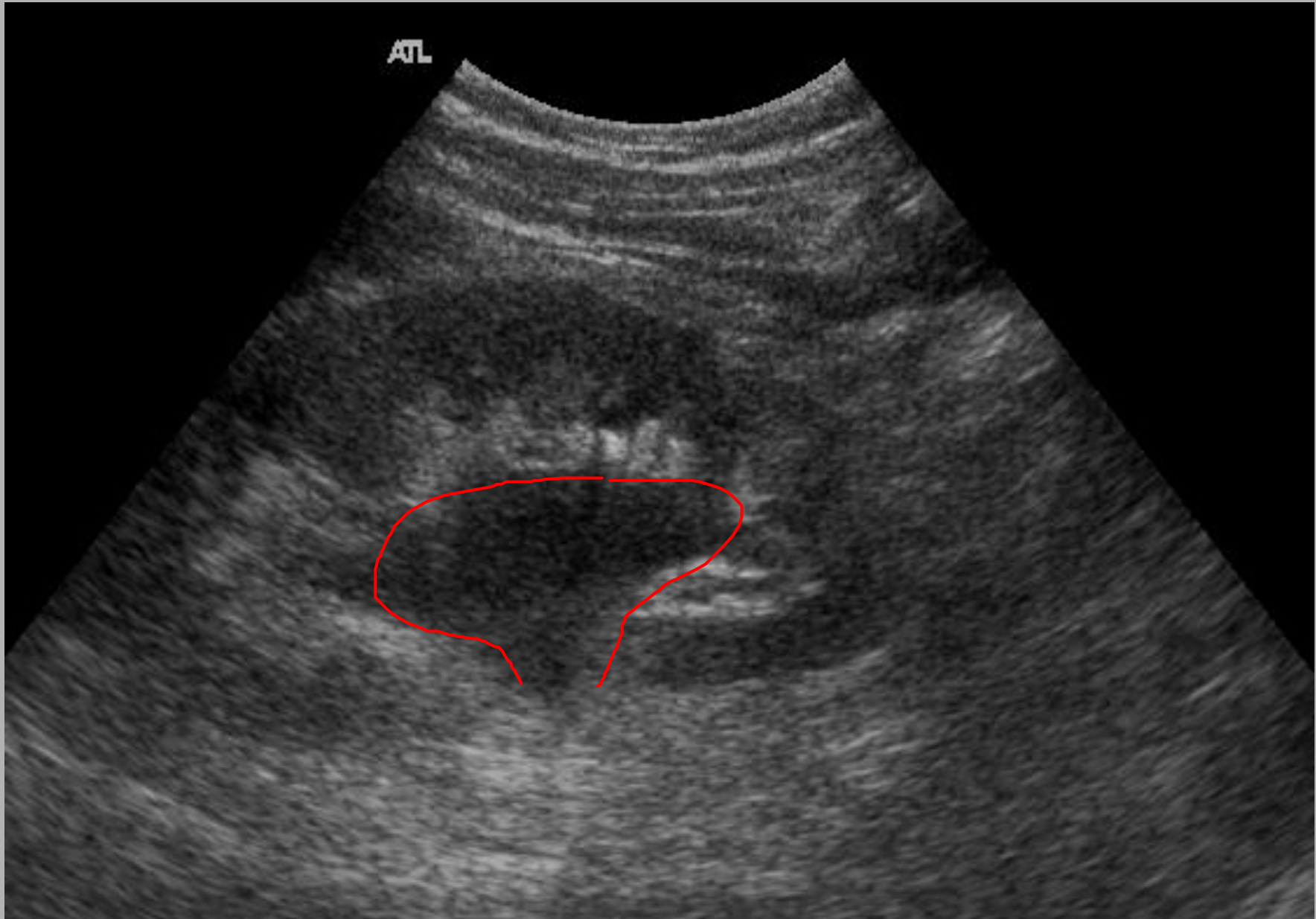


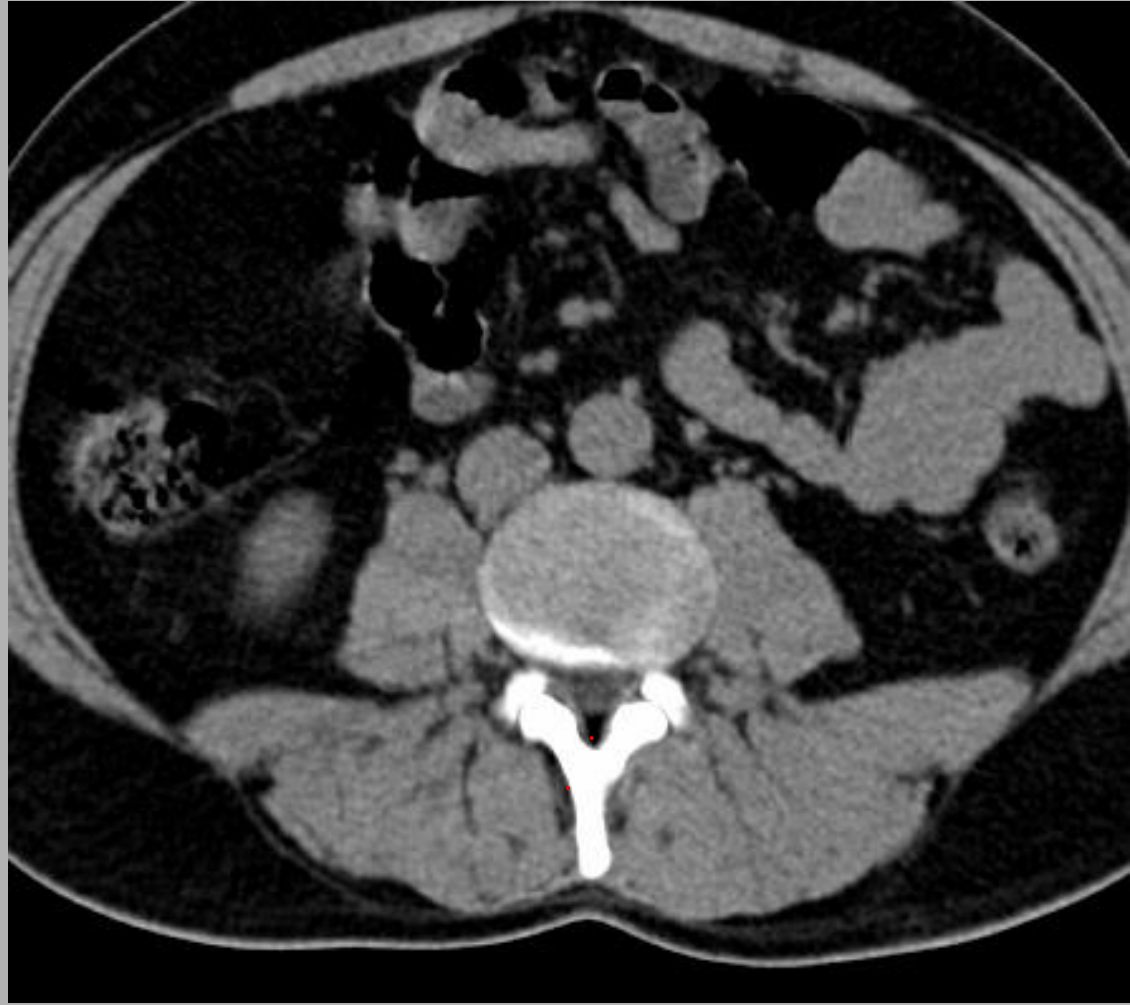


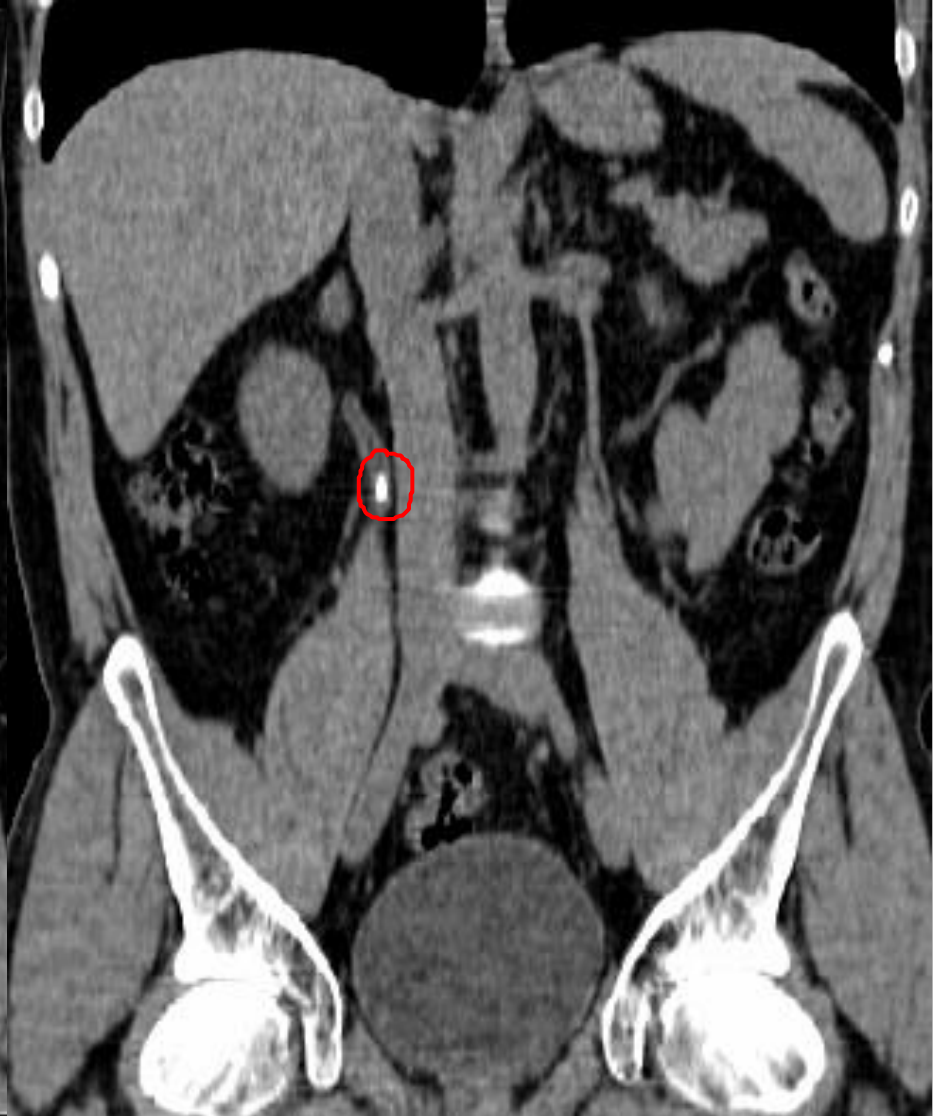
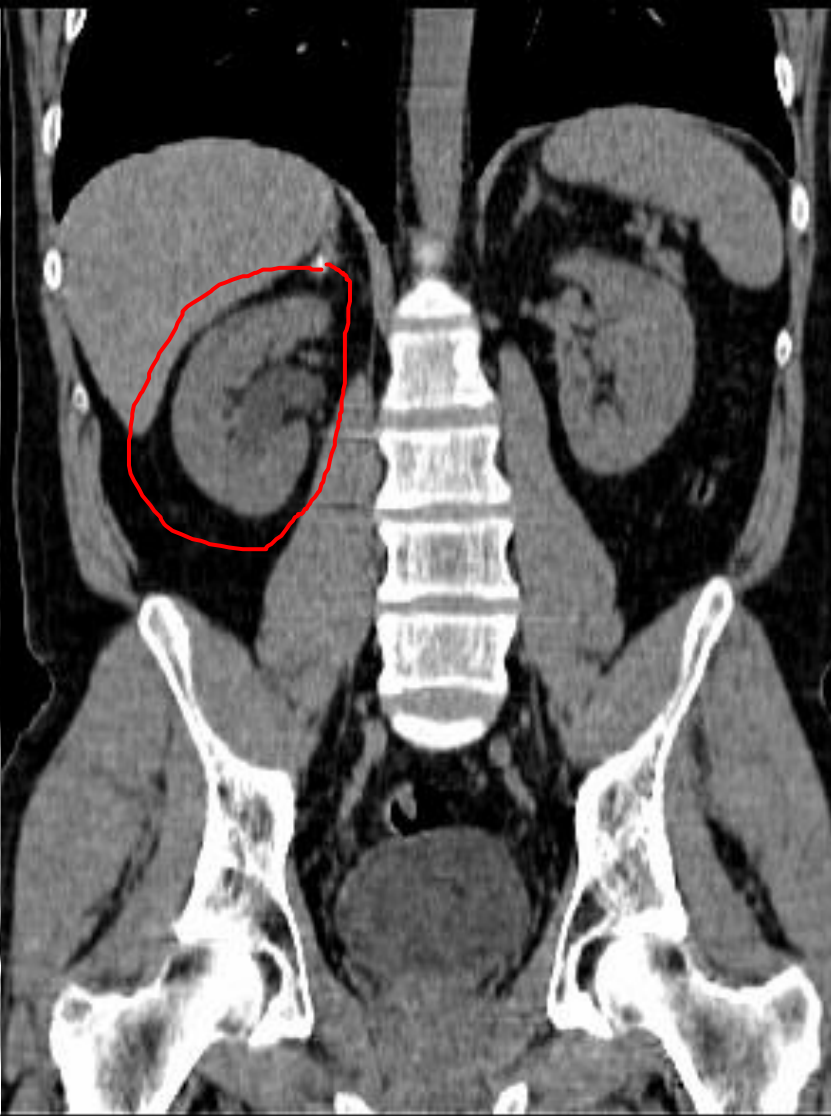
trigger op de truncus
pulmonalis

A





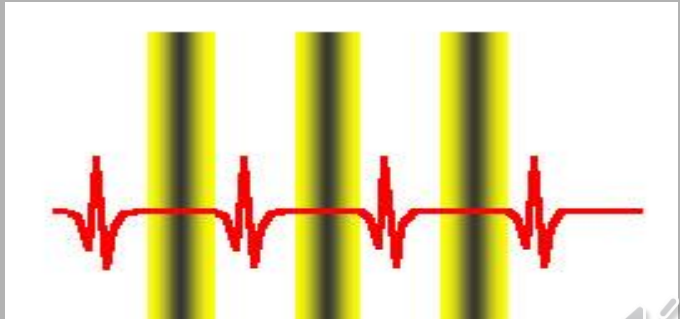
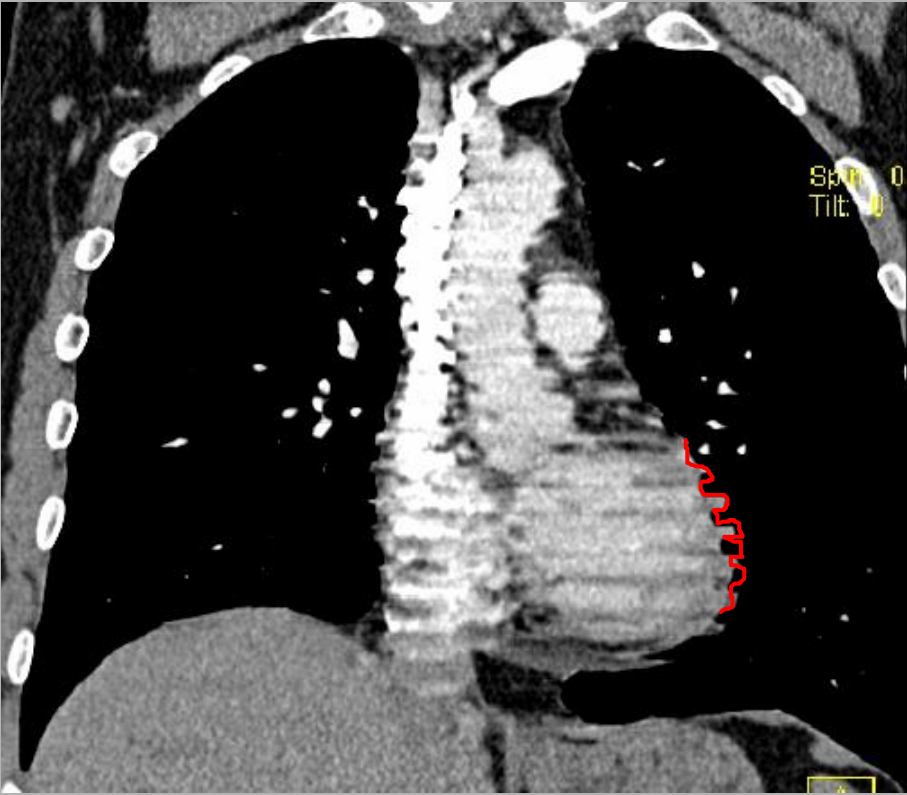




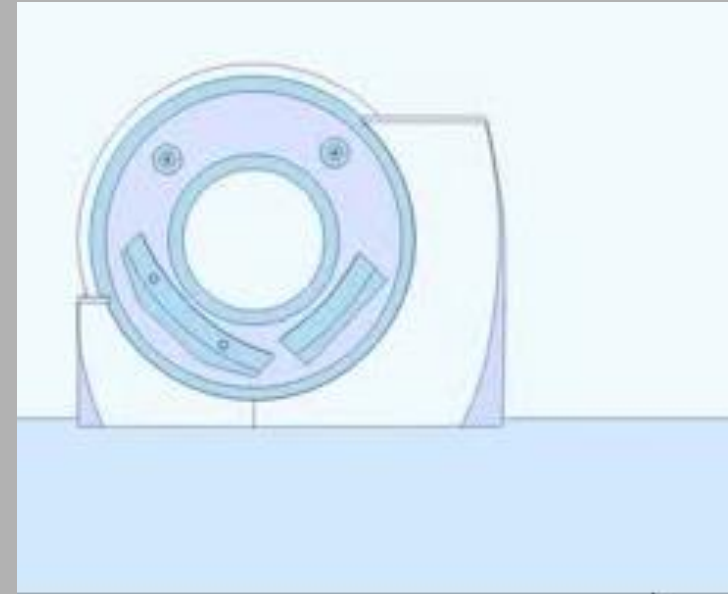


lage mAs, meer ruis, optimaliseren met snededikte te verhogen



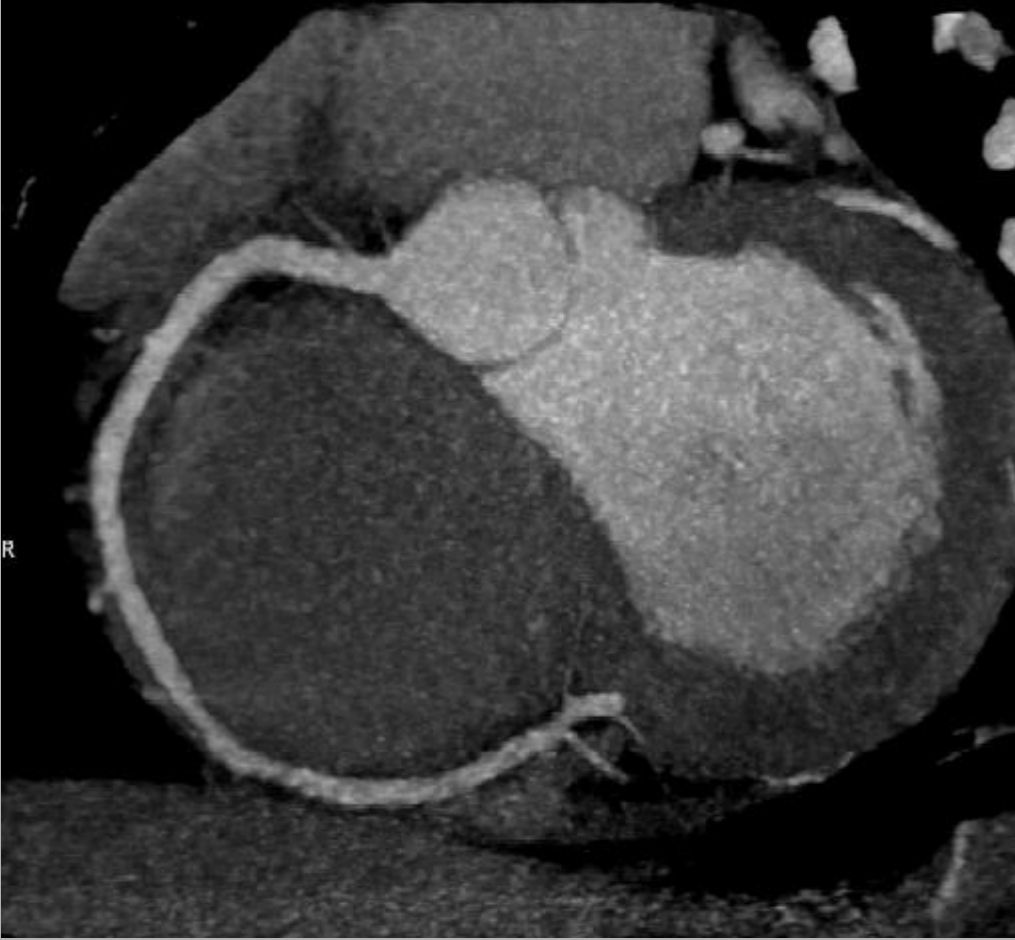


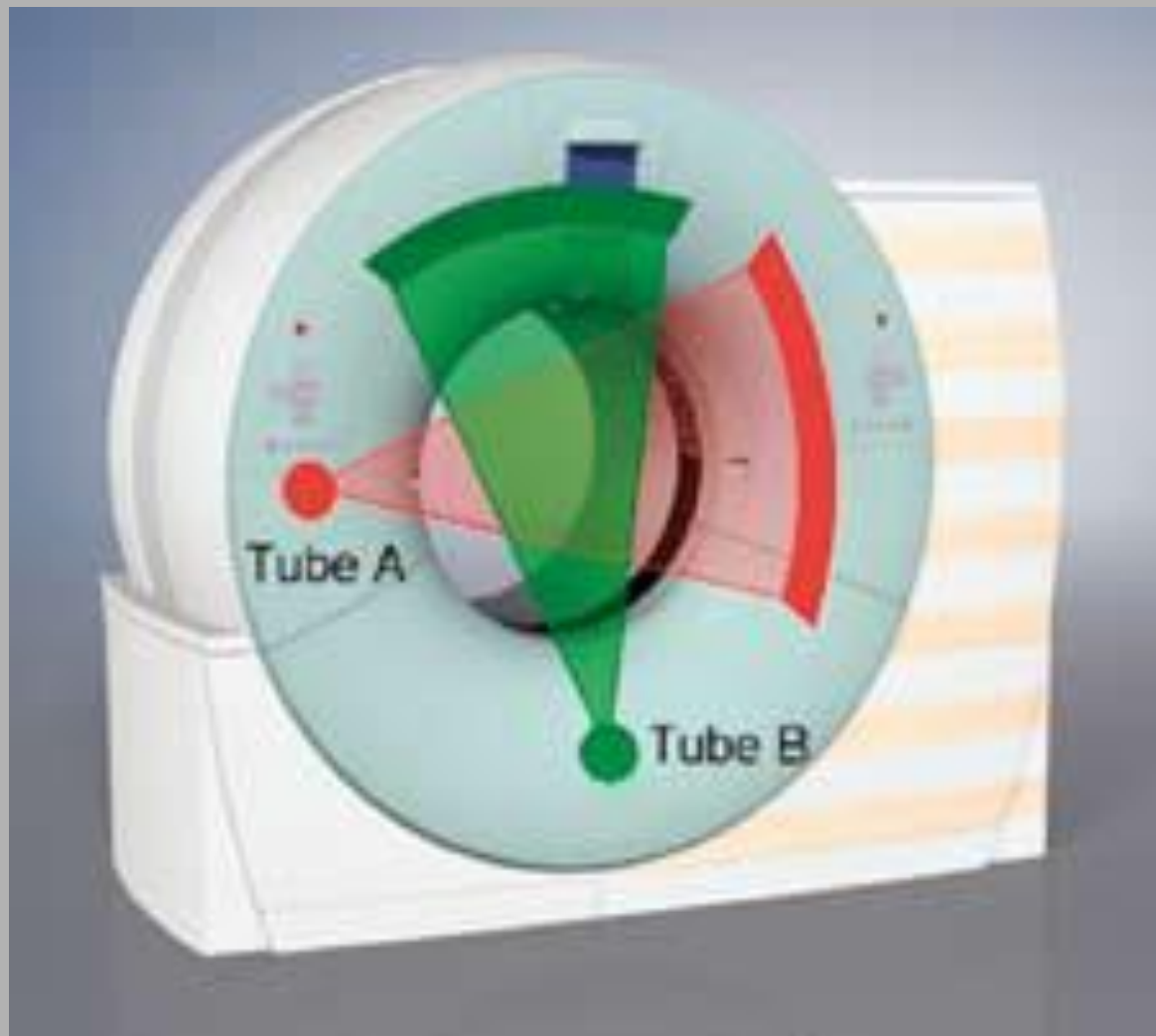
Dual source CT



Dankzij de combinatie van een hoge **spatiële** (het onderscheidend vermogen) en **temporele resolutie** (de tijd die nodig is voor het maken van een beeld) is het mogelijk geworden om haarscherpe beelden te verkrijgen van het hart en de coronairen.





