

	<b>CT pancreas, flerfaseprotokoll</b>	
	Prosedyre	Versjon: 2.00
Organisatorisk plassering: HVRHF - Helse Bergen HF