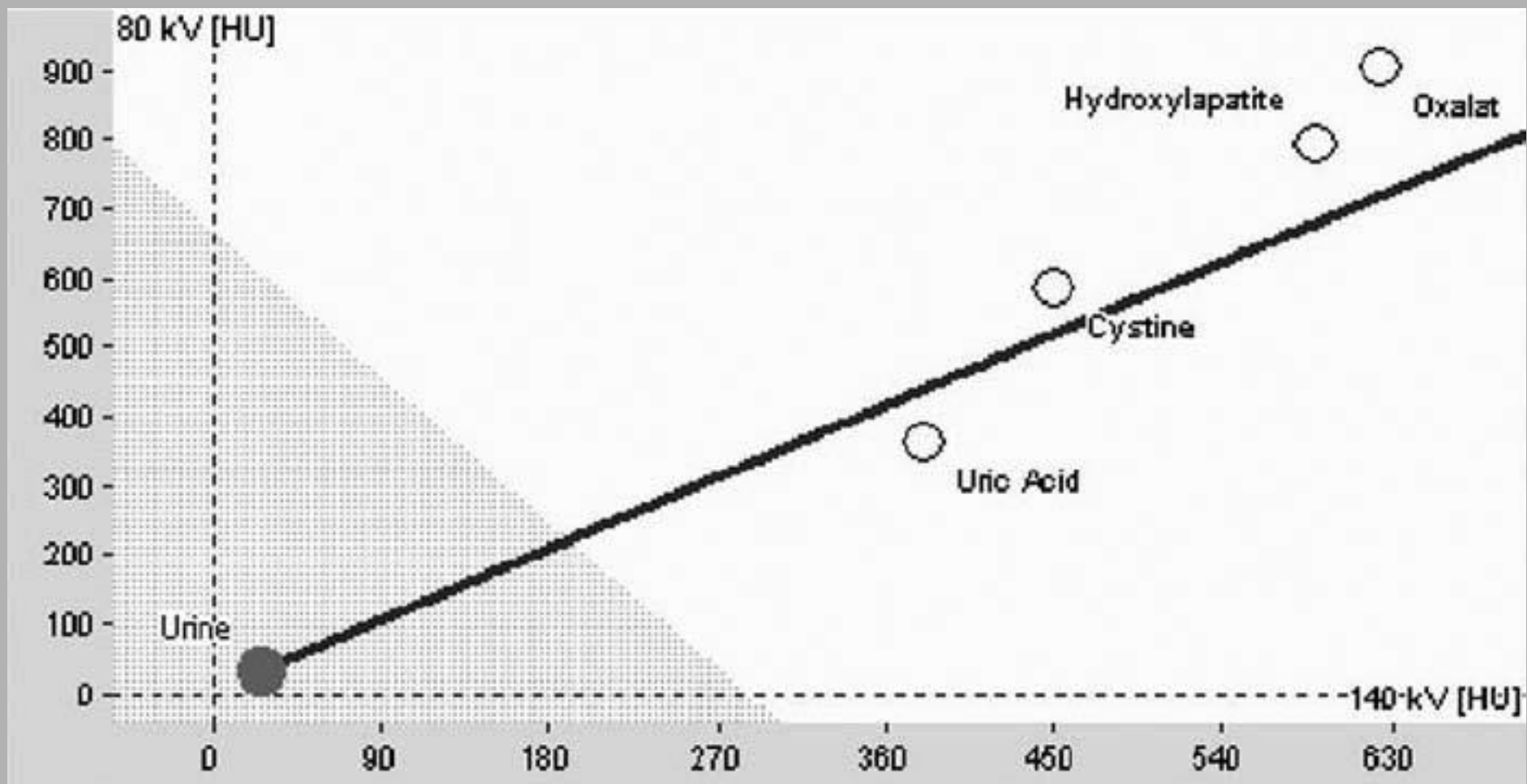


Dual source CT

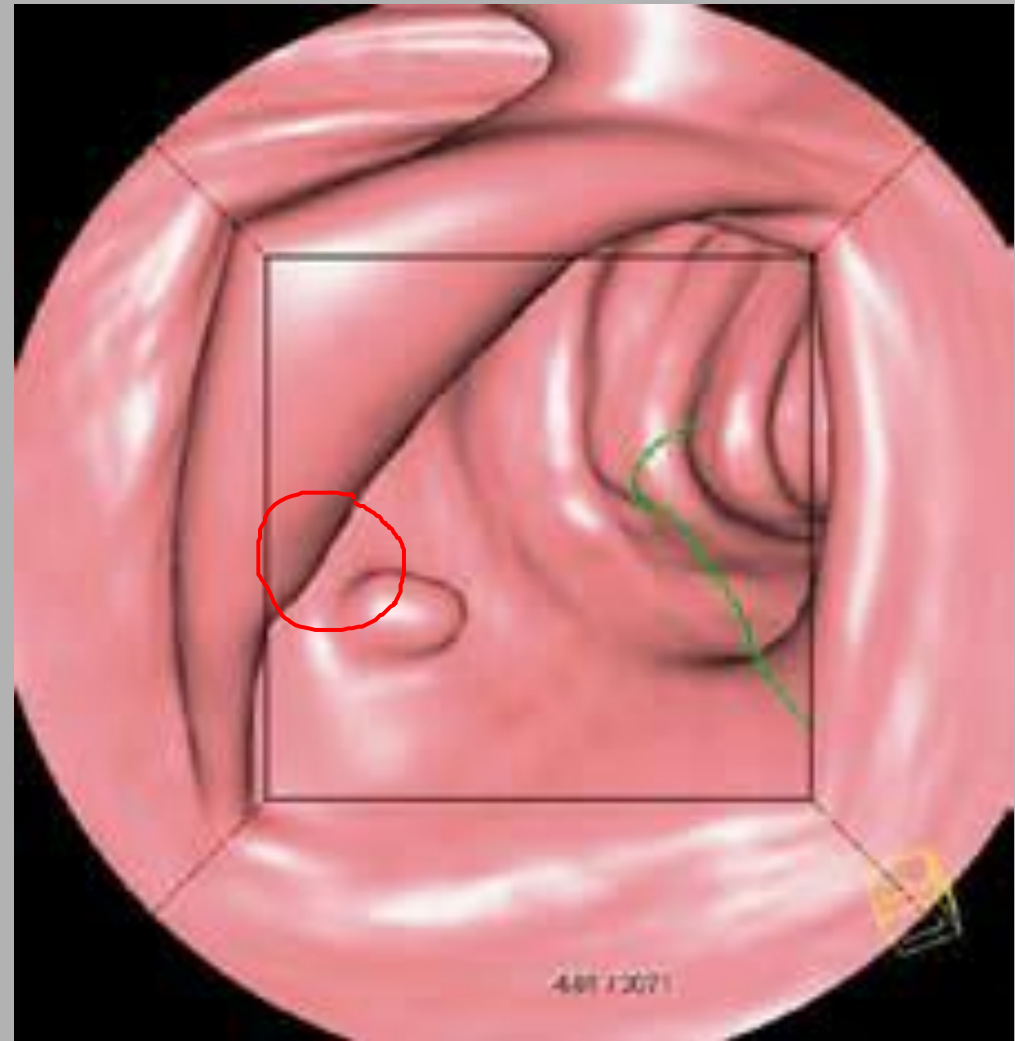
2 röntgenbuizen: resp 80kV en 120 kV

door de aanwezigheid van 2 röntgenbuizen kan men op twee verschillende energieniveaus simultaan scannen en hierdoor kan de chemische **samenstelling** van weefsels gekarakteriseerd worden: dual energy









virtuele coloscopie

poliepen opsporen dmv een niet-invasieve techniek



traumatologie



total body

snel

comfort : pt + spoedarts + verpleging
belangrijke informatie

massa informatie

verwerkingstijd (beelden , radioloog)



MPR T



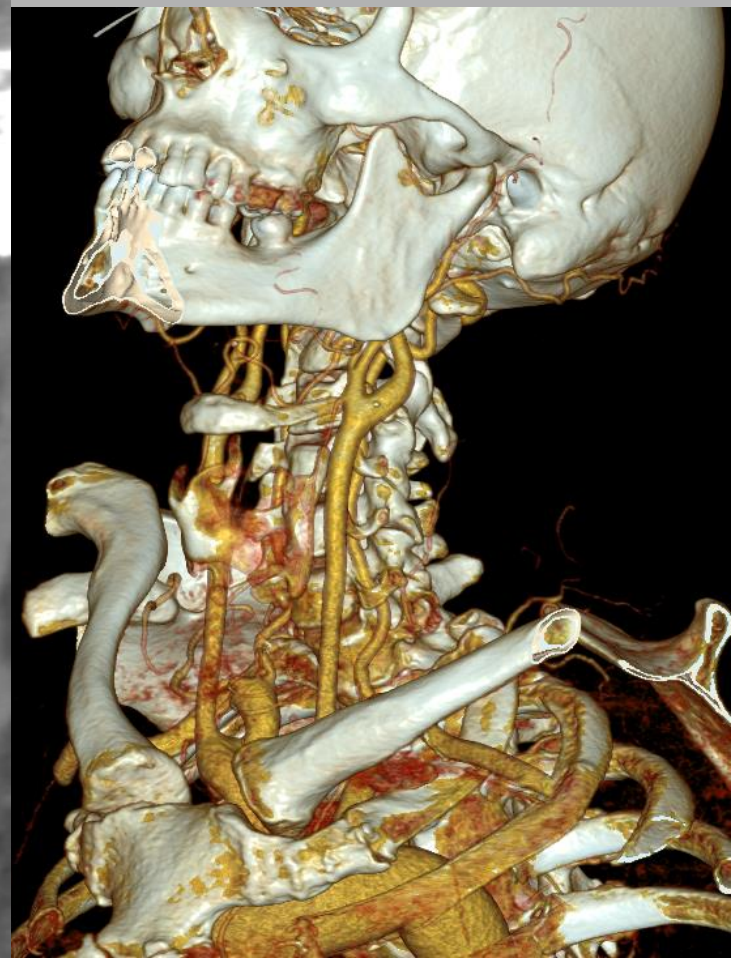
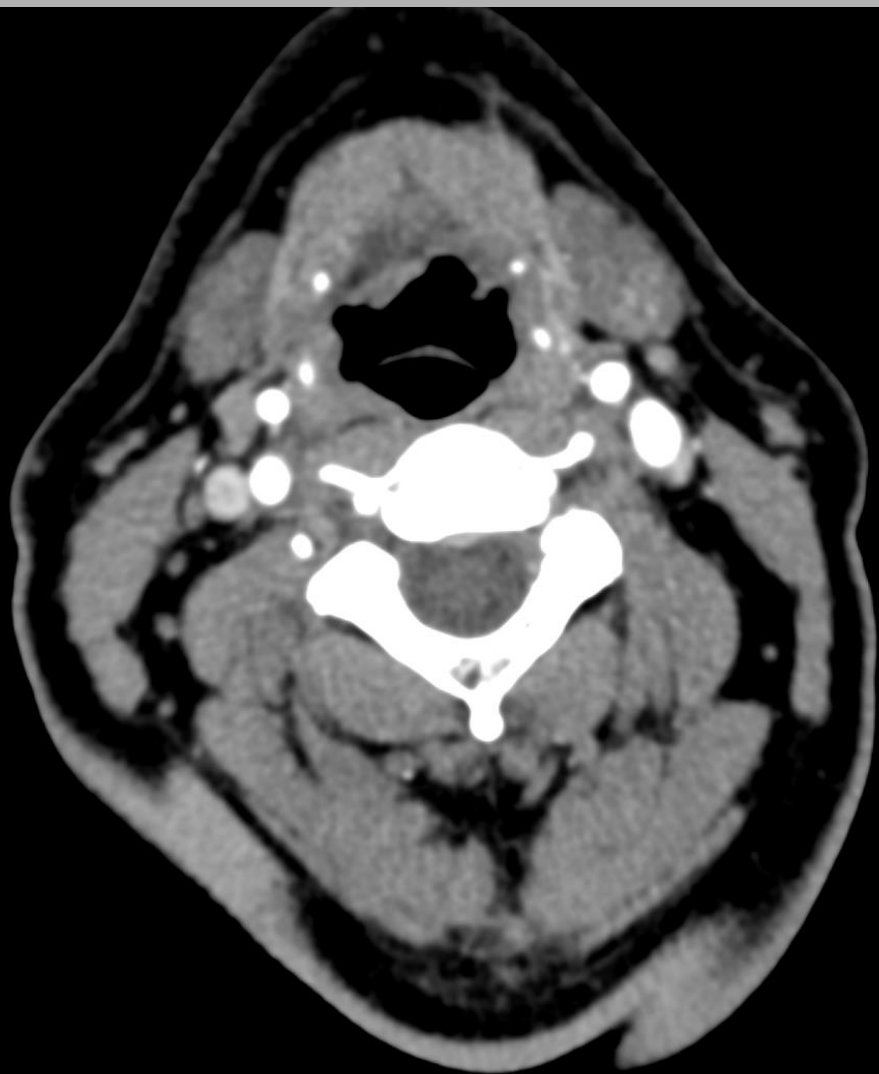
MPR Thi



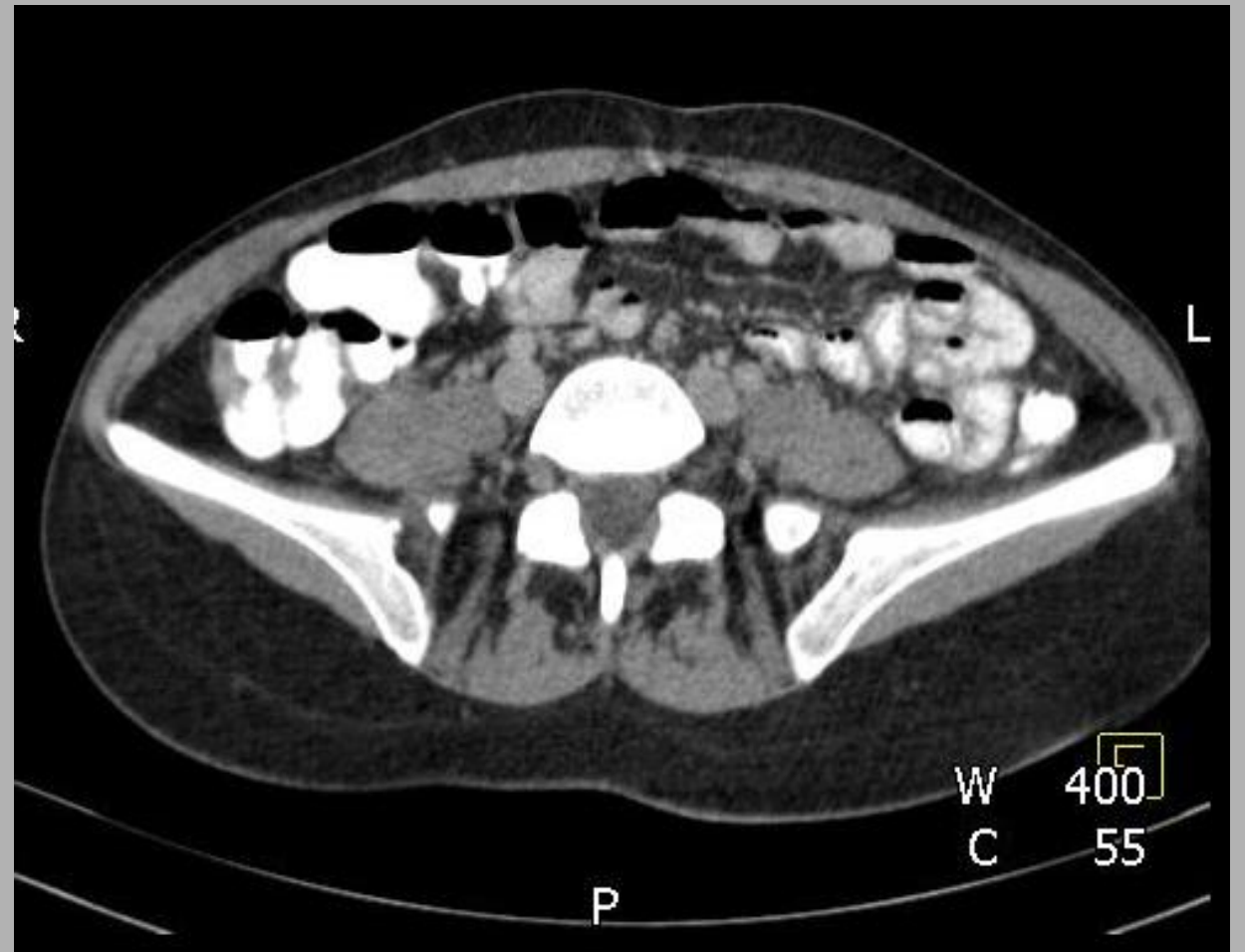
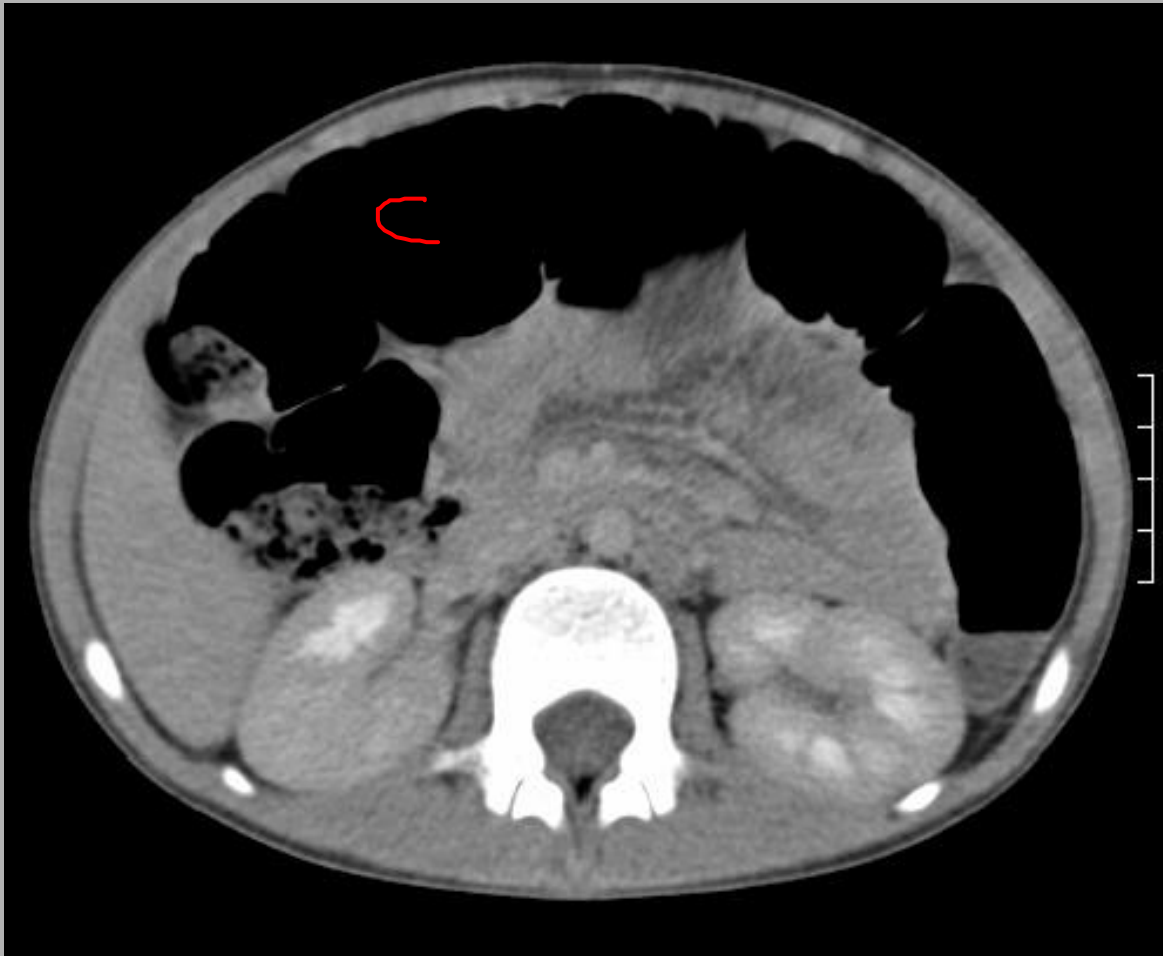
MP







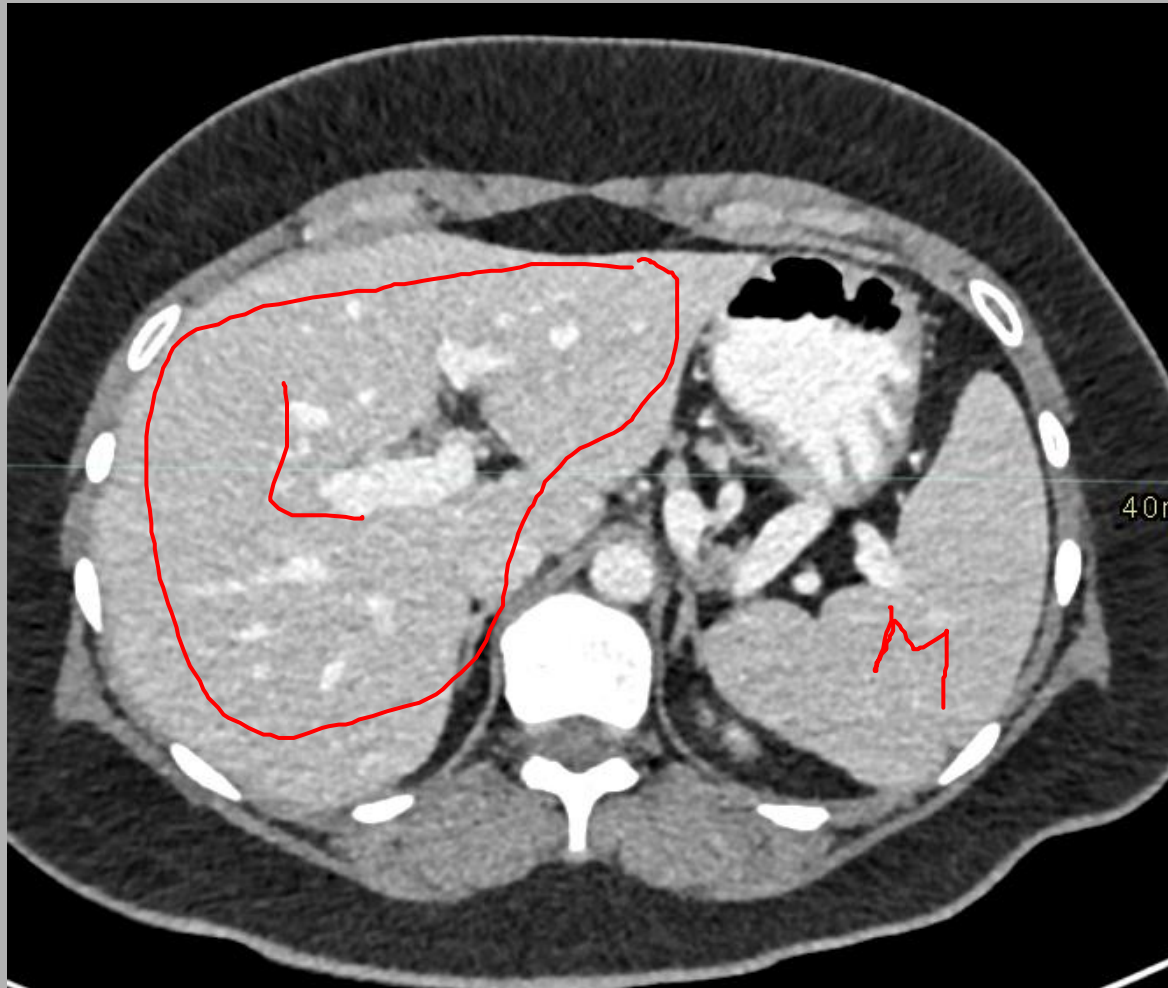




po darmopacificatie

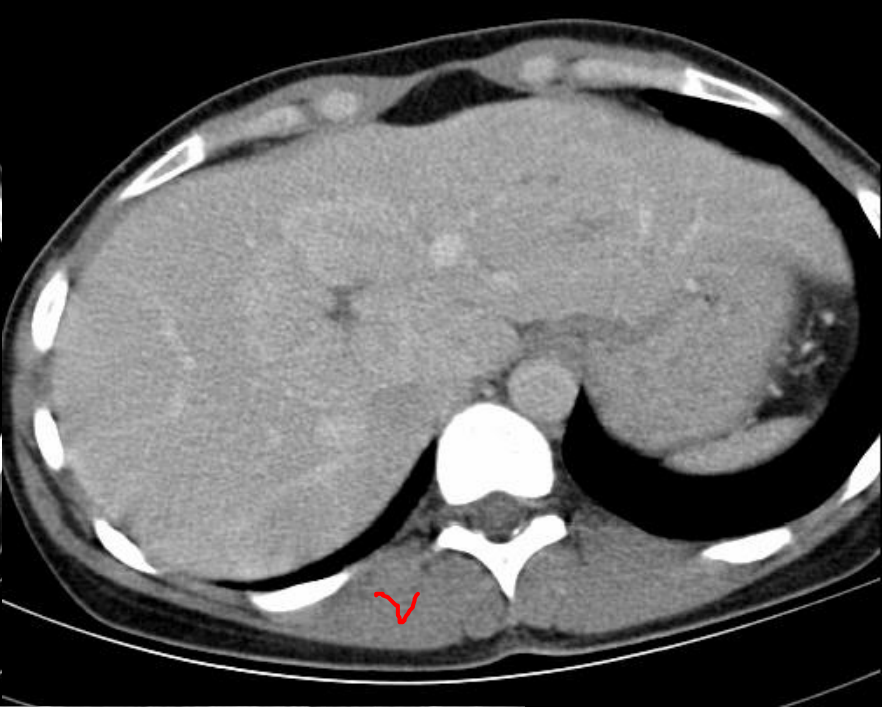
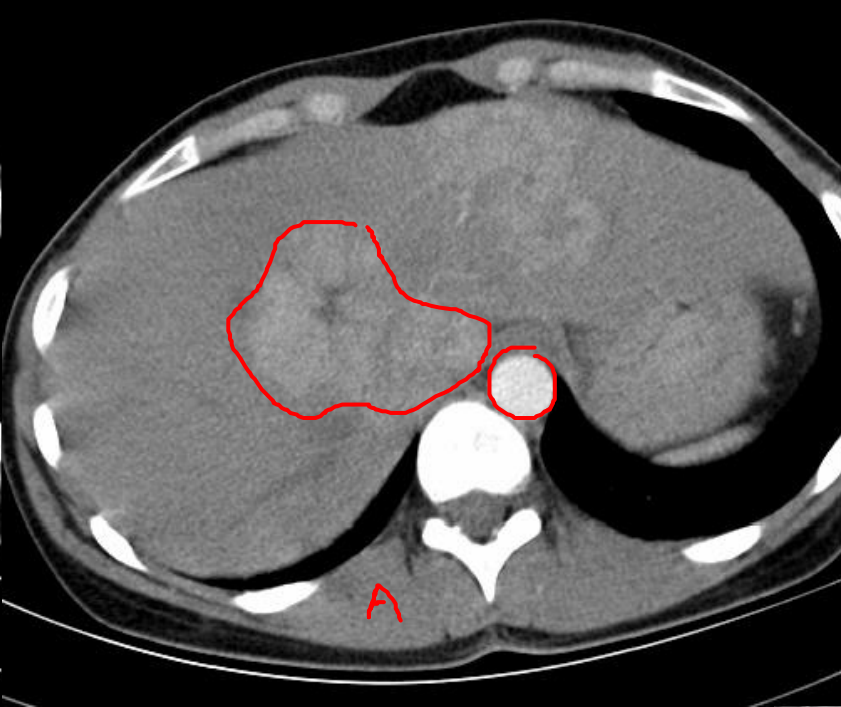


Contrast: IV iodiumhoudende contraststof
opacificatie van bloedvaten, aankleuring van organen



Contrast: po iodiumhoudende contraststof
opacificatie van darmlussen





Multi-fasisch CT-
onderzoek



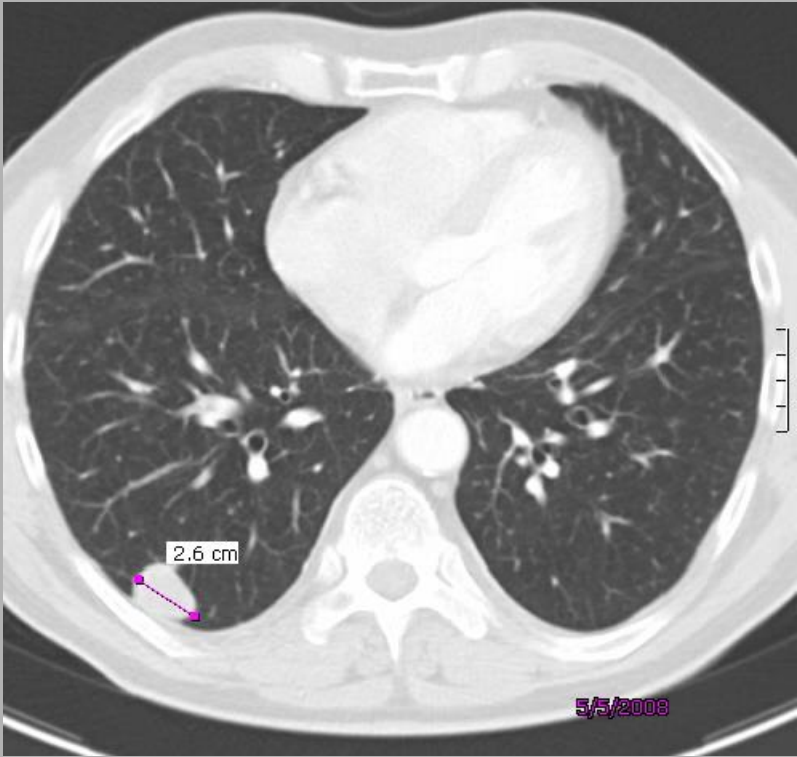
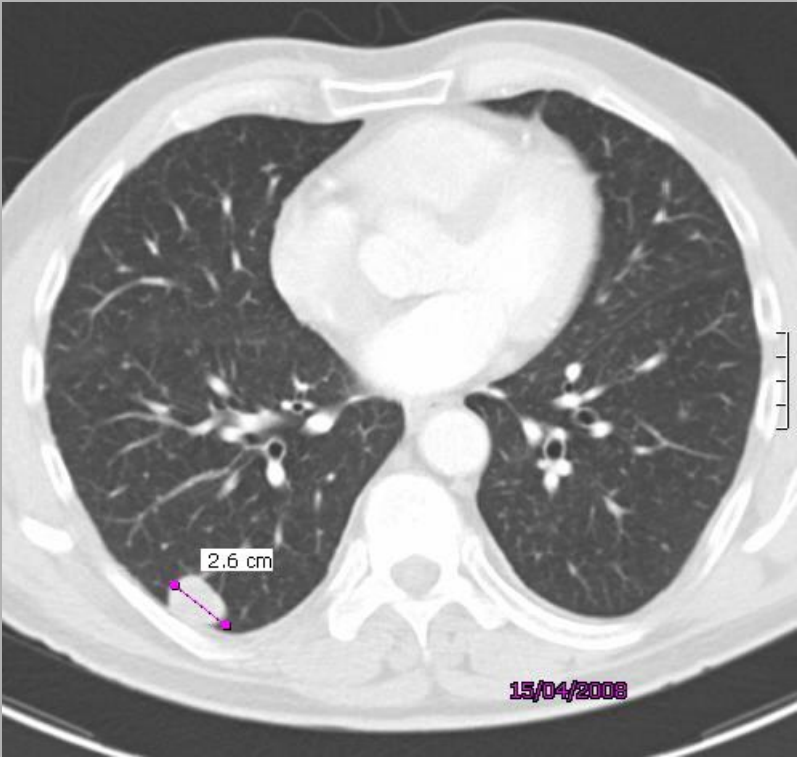
fase
1 -c
2 art
3 ven

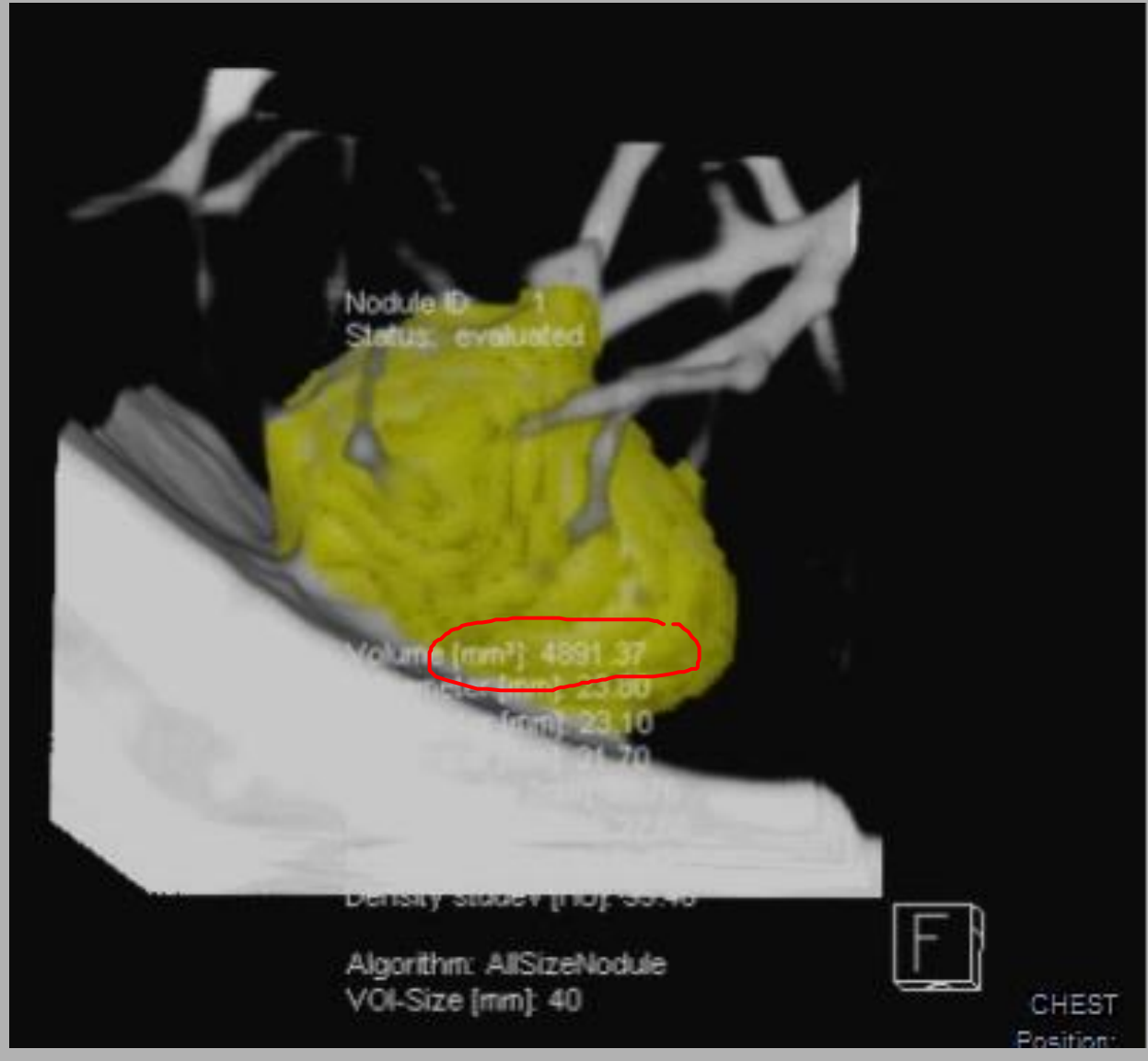
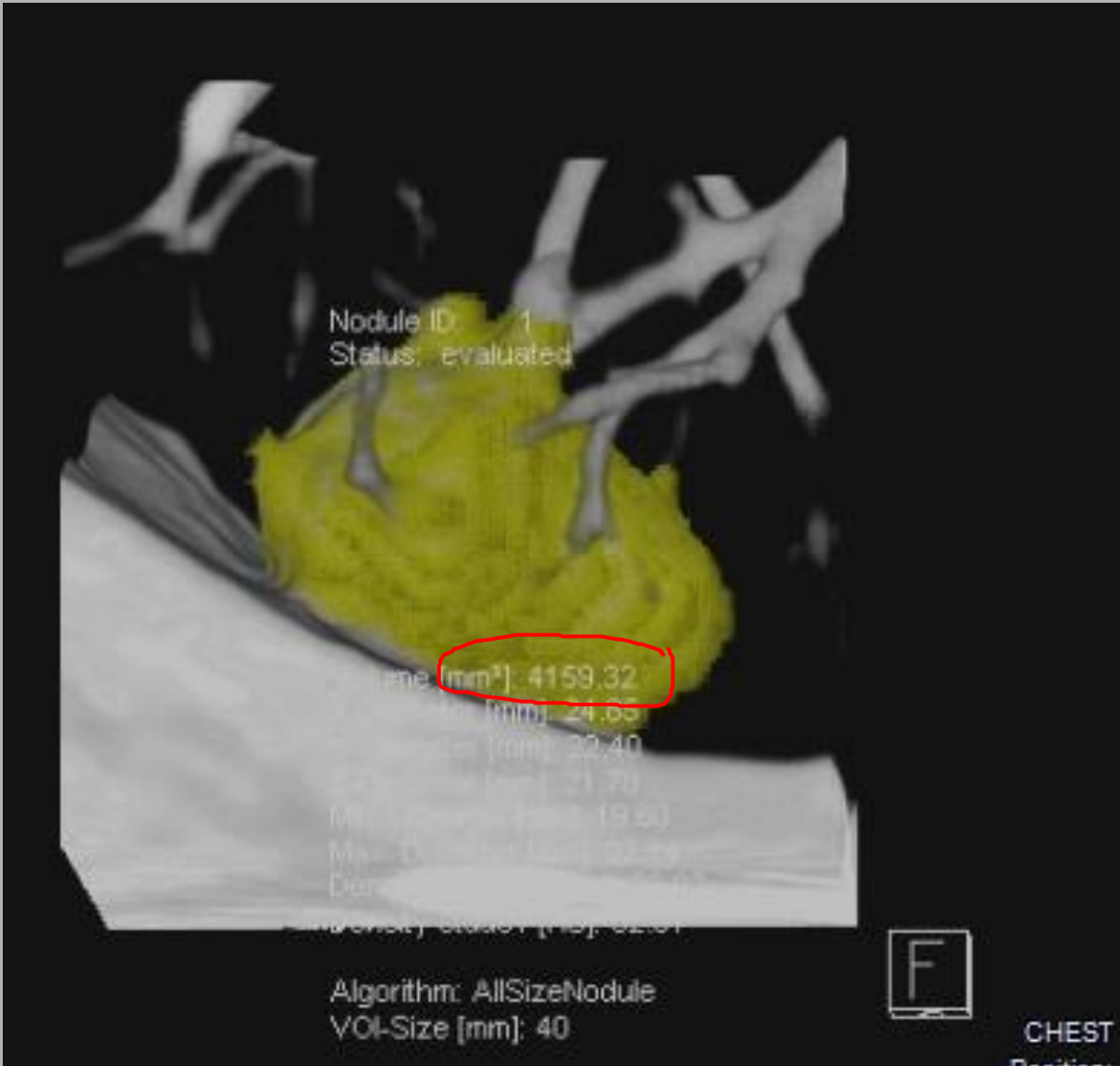


CT - urografie



opvolging van letsels





- Volume meting
- CAD - technieken



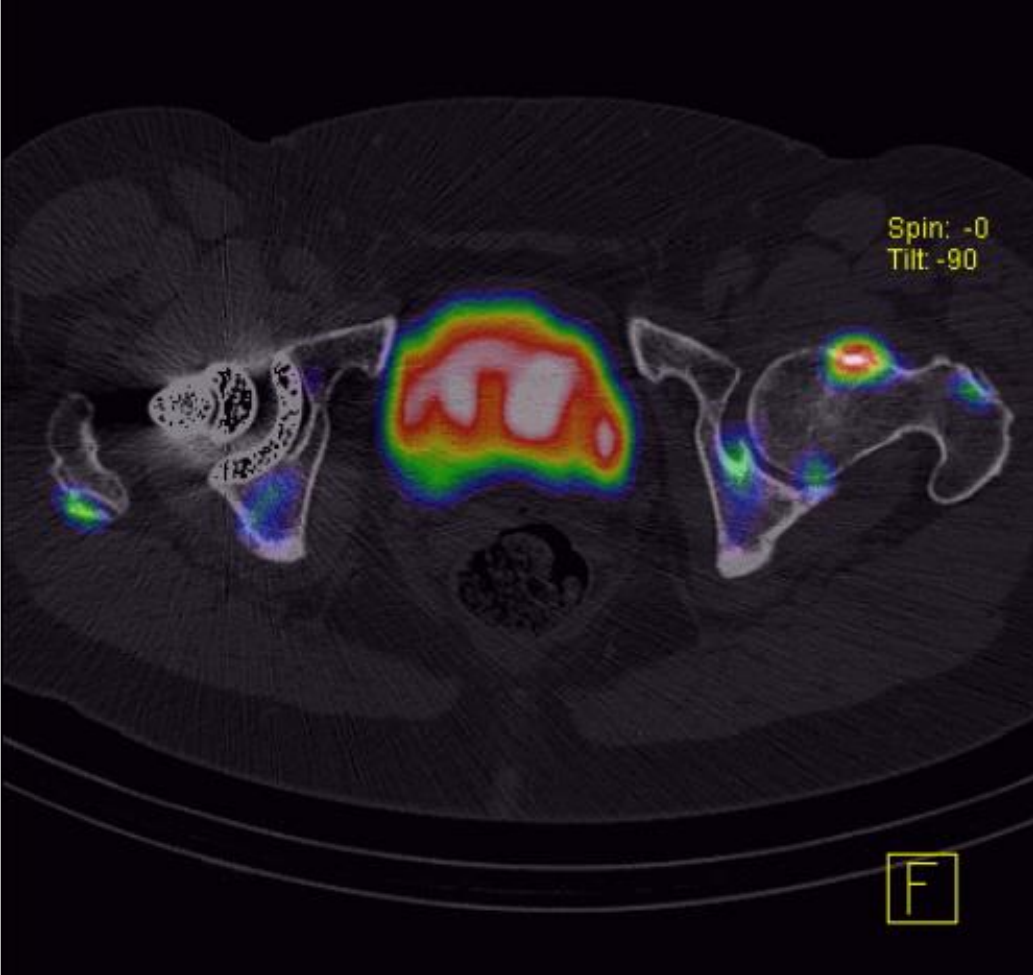


Hybride beeldvormingstechnieken

= 2 beeldvormingstechnieken die gecombineerd zijn in 1 toestel

- PET-scan + CT: **PET-CT**
- botscan + CT: **SPECT-CT**

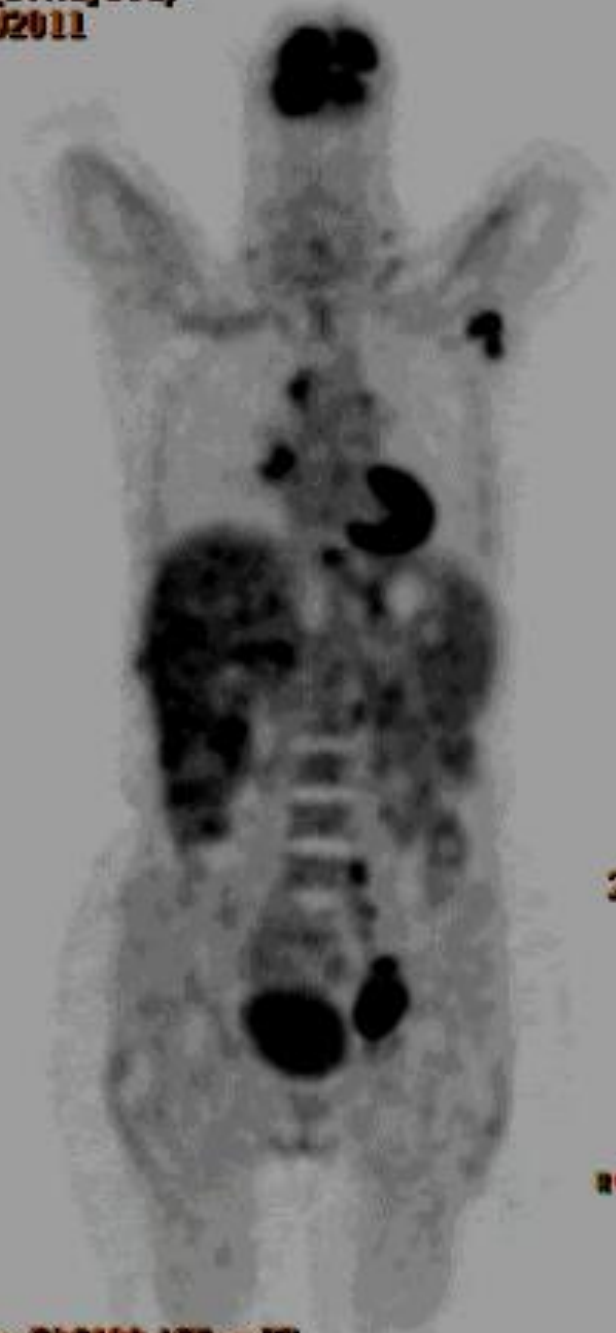




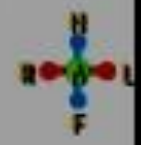
SPECT-CT



[WB_CTAC] Body
2/24/2011



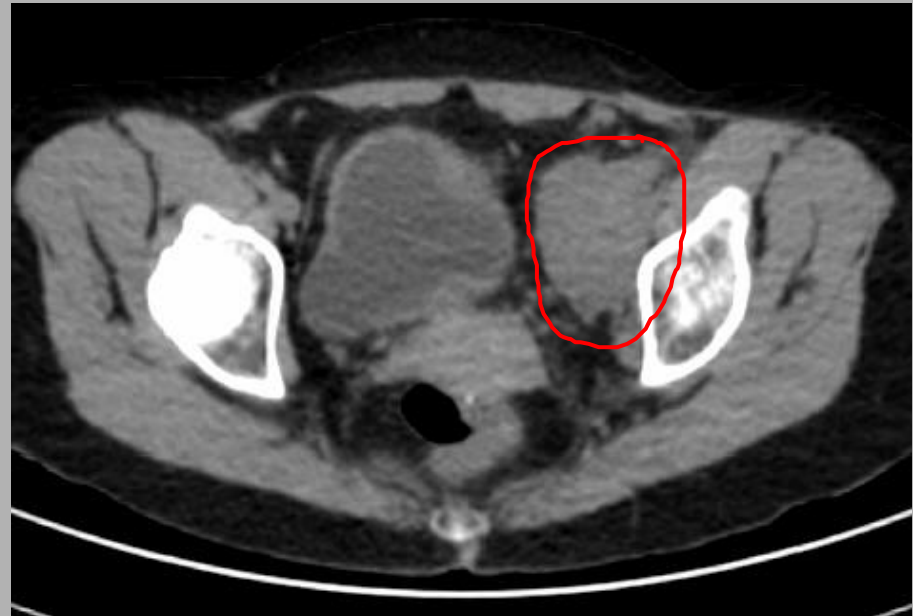
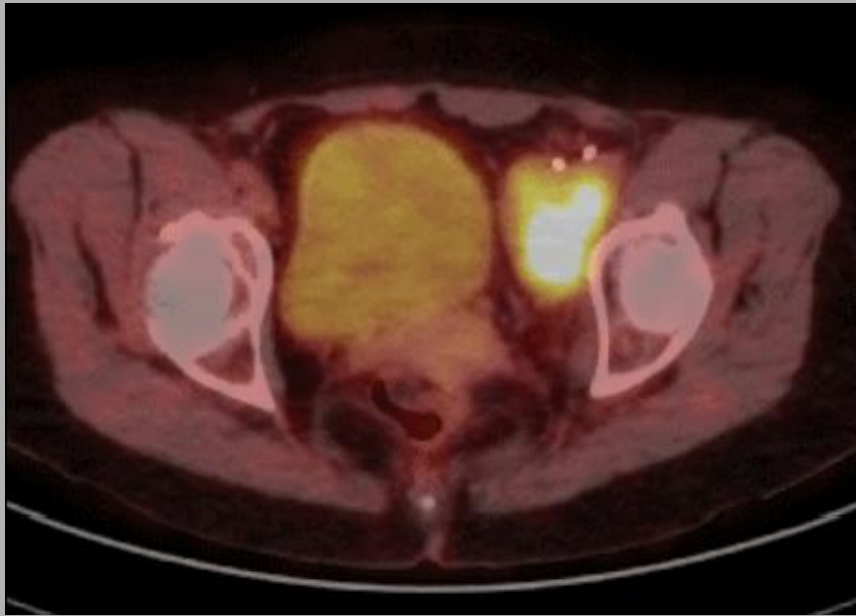
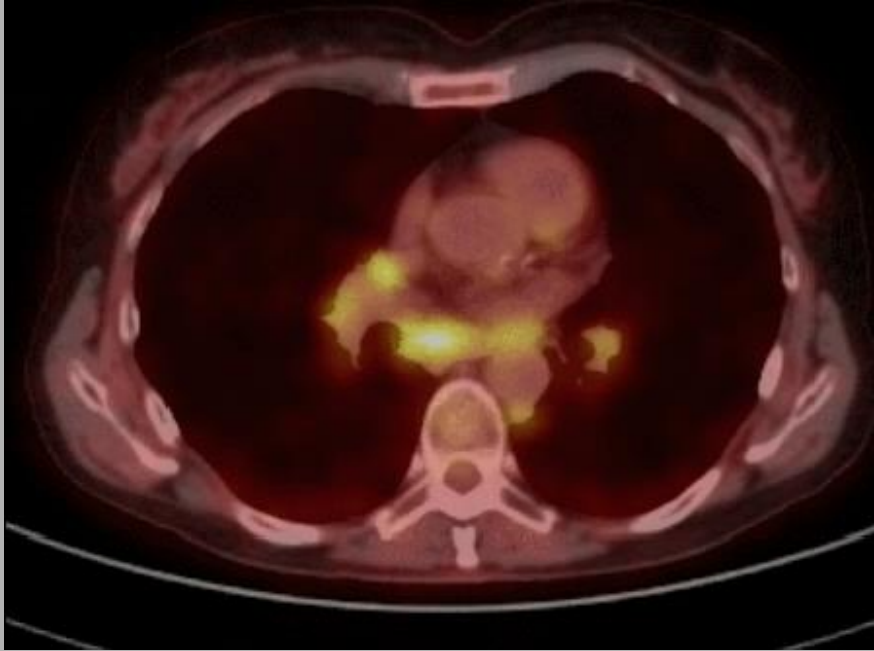
25 cm



Series: 596490 / Slice: 77

SUP LL:0.00 UL:5.00





PET-CT





RADIOPROTECTIE

Scanner afhankelijke factoren

Patiënt afhankelijke factoren

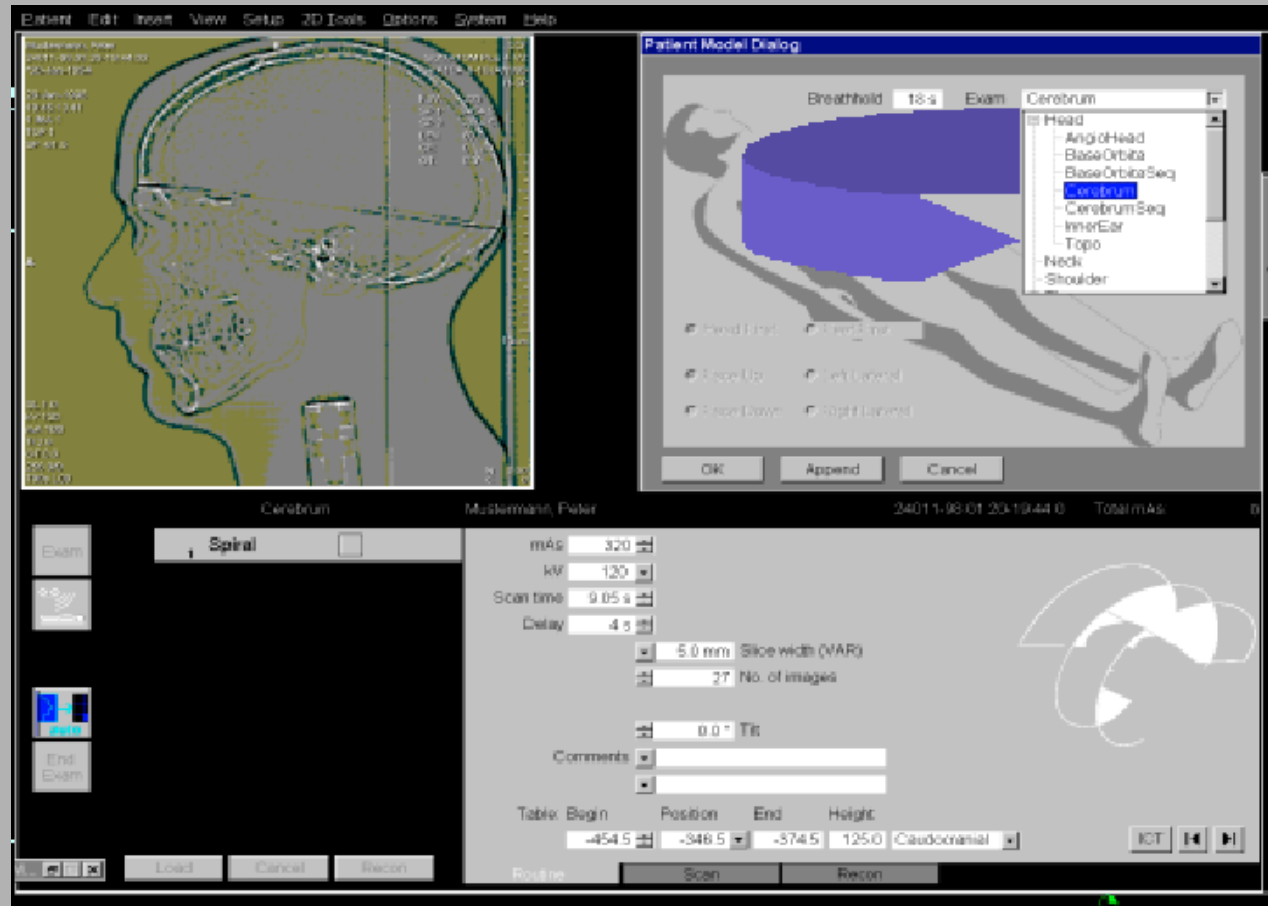
Parameter keuze



RADIOPROTECTIE

Scanner afhankelijke factoren

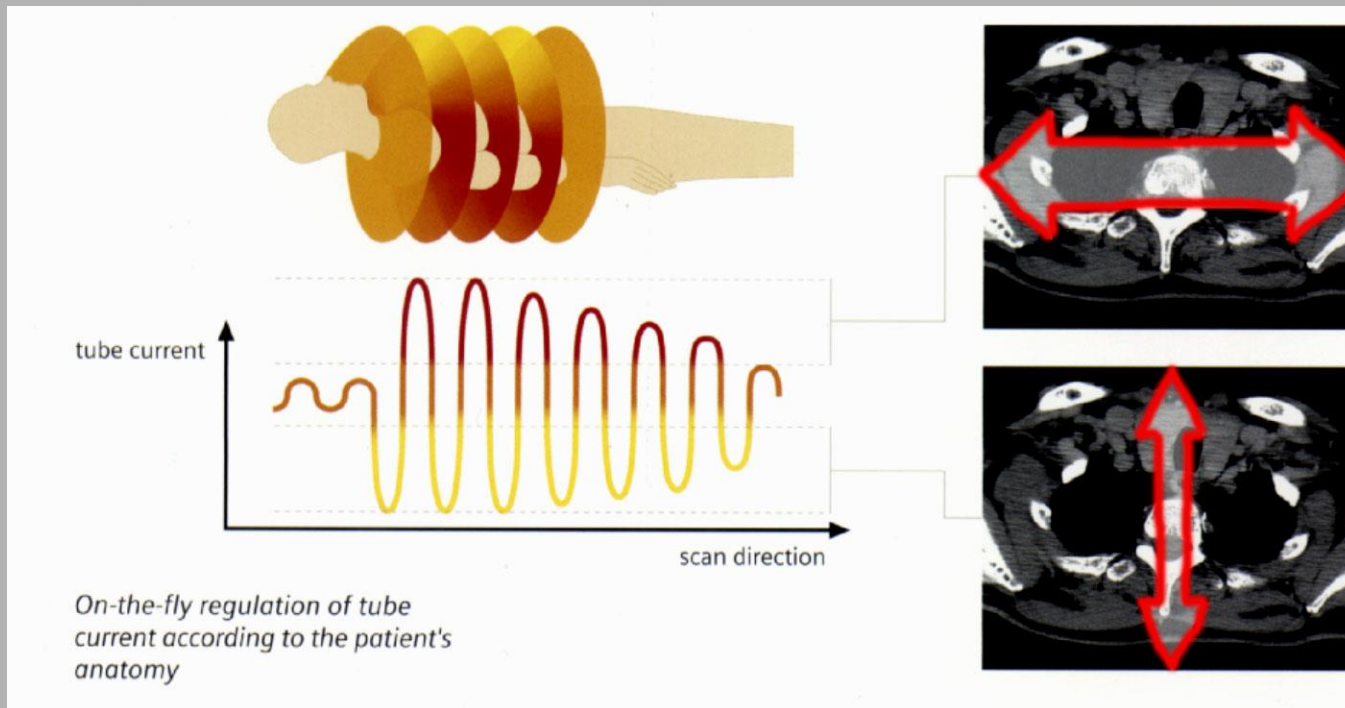
oude scanners: parameterkeuze beperkt



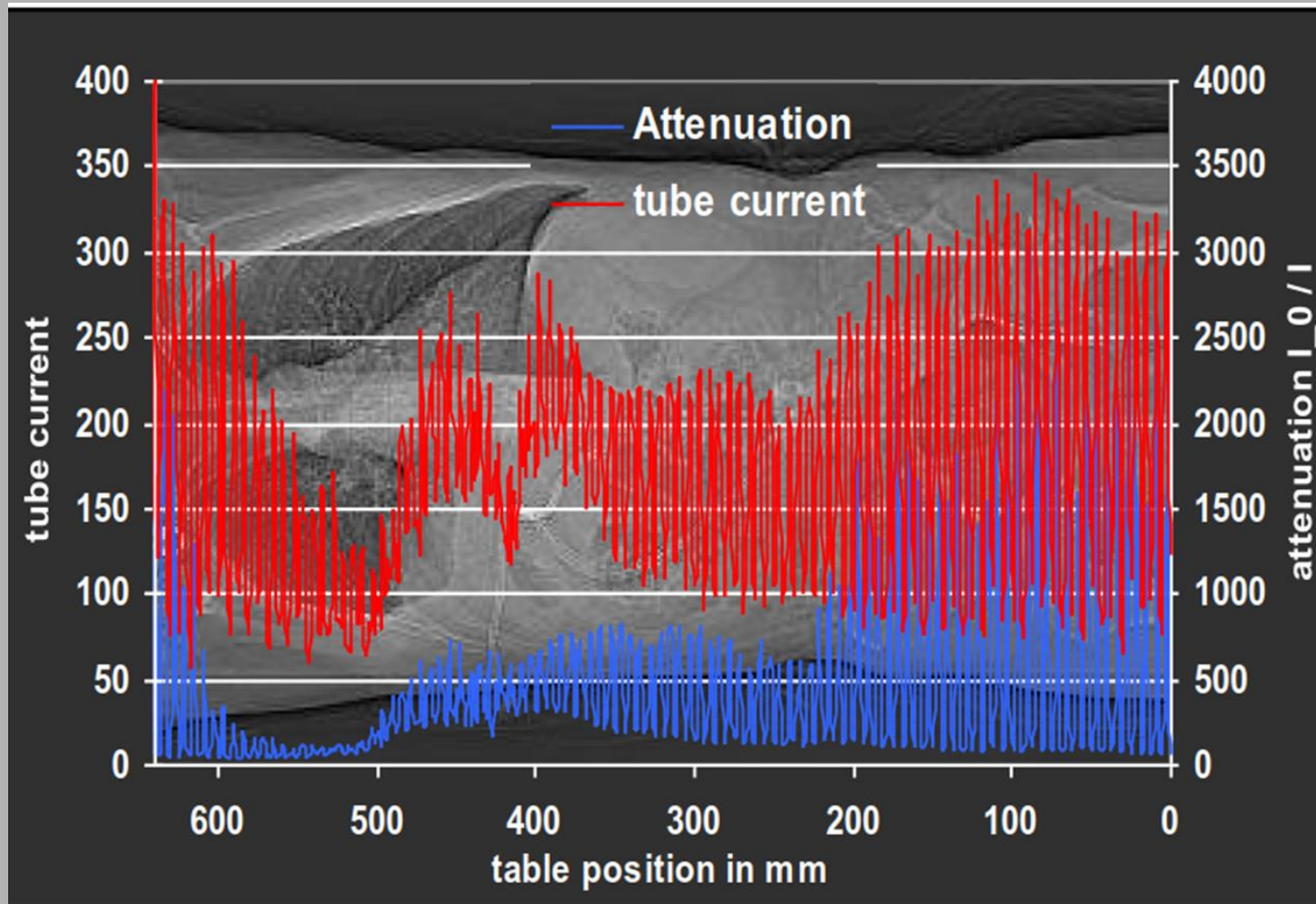
RADIOPROTECTIE

Scanner afhankelijke factoren

dose modulation: functie van de omvang zal de buisstroom fluctueren: dosisreductie tot 30% vnl in de schouder- en bekkenregio



dose modulation: functie van de omvang zal de buisstroom fluctueren: dosisreductie tot 30% vnl in de schouder- en bekkenregio



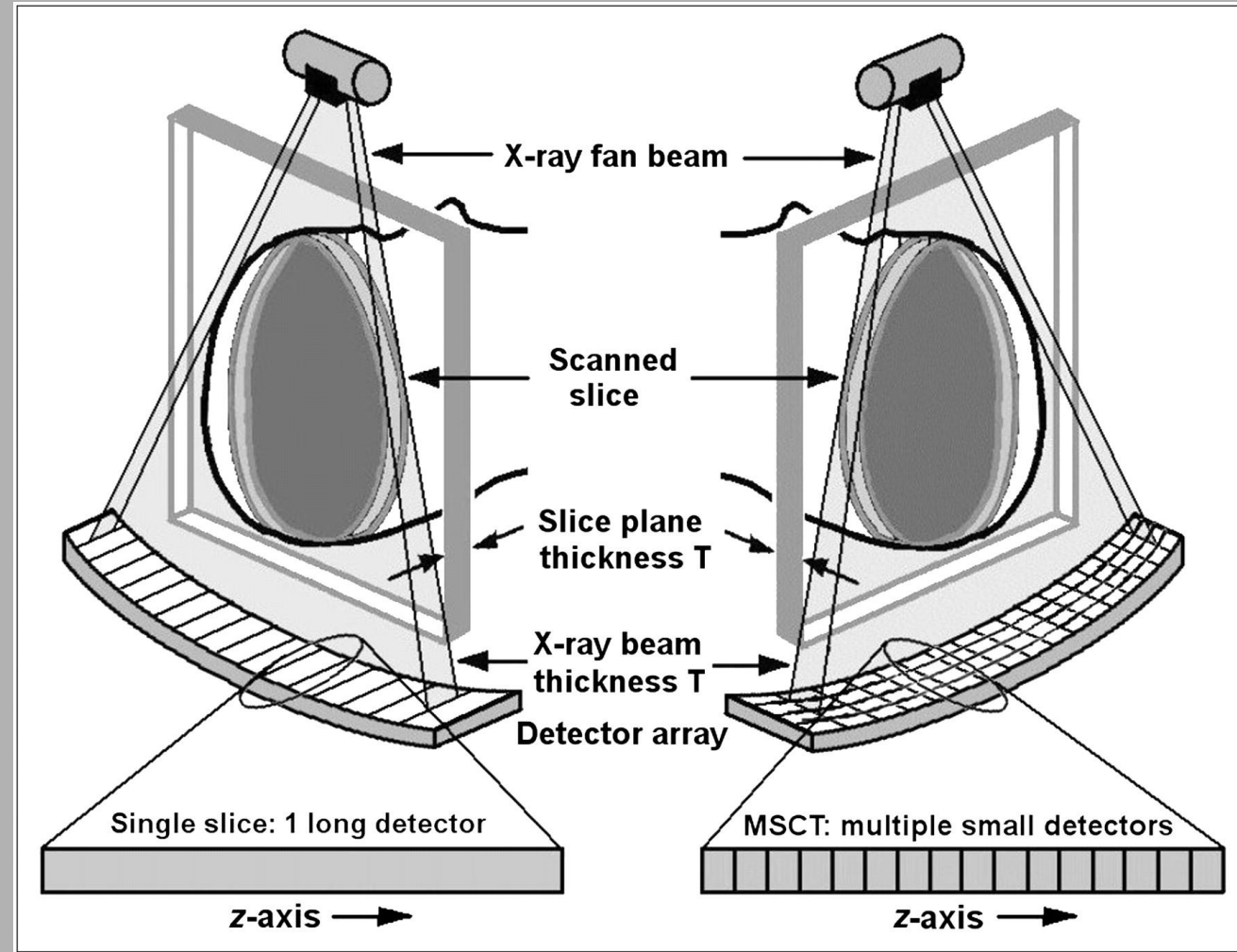
Bron: H. Bosmans, cursus radioprotectie KU Leuven



RADIOPROTECTIE

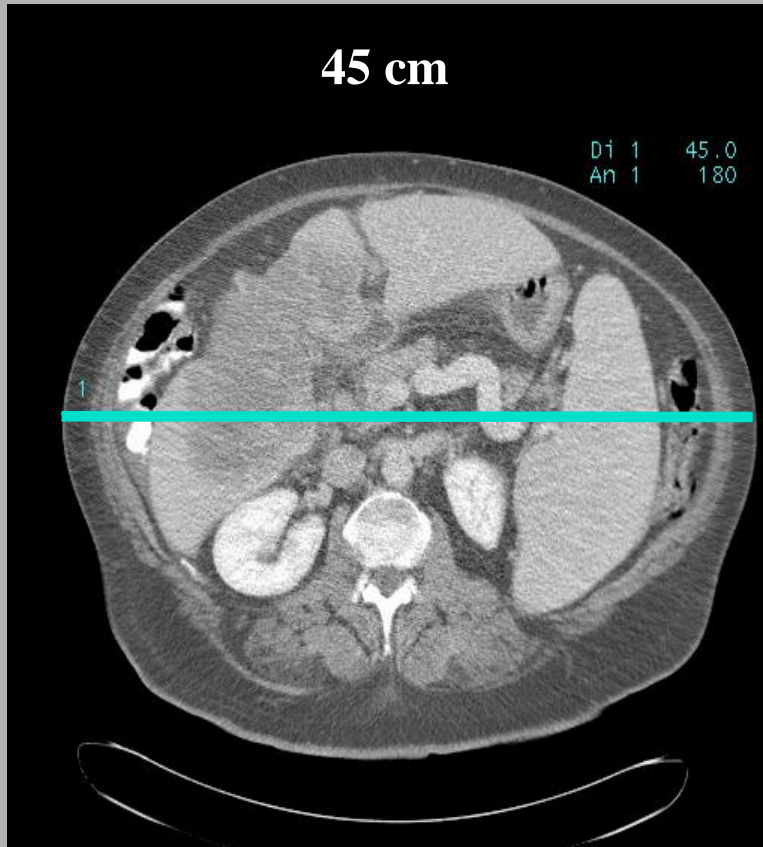
Scanner afhankelijke factoren

Kwaliteit van de *detectoren*:



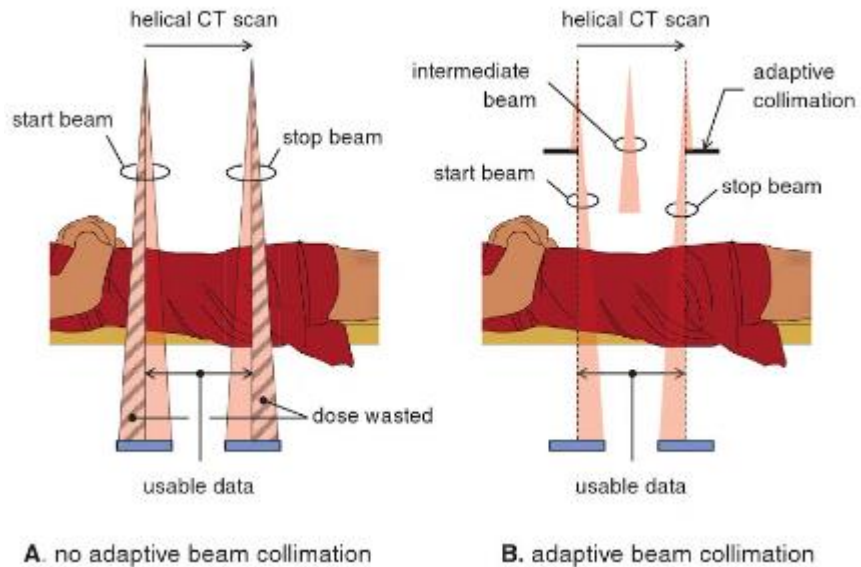
RADIOPROTECTIE

Patiënt afhankelijke factoren



Adaptieve collimatie

- Collimatie aan begin en einde van scannen: voorkomen bestralen klinisch niet-relevante gebieden (uitsluitend helicaal)
- Pitch \uparrow = overranging \uparrow
- Deak et al. (2009): reductie rond 10 à 15% van de totale dosis



RADIOPROTECTIE

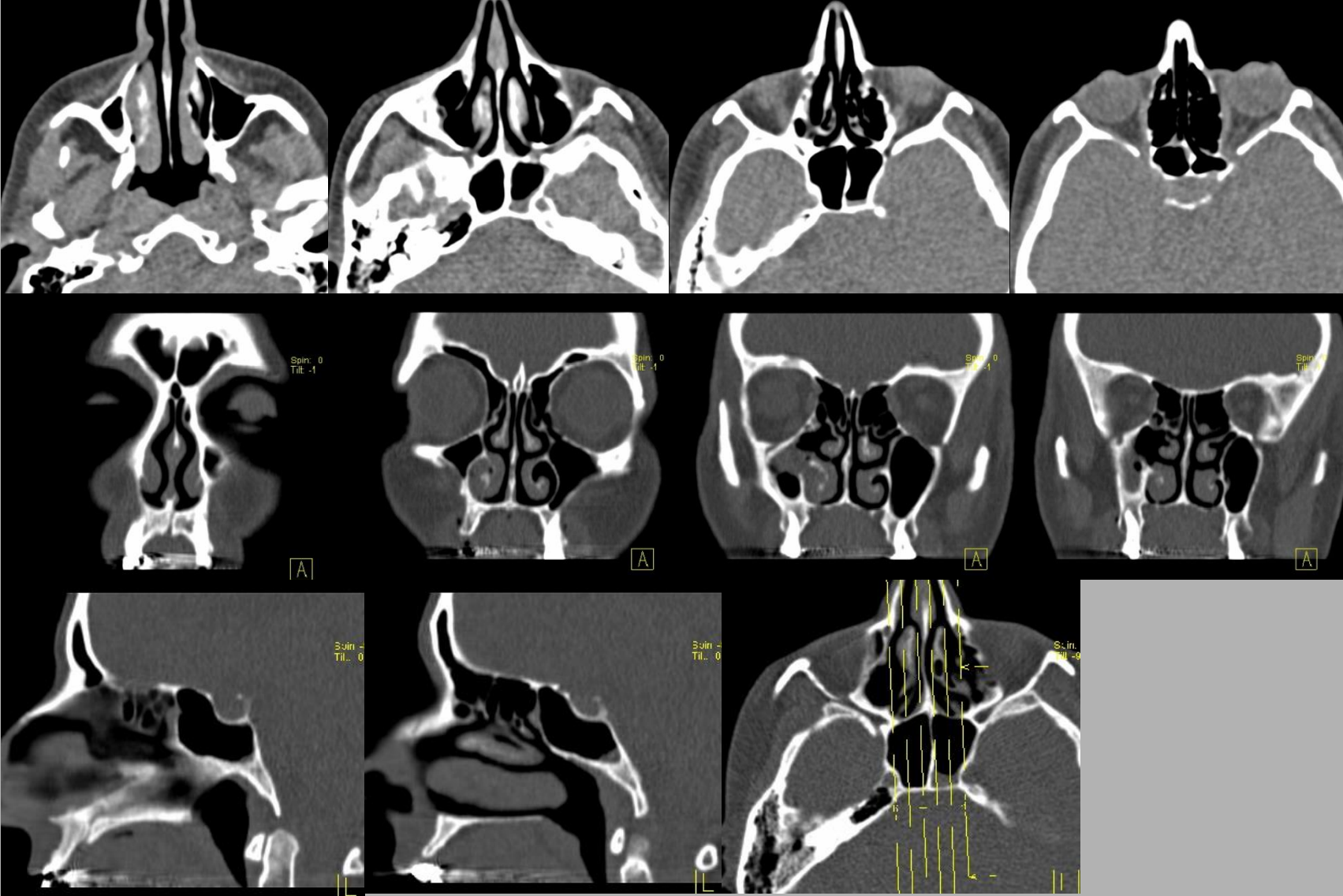
Parameter keuze

Low Dose protocollen

- sinussen
- thorax
- uretersteen

NB: ruisreducerende algoritmen

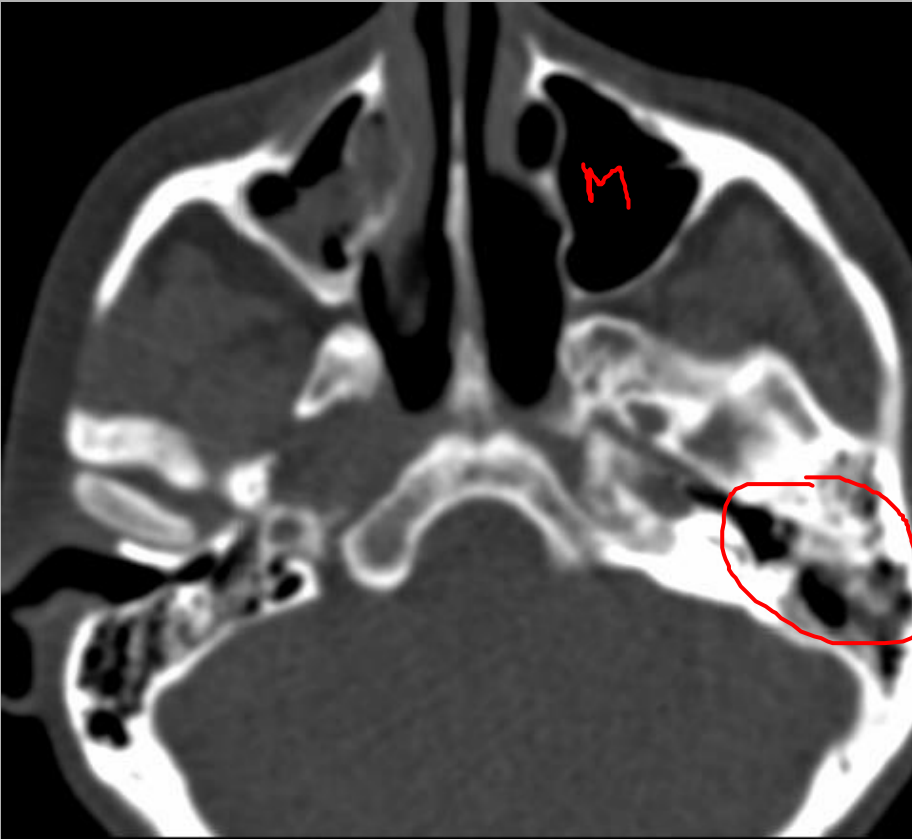




Scantijd , mA en kv ↓

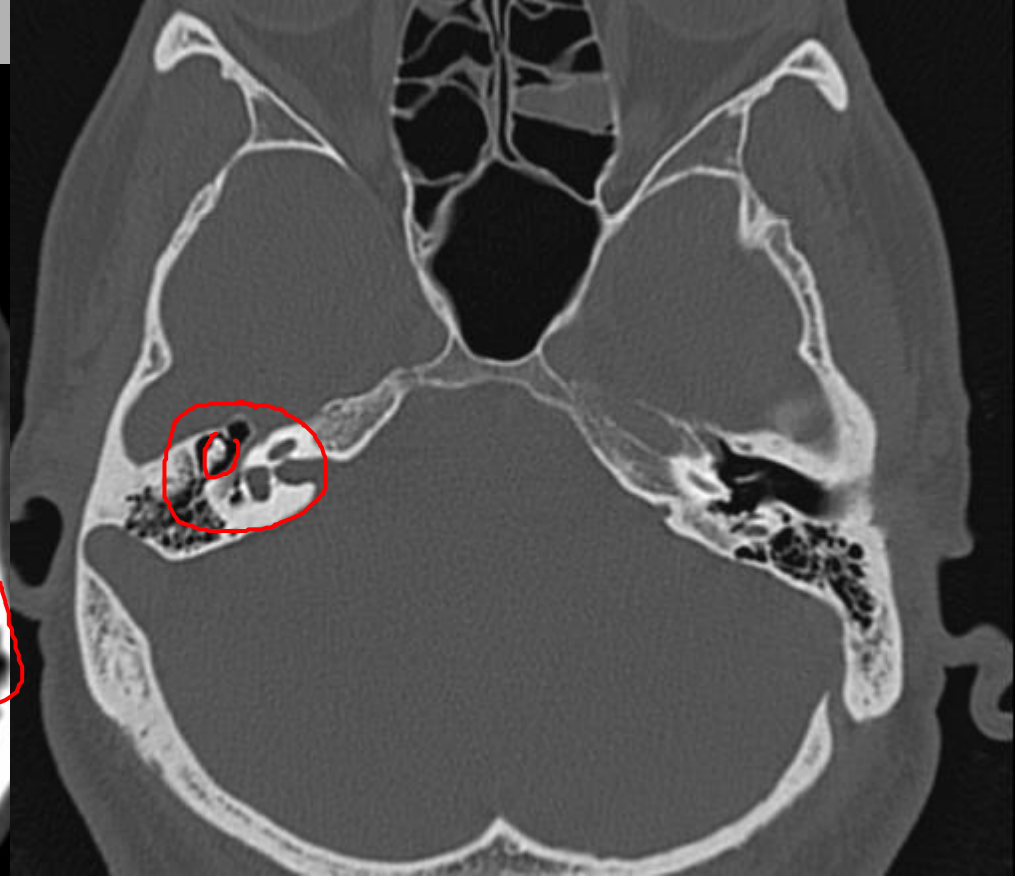
Snededikte ↑





CT sinussen

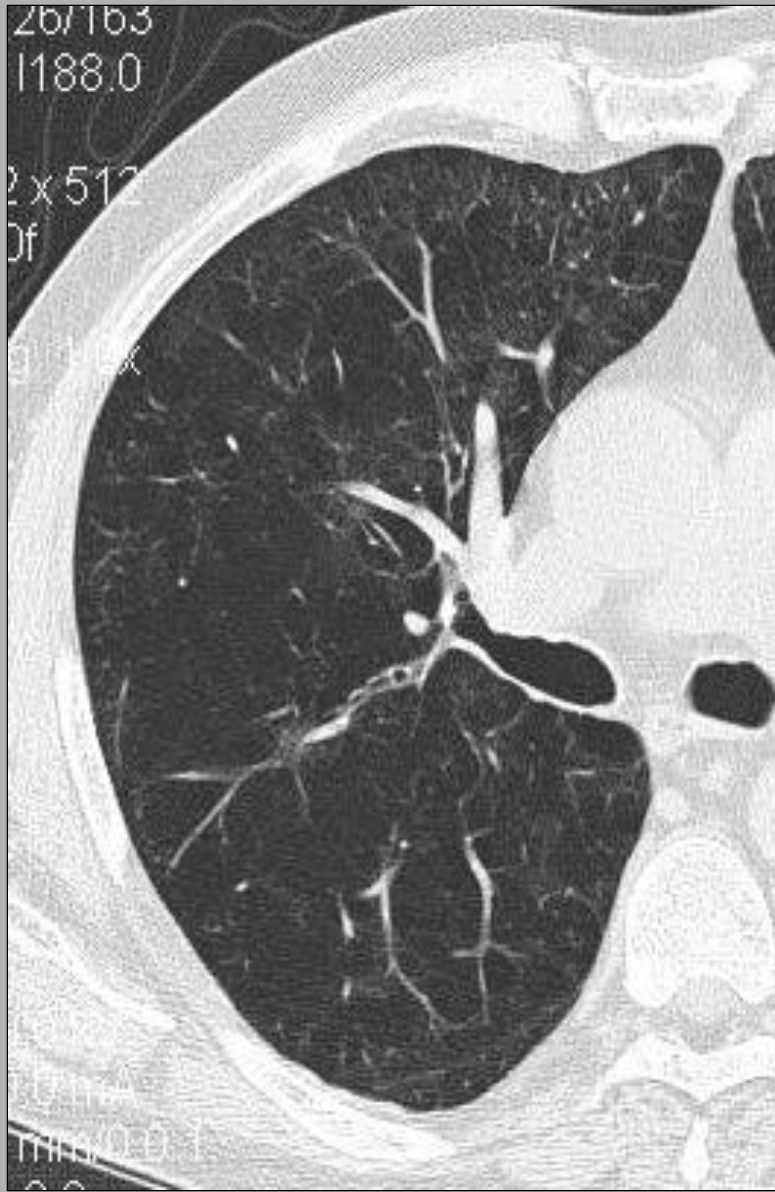
10mAs



HRCT rotsbeenderen

250mAs



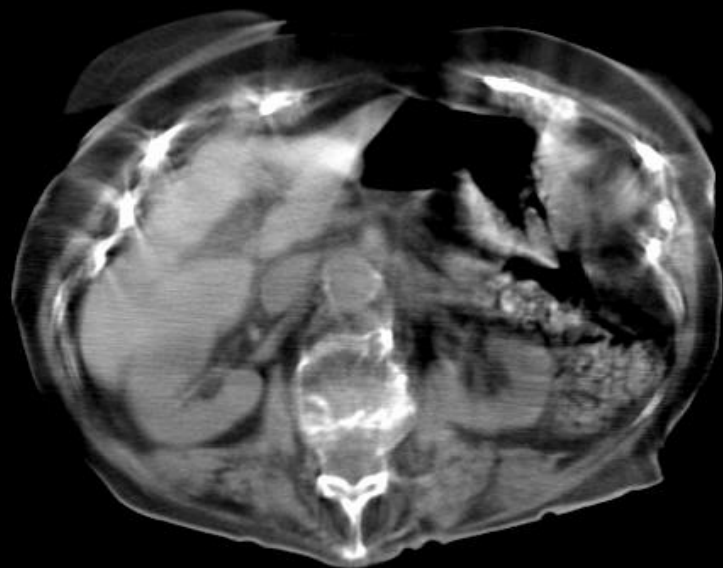
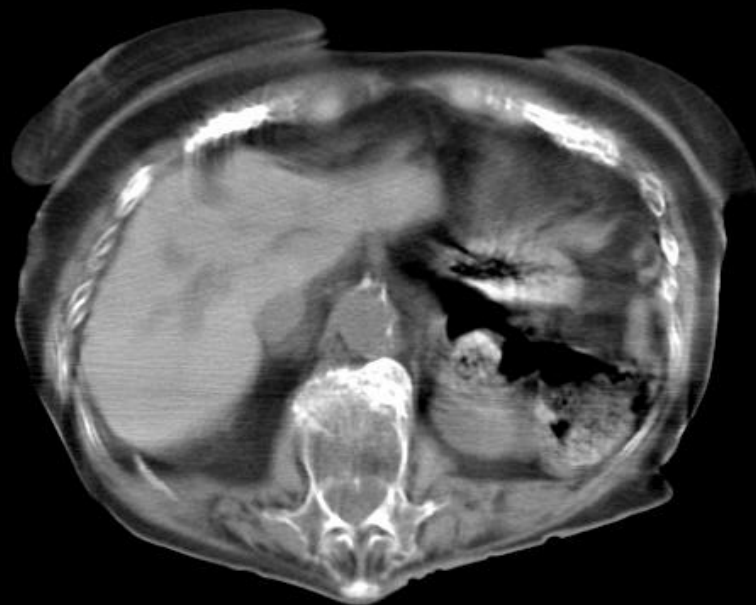


100 mAs



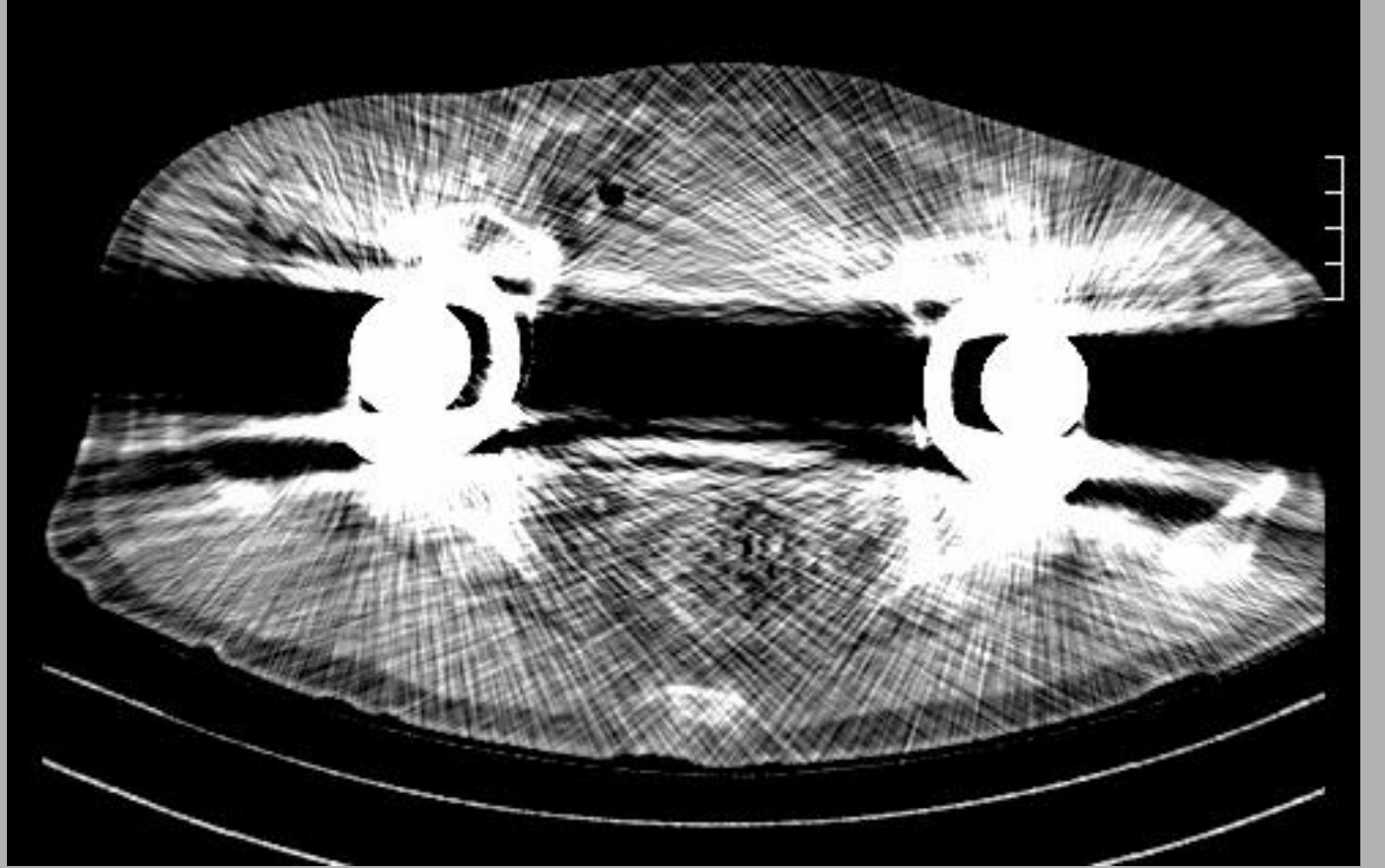
20 mAs

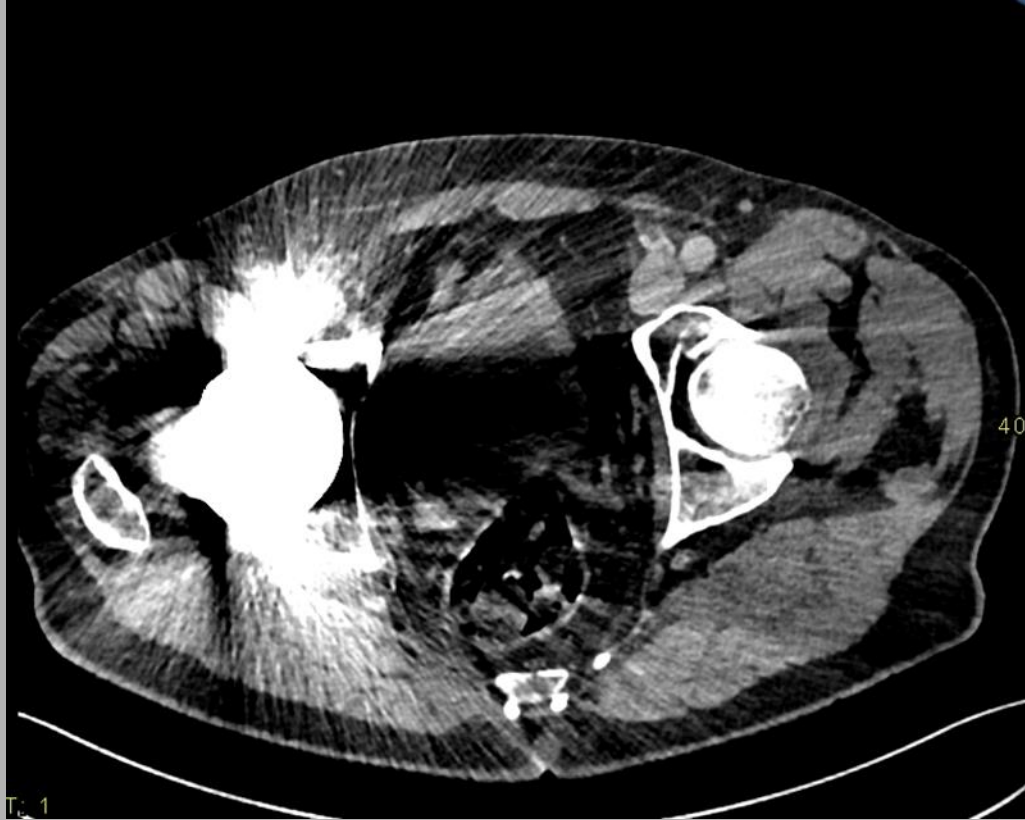




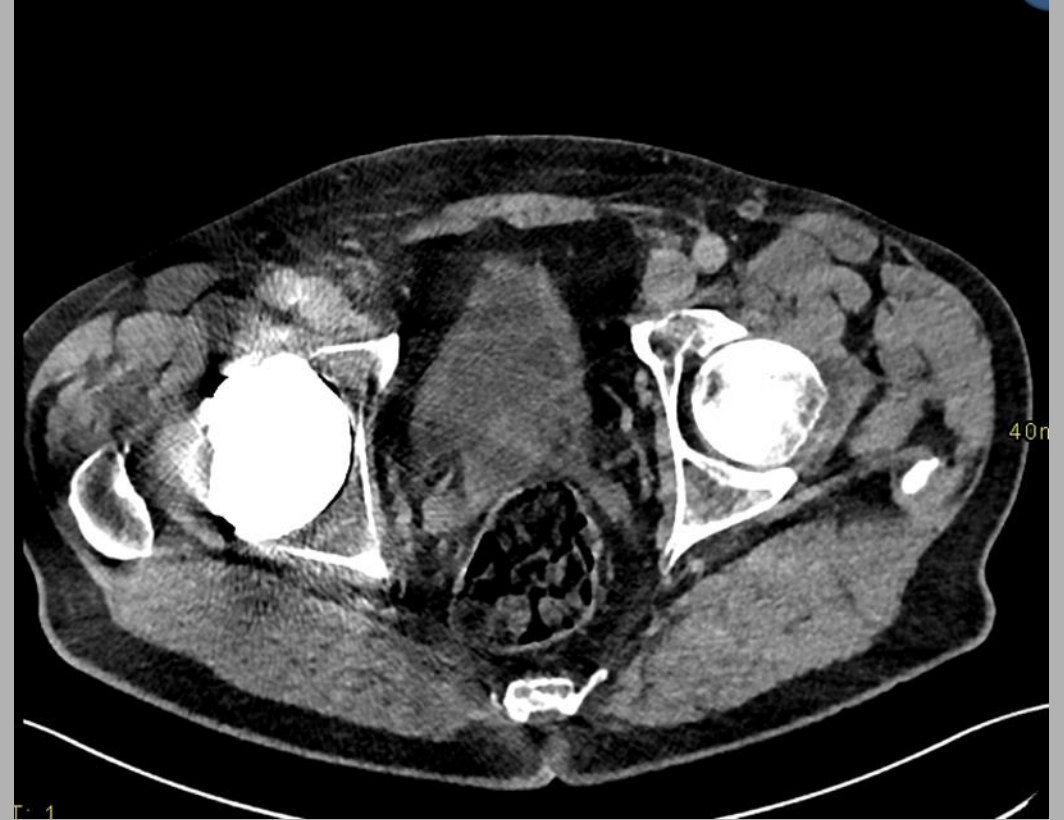
ademhalingsartefacten







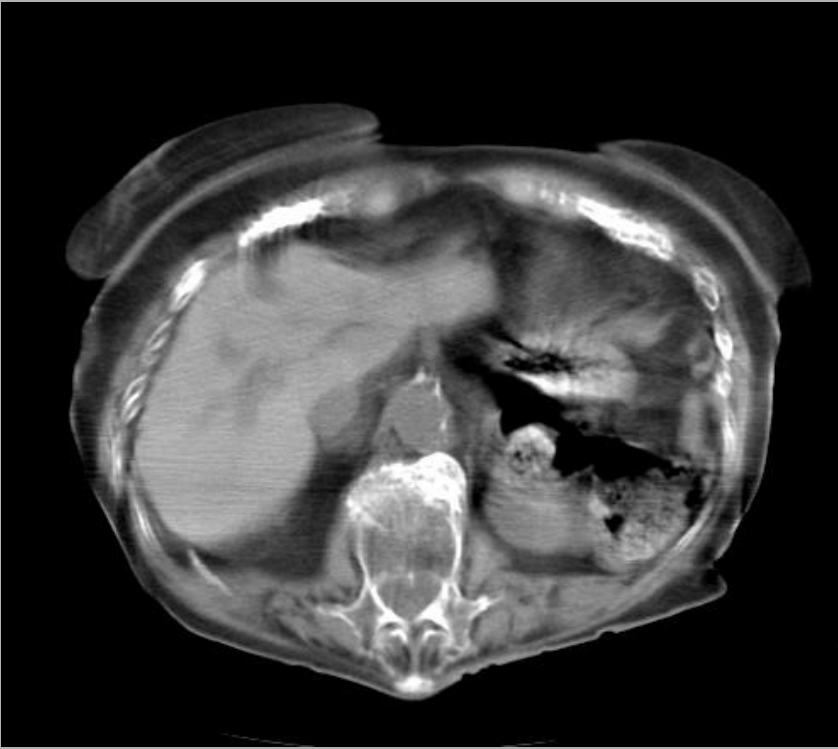
zonder



met

metaalreductie software





A

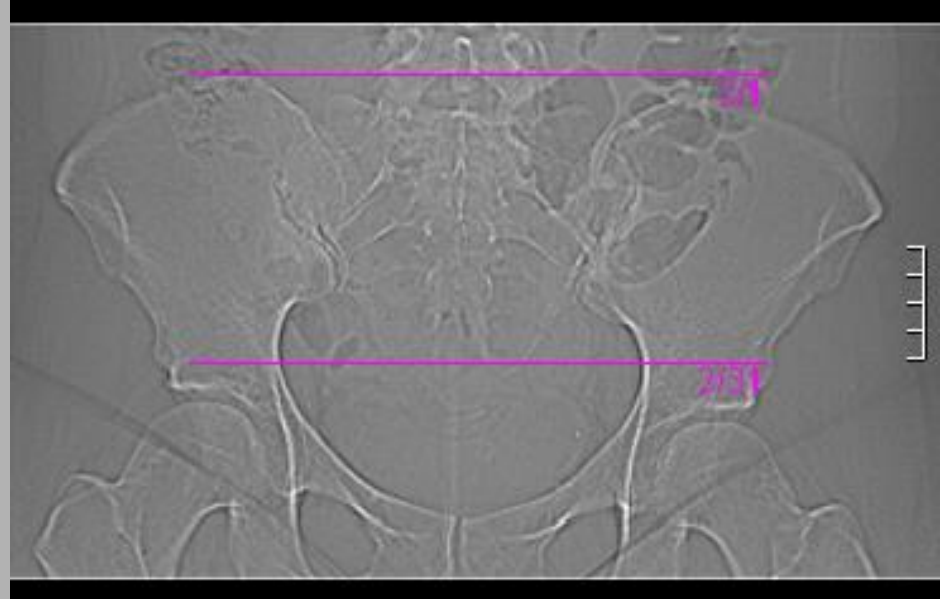


bewegingsartefacten

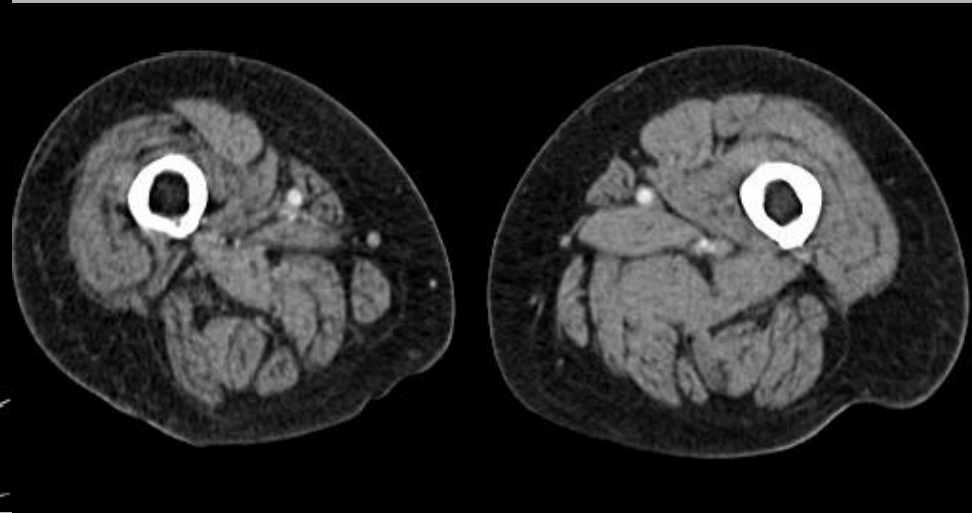




1) TOPOGRAM



2) TOMOGRAM



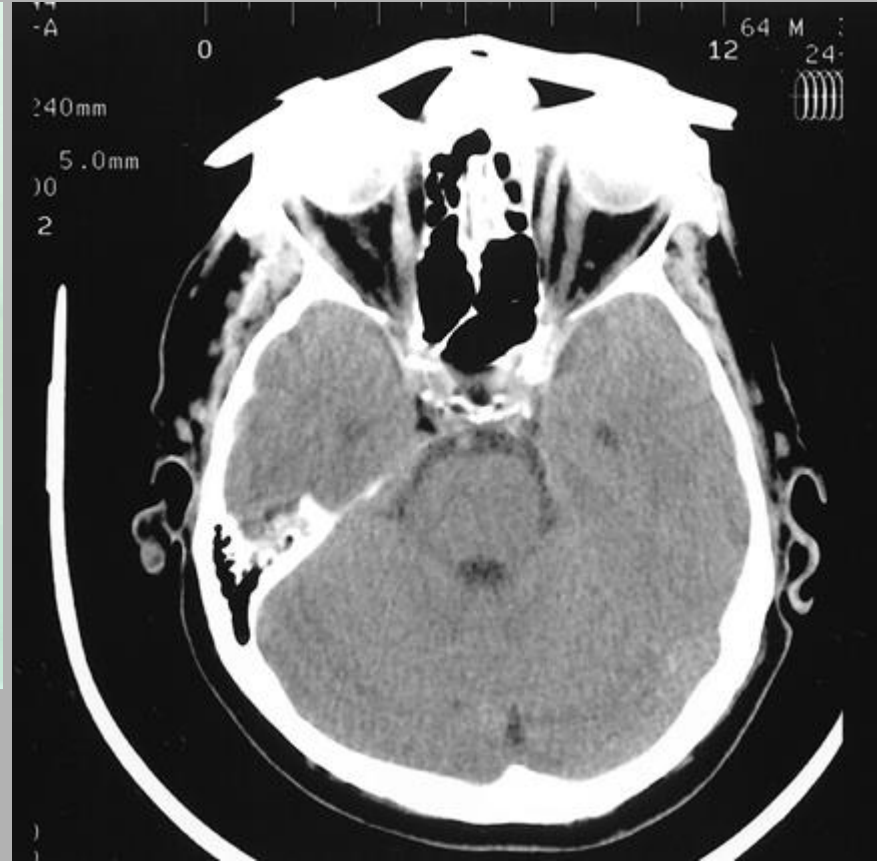
overschrijden van de scanrange moet vermeden worden





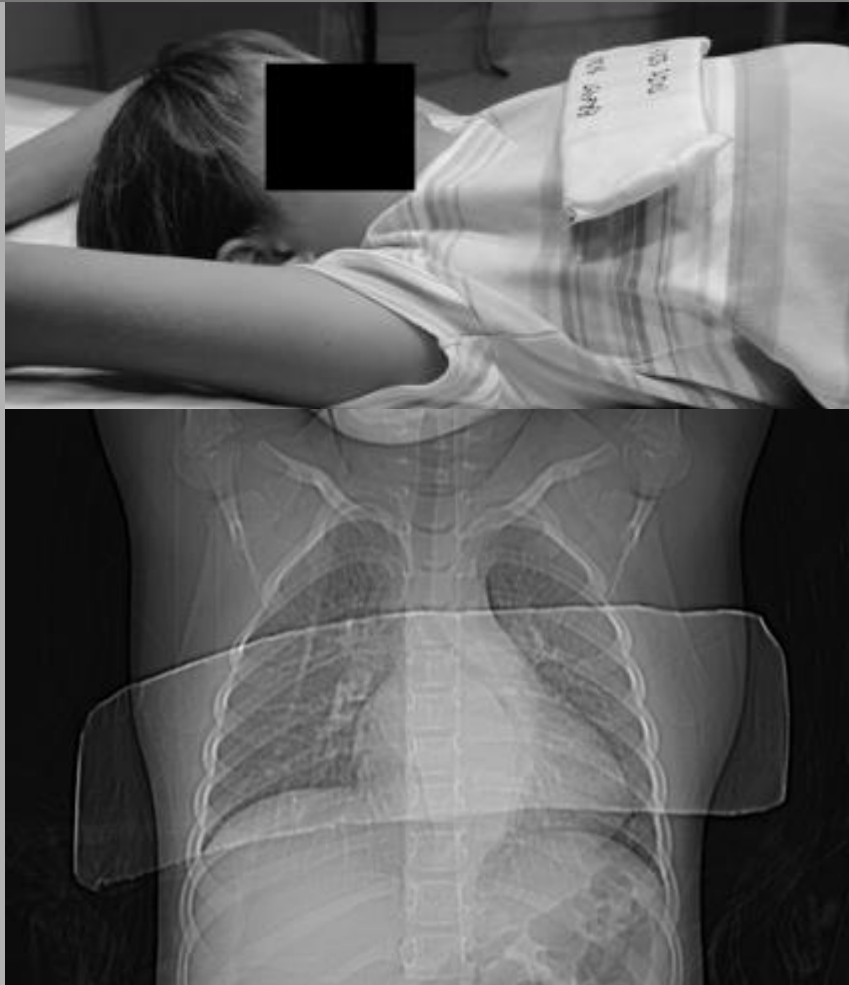
afscherming van de patiënt





oogbescherming

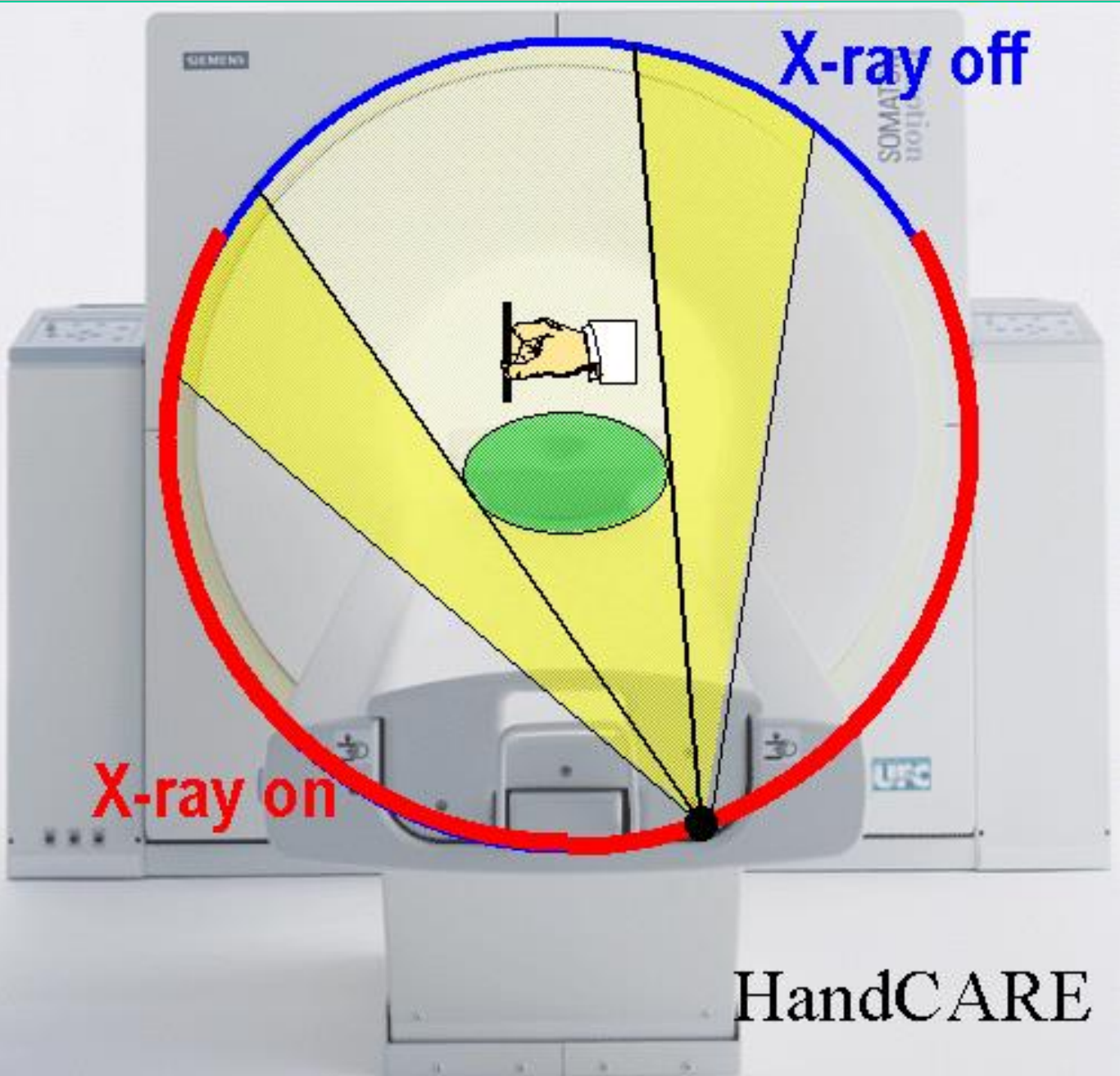




bismuth beschermingsdeken

Female breast radiation exposure during thorax multidetector computed tomography and the effectiveness of bismuth breast shield to reduce breast radiation dose.



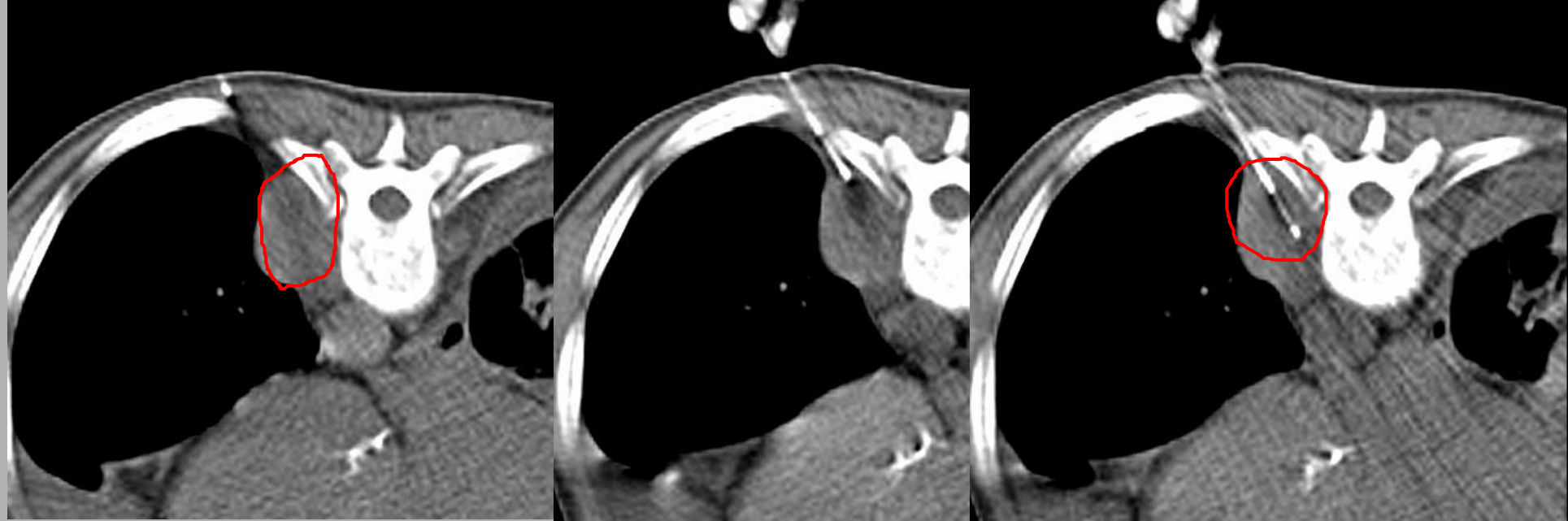


Radioprotectie blijft essentieel als men zich in de scanruimte bevindt

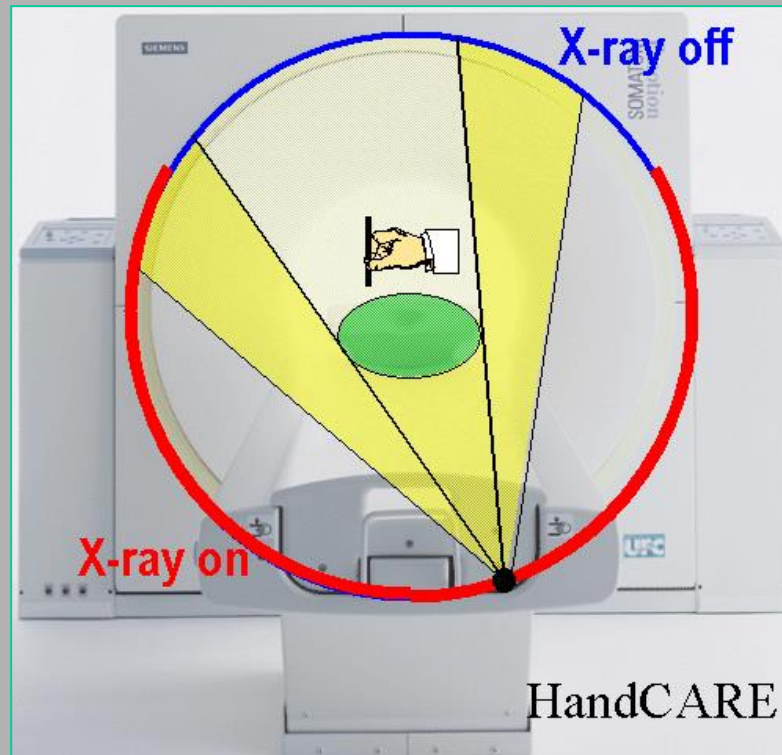
(trauma, moeder bij kind, contrastinjectie , puncties...)

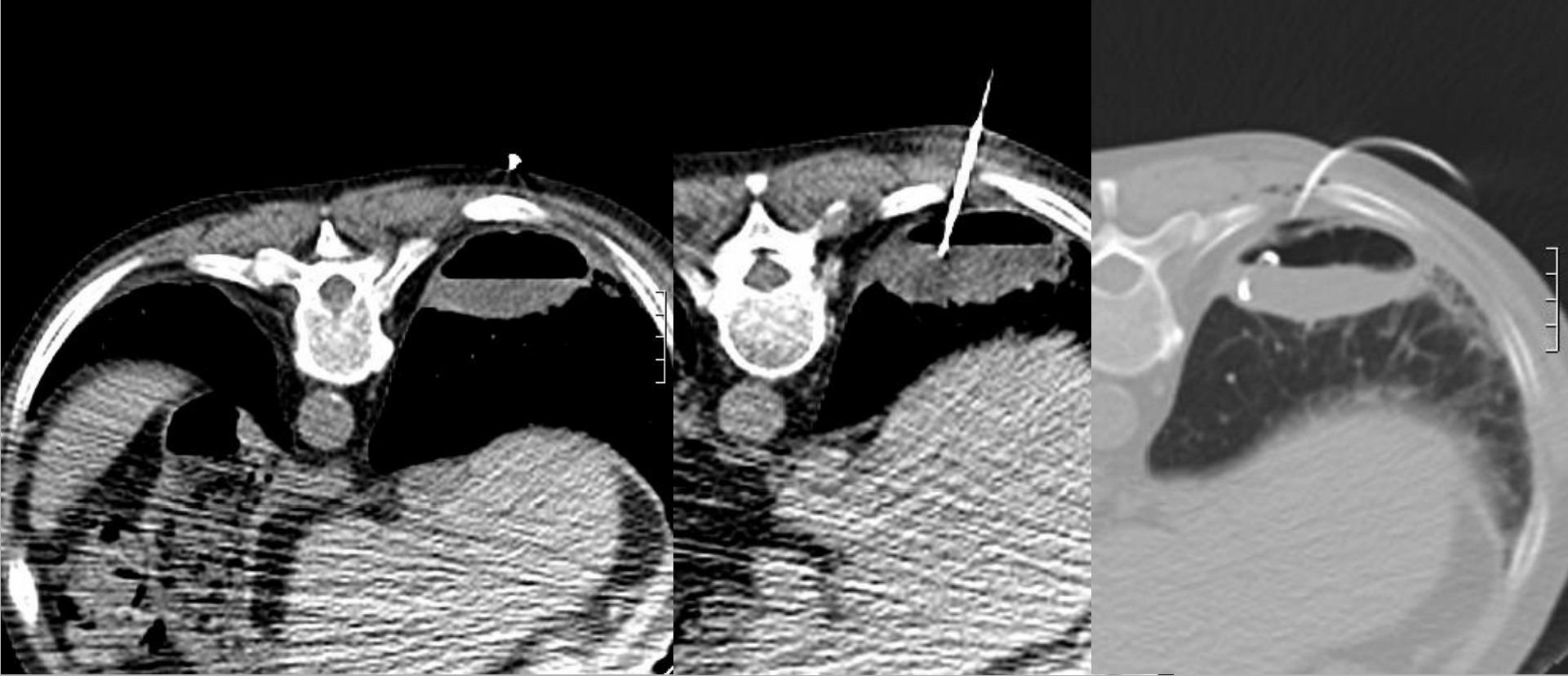
- voldoende afstand
- loodbescherming, loodkraag
- dosisreductie bij CT-geleide puncties





CT-geleide puncties





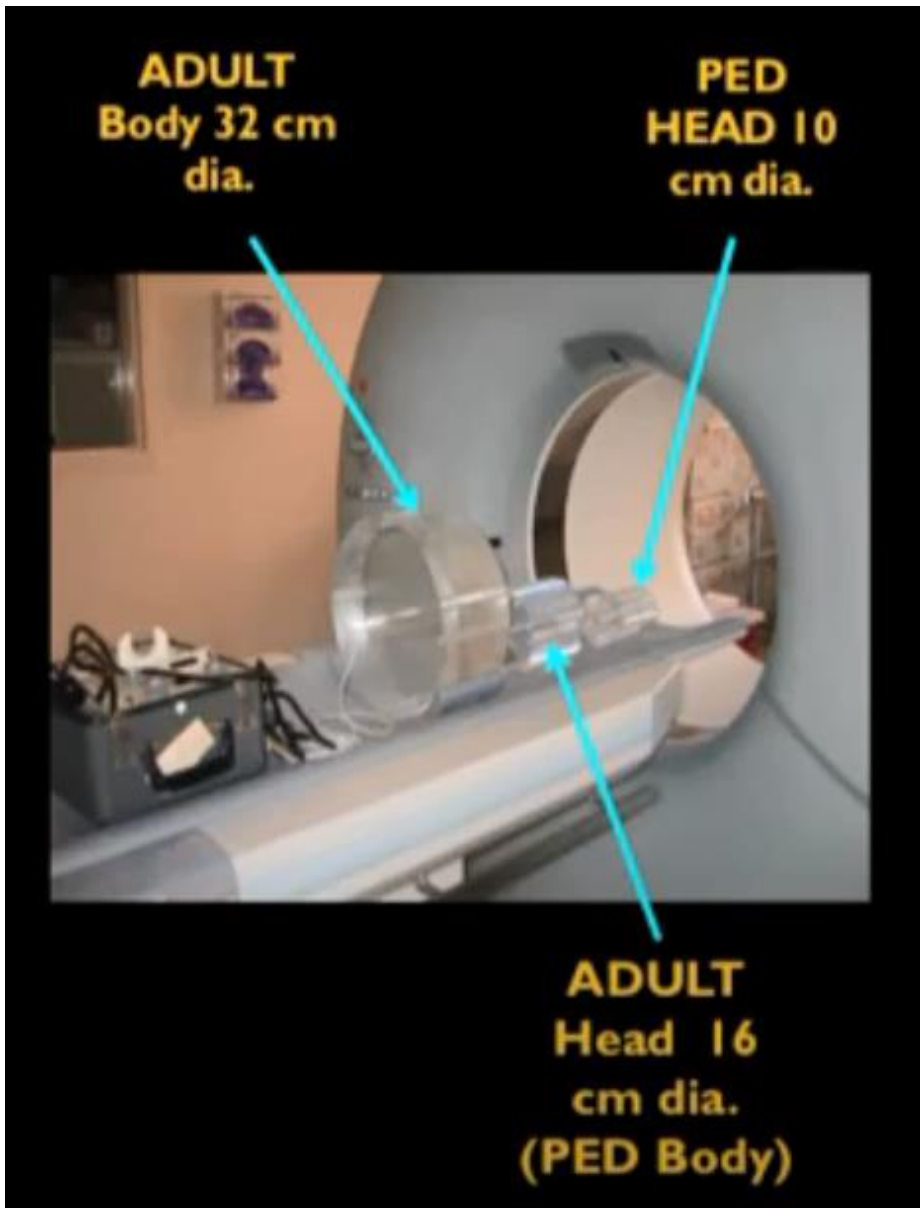
punctie van een geïnfecteerde pleurale collectie

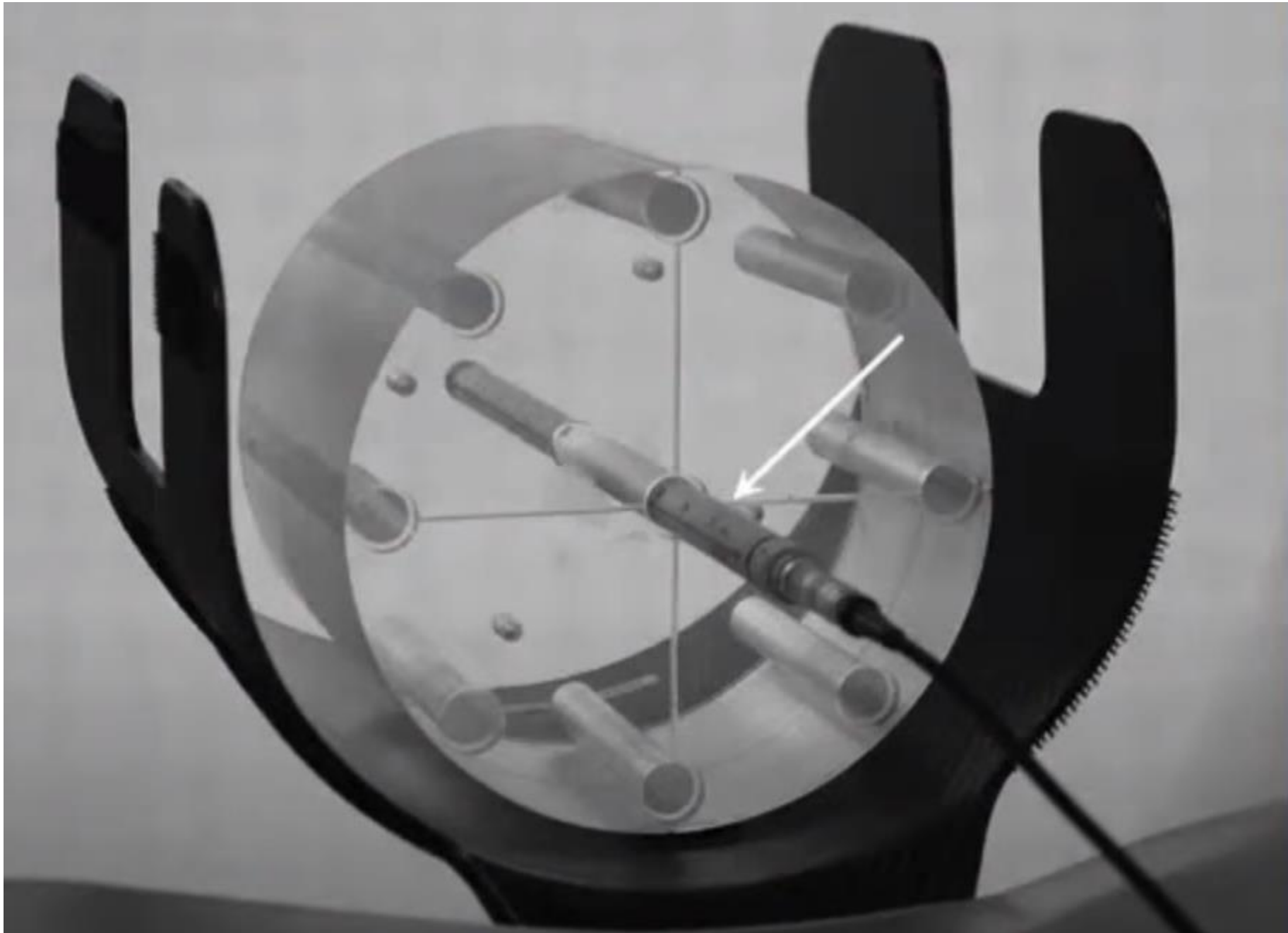




Hoe wordt de dosis bij CT gemeten ?

- Door gebruik te maken van **fantomen**
- **Niet rechtstreeks** op de patiënt
- Patiëntendosis wordt **bij benadering berekend**





Fantom

Penseel-
ionisatiekamer



CTDI = gestandaardiseerde parameter om “radiation dose output” tussen verschillende CT-scans te meten

= “intensiteit” van uitgezonde stralen

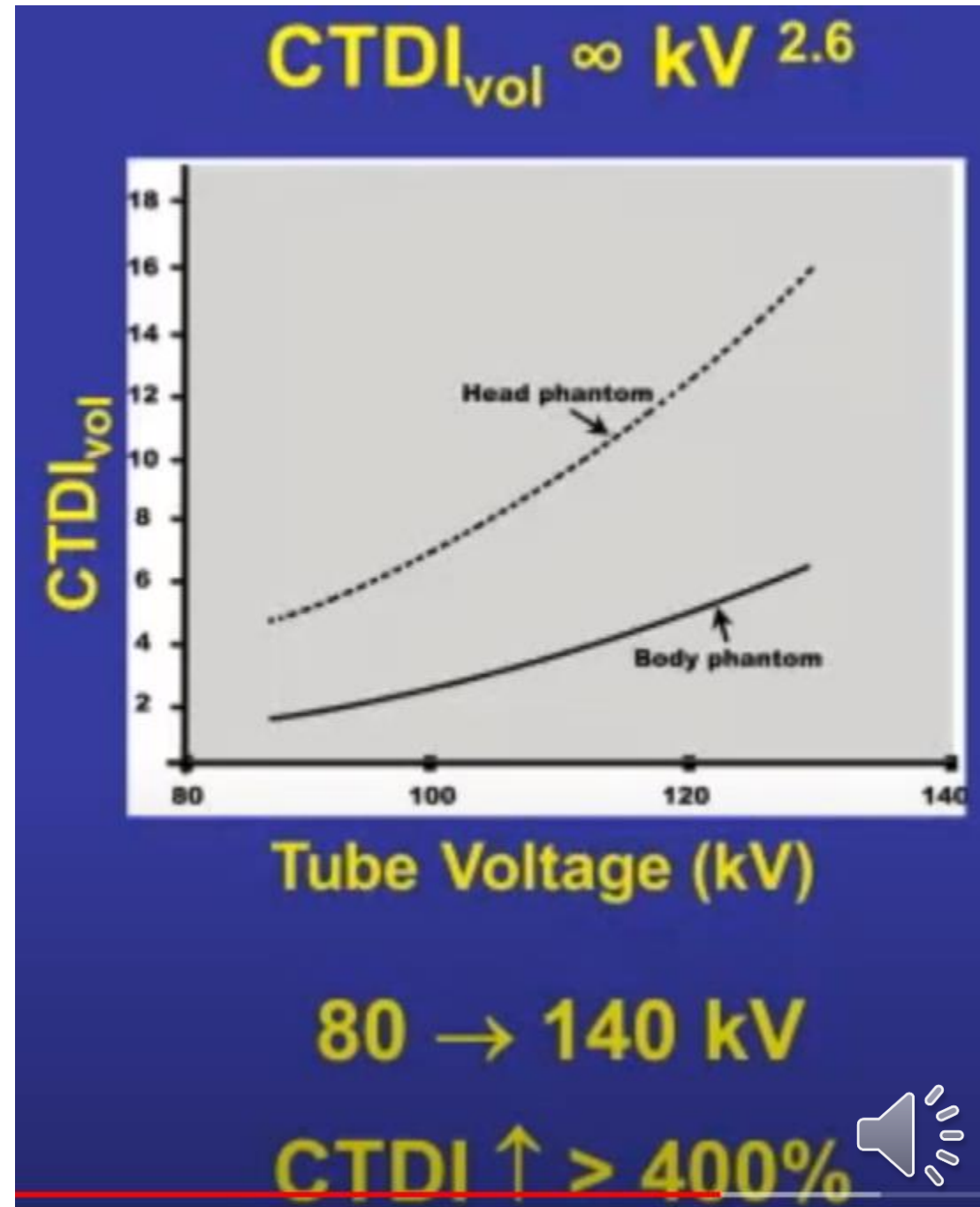
Gemeten in fantomen (16-32cm) – Eén gantryrotatie

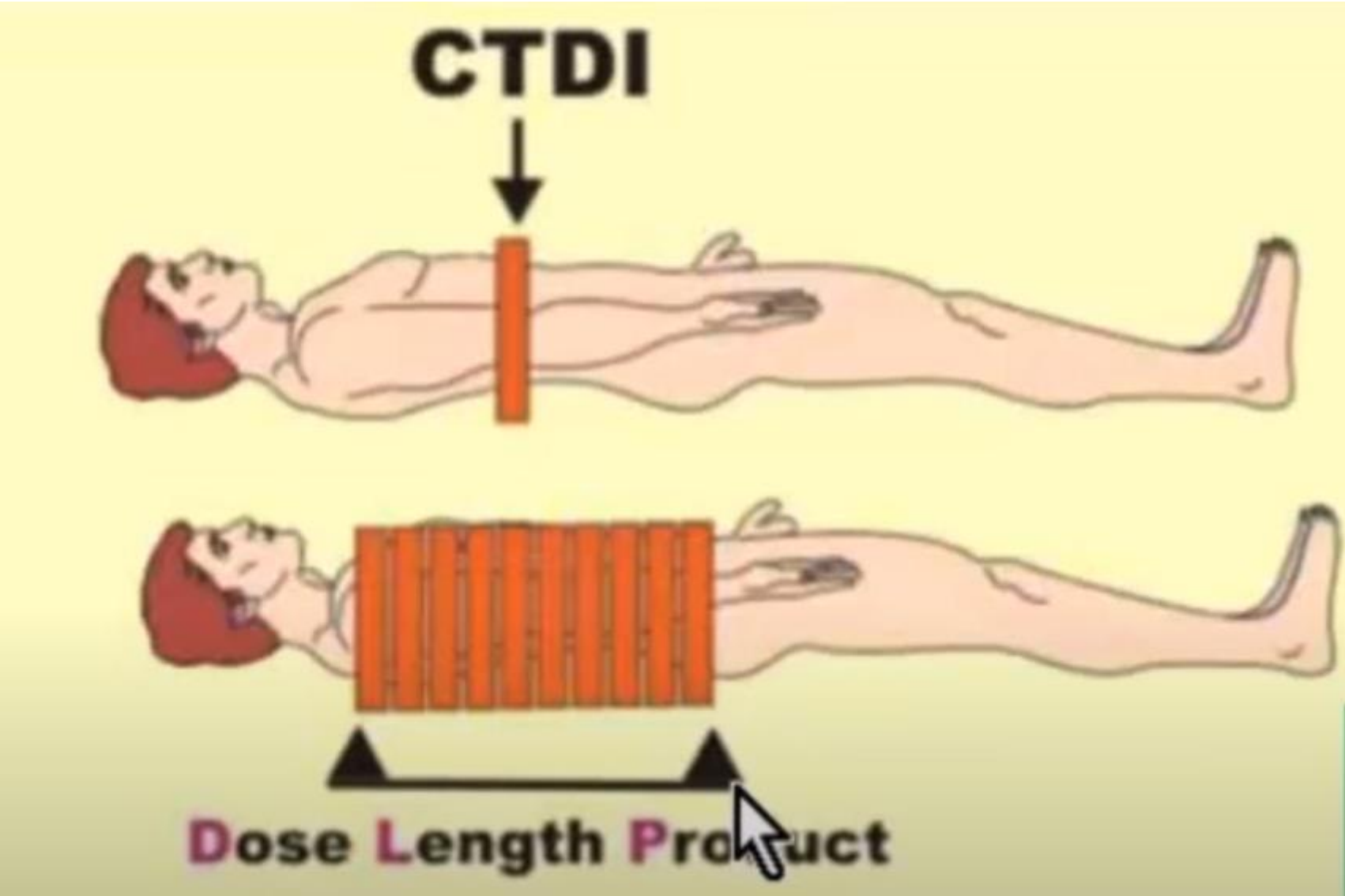
Vergelijken CT-scanners en CT-protocols

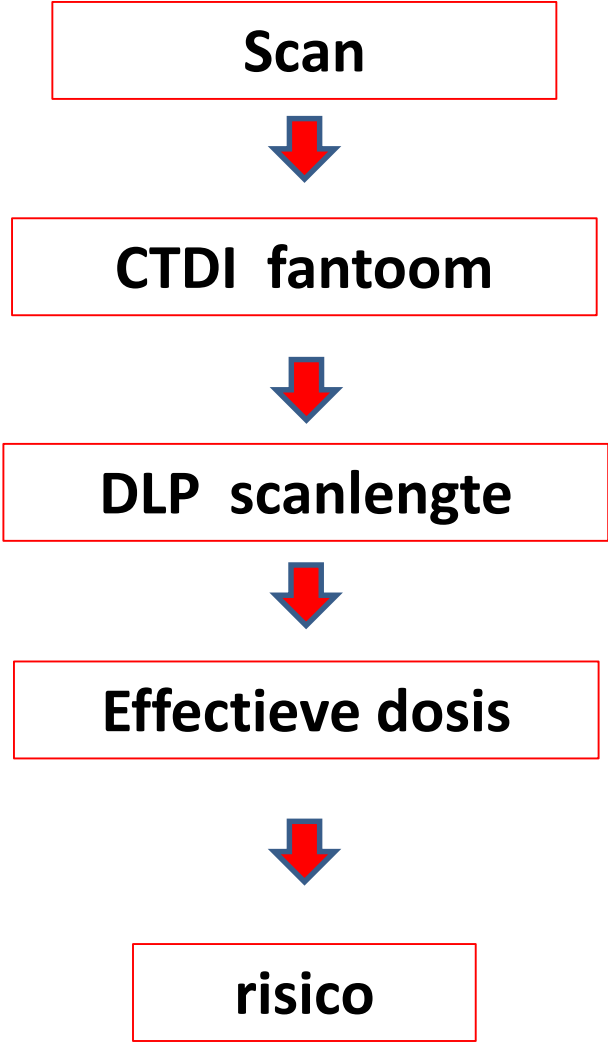
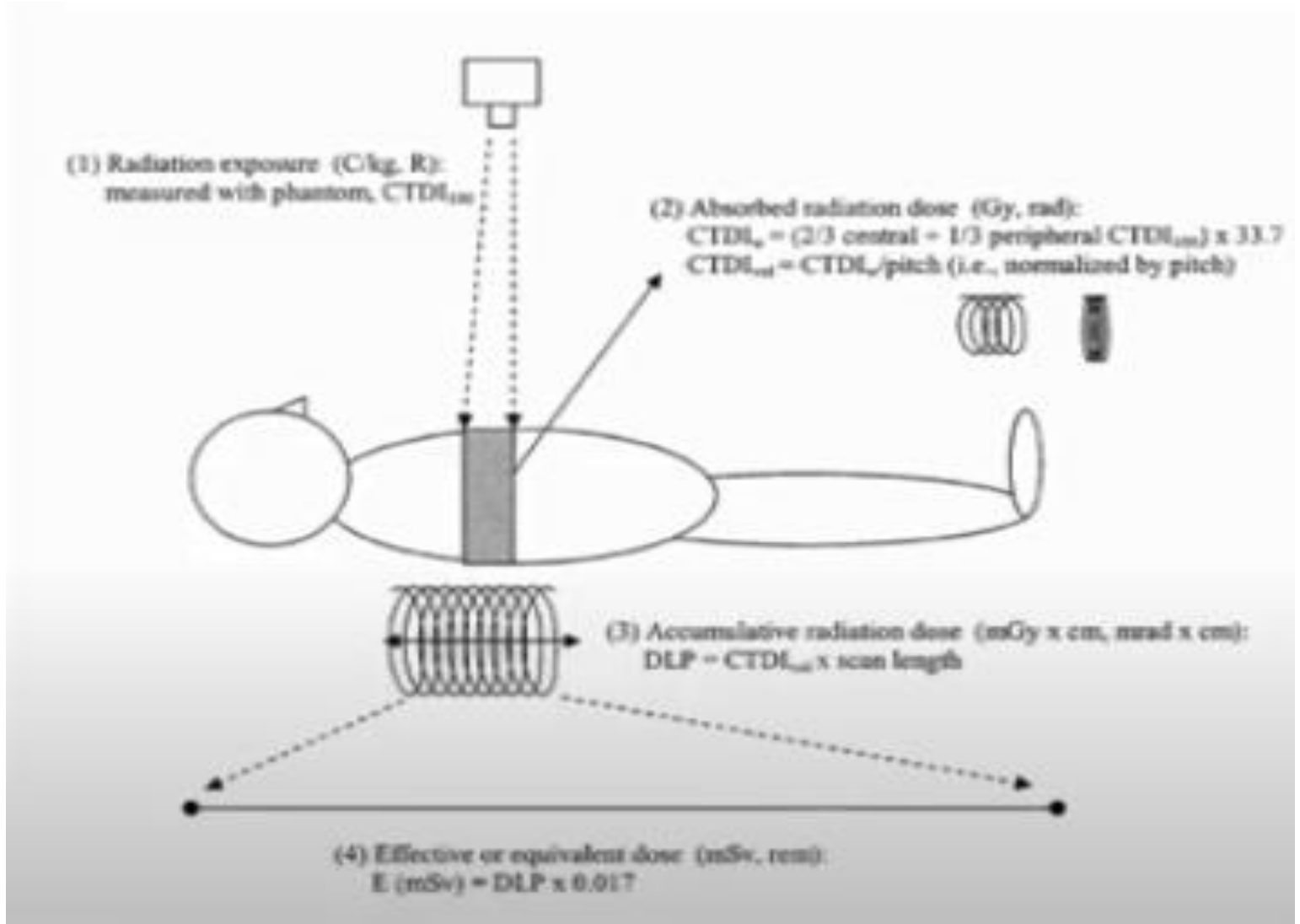


CTDI wordt beïnvloed door:

- **mA**
- **kV** (f 2,6)
- Pitch
- Rotation time







Effective Dose (E)



Dose to lungs * weighting
factor $D_L \times w_{T-L}$

+

Mean dose to GI track *
weighting factor

$D_{GI} \times w_{T-GI}$

+

....(summation over all
organs in the field)

=

Effective Dose

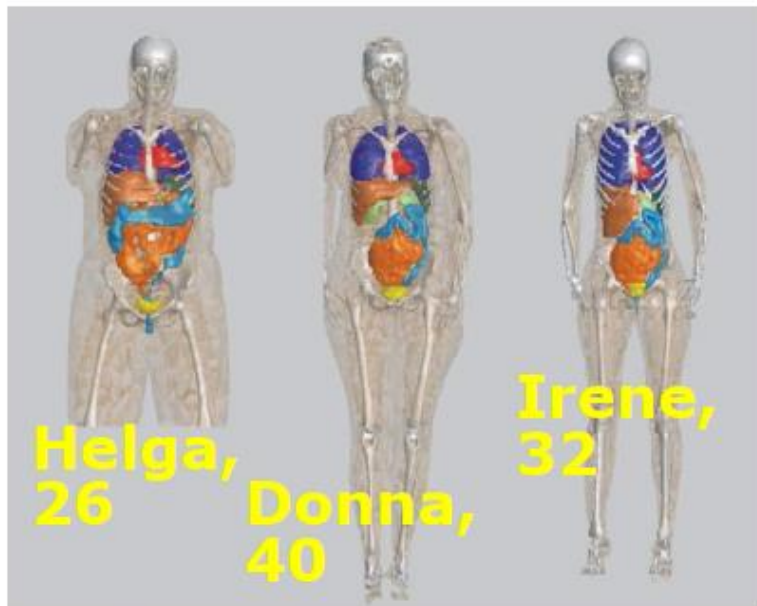
Tissue Weighting Factor

- Borstklier 0.12
- Longweefsel
- Bot
- Hart

K – factor

= gemiddelde waarde/scanregio





Helga,
26

Donna,
40

Irene,
32



Laura,
43

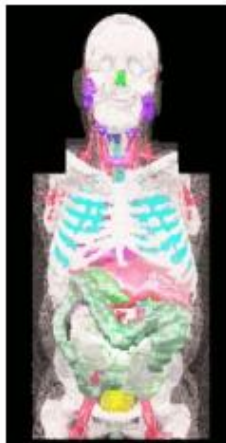


Klara,
43

Pregnant,
24 week



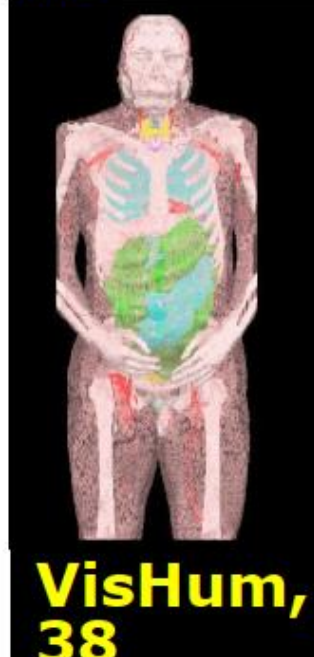
Golem,
38



Frank,
48



Godwin,
38



VisHum,
38

Baby
8 weeks



Child,
7



Jo,
8



Dosimetrie

- CTDI → effectieve dosis ?
- DLP = scanlengte x CTDI_{vol}
- Effectieve dosis = DLP x k-factor
 - K-factor ~ scangebied (vb. abdomen, schedel)
 - MAAR geen weging voor diameter patiënt
 - Gestandaardiseerde patiënt van 70kg
- Complex
 - Correctie voor diameter patiënt, lichaamssamenstelling, bestraalde organen, scanlengte



Ref. Physician:
Ward:
Physician:
Operator:

GC20

H-SP
22-Oct-2002 10:19

Total mAs 9877

	Scan	kV	mAs	CTDI _w	DLP	TI	cSL
Topogram	1	120				5.3	1.0
Abd a blanc	2	120	100	7.60	233	0.5	2.5
PreMonitoring	3	120	50	3.80	4	0.5	2.5
Contrast							
Monitoring	4-25	120	50	83.60	84	0.5	2.5
Abd arterieel	26	120	100	7.60	229	0.5	2.5
Abd veneus	27	120	100	7.60	230	0.5	2.5

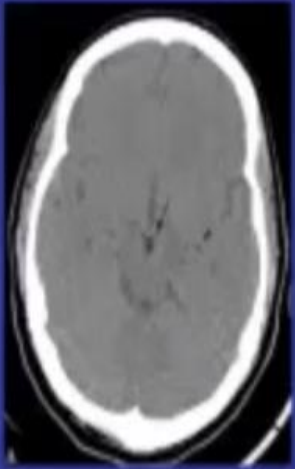
Totaal DLP mGy - cm

K-factor

Totaal effectieve dosis: mSv



Adult Head



$CTDI_{vol}: 60 \text{ mGy}$

$DLP: 1000 \text{ mGy-cm}$

$k = 0.002$

mSv/mGy-cm

$E = 2 \text{ mSv}$

1 year old Head CT



$CTDI_{vol}: 30 \text{ mGy}$

$DLP: 360 \text{ mGy-cm}$

$k = 0.005$

mSv/mGy-cm

$E = 1.8 \text{ mSv}$



Dosimetrie

- DRL = diagnostic reference level
- P75
- P25

VOLWASSENEN	CTDI _{vol} (mGy)		DLP (mGy.cm)			
	Enkelvoudig onderzoek		Enkelvoudig onderzoek		Volledig onderzoek	
	P25	DRL (P75)	P25	DRL (P75)	P25	DRL (P75)
Onderzoek						
Abdomen	7,5	12	350	600	420	700
Angio CT van de thorax	6	15	180	410	220	460
Hart (CCTA)	14	35	200	490	250	530
Colon	-	-	-	-	230	530
Cervicale wervelzuil	16	30	280	490	-	-
Lumbale wervelzuil	20	30	400	650	-	-
Schedel (hersenen)	39	55	660	950	-	-
Sinussen	3	7	40	90	-	-
Thorax	5,5	9	200	320	-	-
Thorax-abdomen	-	-	-	-	550	960



Vergelijking stralingsdosis

Natuurlijke straling: 2,4 mSv/jaar

Bron van straling	Dosis mSv	Duur van de natuurlijke blootstelling om deze stralingsdosis te bereiken
natuurlijke blootstelling in België	2,4 mSv	1 jaar
RX Thorax face	0,04 mSv	6 dagen
CT Thorax	3 mSv	15 maanden

Bron: <https://www.zuinigmetstraling.be/nl>





10 gouden regels

- **JUISTE INDICATIE**
- **Stel alternatieve onderzoeken voor zo mogelijk: US , MRI**
- **Vergewis U steeds van mogelijke zwangerschap**
- **Orgaanspecifieke protocols**
- **Correcte positionering in de gantry**
- **Automatic Exposure Control (AEC)**
- **Spanning (V) aanpassen aan patiënt/indicatie**
- **Overscannen vermijden**
- **Vermijd onnodig multifasisch scannen**
- **IR technieken**



10 gouden regels

- JUISTE INDICATIE



Actieve studies (2)			
	Procedurenaam	Datum/tijd van de...	Aanvrag...
👁	CT PET: ZOL INFLAMMATOIR	16-03-2021, 8:46	VAN CLEYNE
✕	<input type="checkbox"/> NUC PET: ZOL INFLAMMATOIR	16-03-2021, 7:45	VAN CLEYNE

Vergelijkende studies (44)				
	Datum/tijd...	Procedurenaam	Mod...	Accession-numr
✕	17-03-2021, ...	MRI ABDOMEN: C...	MR	0003020640
	15-03-2021, ...	Transthoracale ech...	US	0003017758
	15-03-2021, ...	CT ABDOMEN	REG...	0003014277
	12-03-2021, ...	CT THORAX	CT	0003014290
	11-03-2021, ...	ECHO ABDOMEN	US	0003012237
	11-03-2021, ...	RX THORAX FACE	CR	0003011582
	18-02-2021, ...	CT THORAX: LON...	CT	0002964803
	08-02-2021, ...	DUPLEX ONDERS...	US	0002942291
✕	08-02-2021, ...	SUPPLEMENT EC...	US	MBV8798099
	24-01-2021, ...	CT SCHEDEL	CT	0002907924
	24-01-2021, ...	RX HAND LINKS	CR	0002907925



10 gouden regels

Stel **alternatieve onderzoeken** voor

US

Ultra Sound

MRI

**Magnetic Resonance
Imaging**



10 gouden regels

Vergewis U steeds van mogelijke zwangerschap



ZWANGER ?
Gelieve het personeel of de geneesheer VOOR het röntgenonderzoek te verwittigen.

ENCEINTE ?
Prière d'informer le personel ou le médecin AVANT l'examen radiologique.

INCINTA ?
Si prega di avvisare il personale o il medico PRIMA della visita.

DIKKAT ?
Eğer hamileyseniz doktora bildiriniz Röntgen hamileler için SAKINCALIDIR.



10 gouden regels

Orgaan specifieke protocols

Leeftijd (pediatrische) specifieke protocols

CT abdomen ↔ CT niersteen

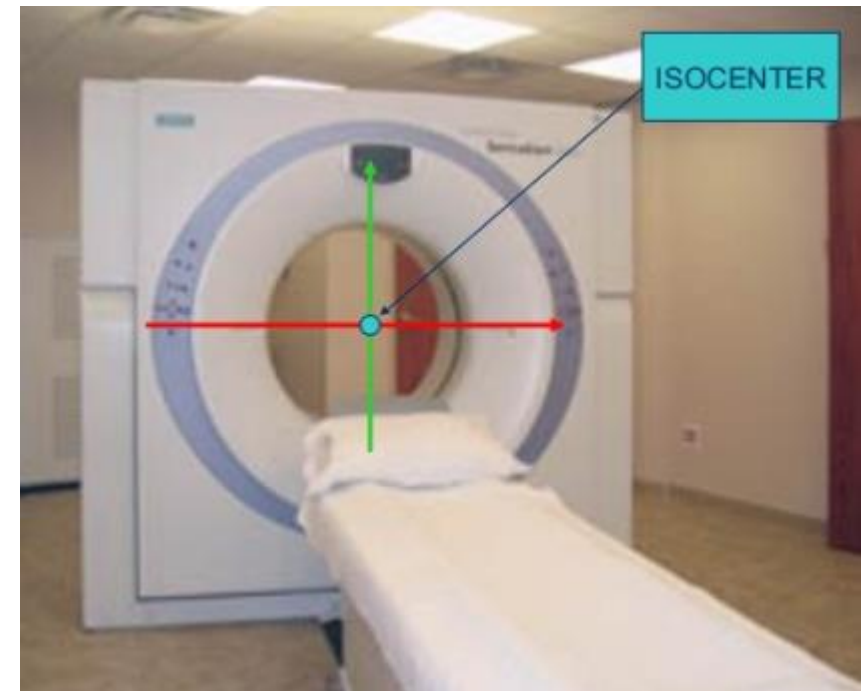
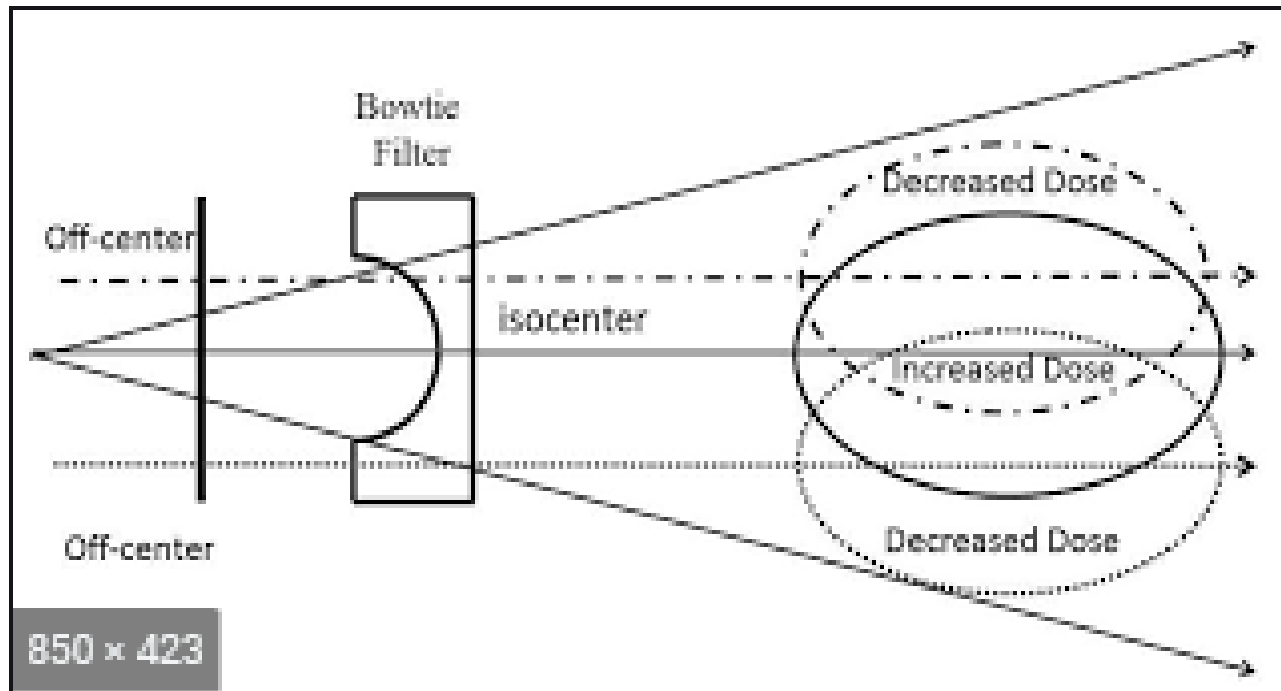
CT schedel ↔ CT sinussen



10 gouden regels

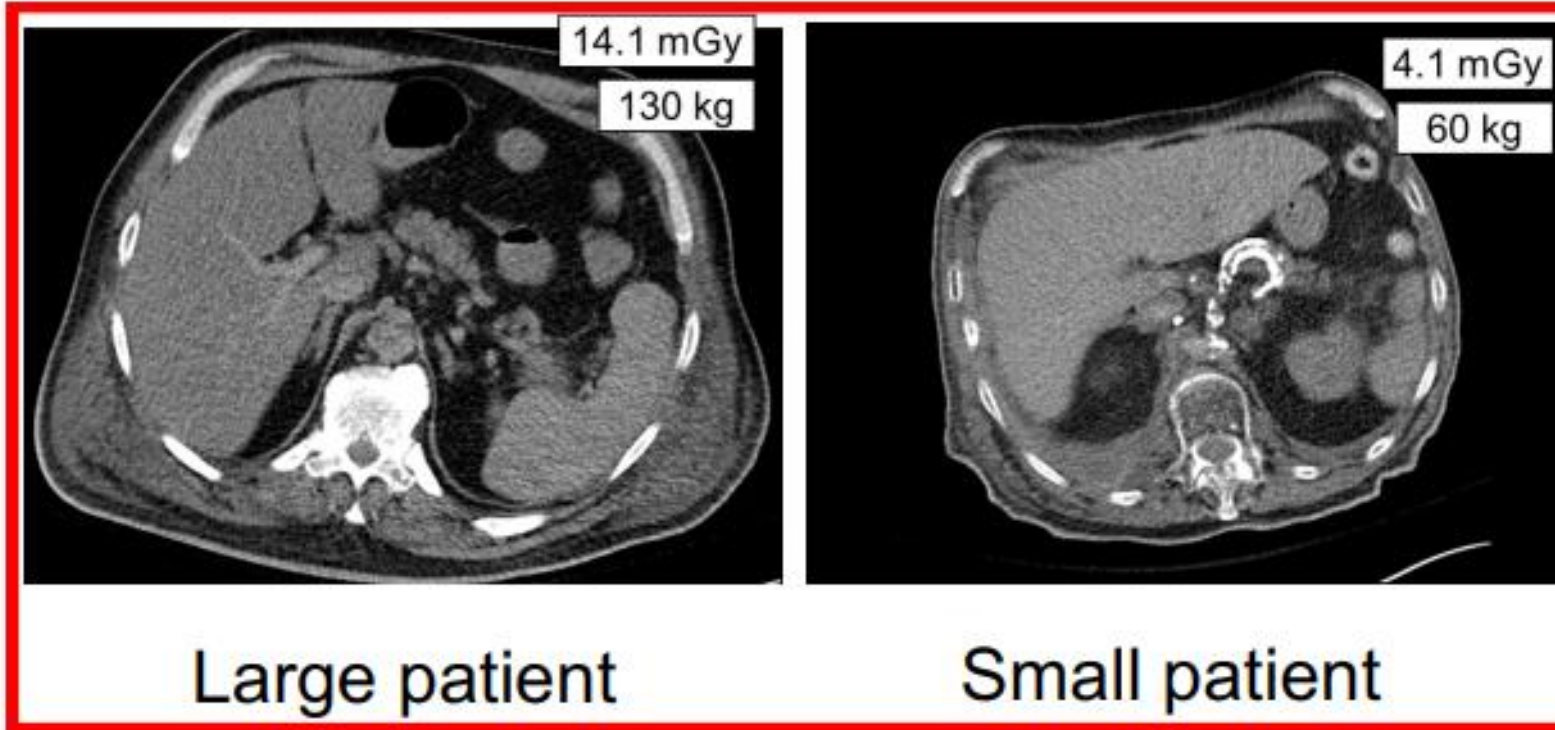
Correcte positionering in de gantry

Always center the area of interest in isocenter of CT gantry



10 gouden regels

- Spanning (V) aanpassen aan patiënt/indicatie
- Stel **pitch** in functie van uw patiënt



10 gouden regels

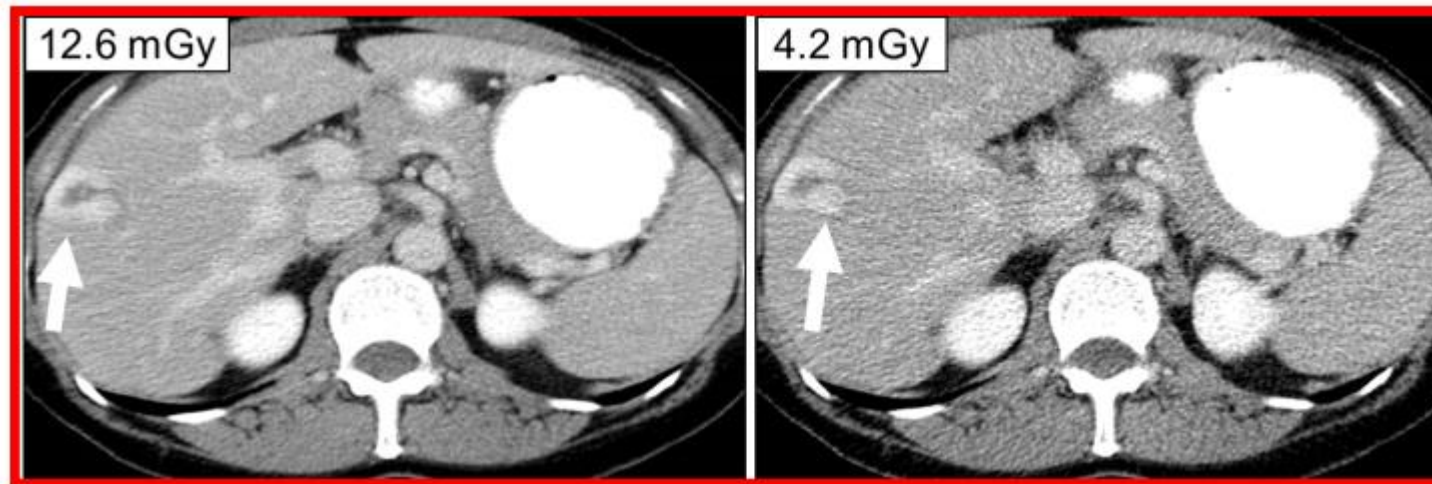
Overscannen vermijden

- zowel topogram als tomogram
- Scan niet buiten uw afgelijnde topogramzone



10 gouden regels

- IR technieken



diagnose is belangrijker dan mooie plaatjes



10 gouden regels

Vermijd onnodig **multifasisch** scannen

- Neem tijd om beelden te bekijken
- Multifasisch 2 of 3 x tov unifasisch





a) CT is een techniek die gebruik maakt van Röntgenstralen waarbij de afzwakking wordt gemeten na passage doorheen de patiënt.

b) CT is een techniek die gebruik maakt van Röntgenstralen waarbij de versterking wordt gemeten na passage doorheen de patiënt.

c) CT is een techniek die geen gebruik maakt van Röntgenstralen.



Indien een volwassene en een kind een CT-onderzoek krijgen met identische scan-parameters dan is de centrale dosis :

a) hoger bij de volwassene

b) hoger bij het kind

c) volwassene en kind ontvangen een identische dosis



Dosisreducerende maatregelen hebben :

- a) een nadelig effect op de levensduur van de Röntgenbuis.
- b) geen invloed op de levensduur van de Röntgenbuis.
- c) een positief effect op de levensduur van de Röntgenbuis.



Hounsfield Units :

- a) dit is een maat voor de dosis bij een CT-onderzoek
- b) een maat voor de absorptiegraad van de weefsels
- c) een maat voor de kostprijs van het toestel



CT-beelden hebben in vergelijking met RX-beelden

- a) een zeer hoge contrastresolutie
- b) een lage contrastresolutie
- c) een hoge contrastresolutie kan alleen
bekomen worden na contrastinjectie.



De bedieningsconsole van een CT-toestel bevindt zich

a) achter loodglas

b) naast de patiënt, er is immers bij CT geen strooistraling

c) CT heeft geen bedieningsconsole, want alles verloopt automatisch



Voordeel van spiraal-CT tov klassieke CT is :

a) de onderzoekstijd wordt verkort

b) de dosis wordt met een factor 10 gereduceerd

c) patiënt moet tijdens het scannen niet meer stoppen met ademen



Kantelen van de gantry wordt gedaan:

a) voor dosisreductie

b) om strooistraling tegen te gaan

c) om bepaalde weefsels scherper en in
zijn geheel af te beelden



« Dose modulation » is een techniek om de dosis te reduceren ;

a) de buisspanning wordt bepaald door de leeftijd van de patiënt

b) de buisspanning wordt bepaald door de omvang van de scan-regio

c) de buisstroom wordt bepaald door de omvang van de scan-regio



Multidetector-scanners , dit zijn :

a) CT-scanners waarbij meerdere rijen detectoren evenwijdig aan elkaar geplaatst werden

b) CT-scanners waarbij meerdere Röntgenbuizen evenwijdig aan elkaar geplaatst werden

c) CT-scanners waarbij meerdere patiënten tegelijkertijd kunnen gescand worden



Hoe hoger de buisstroom,

a) hoe lager de dosis

b) hoe hoger de dosis

c) de buisstroom heeft geen invloed op de dosis



Radioprotectie moet al nagestreefd worden tijdens het nemen van het topogram :

a) ja, want de dosis van het topogram is groter dan van het CT-onderzoek zelf

b) ja, want de lengte van het topogram moet niet langer zijn dan de regio die men wil onderzoeken

c) neen, want het topogram wordt niet gegenereerd met Röntgenstralen



Meerfase-scan (kan aangewend worden voor studie van leverletsels)

a) veroorzaakt een verveelvuldiging van de dosis

b) heeft geen bijkomend effect op de dosis, want dosis is niet cumulatief

c) veroorzaakt een kwadratische vermeerdering van de dosis (kwadraatwet)



Hoe hoger de buisspanning

a) hoe lager de dosis

b) hoe hoger de dosis

c) de buisspanning heeft geen invloed op de dosis



Welke ontwikkelingen hebben bijgedragen tot dosisreductie ?

a) ontwikkeling van multidetector-CT toestellen

b) aangepaste low dose CT-protocollen

c) nieuwe contrastproducten voor IV gebruik



Door de technische evolutie zien we in de loop der jaren :

a) dat de patiëntendosissen steeds dalen

b) dat de dosis per opname meestal daalt maar dat men meer opnamen maakt wat de dosis laat toenemen



Bismuth-deken kan gebruikt worden bij een scanner van de thorax:

a) dit reduceert de oppervlaktestraling en werkt beschermend voor de
borstklier

b) reduceert de ruis over het beeld



Beelden bij “low dose” CT-protocollen

- a) vertonen meer ruis
- b) vertonen minder ruis



Een hoge hounsfieldunit betekent dat het bestraalde weefsel op die plaats

a) veel röntgenstraling tegenhoudt

b) weinig röntgenstraling tegenhoudt



Men moet zich realiseren dat al de diagnostische onderzoeken een kostprijs hebben en dat met de beschikbare middelen op de meest accurate en efficiënte manier moet omgesprongen worden.

Ook moet men zich realiseren dat een aantal van deze technieken belastend zijn voor de patiënt zoals ioniserende straling en gebruik van contrastmiddelen.

Bijzondere aandacht moet besteed worden aan kinderen en jong volwassenen en een onderzoek bij zwangeren moet vermeden worden.

Doel van een onderzoek is een diagnose stellen, belangrijker dan mooie plaatjes!

ALARA



Medische beelden
zijn geen
vakantiekiekjes



Veel succes

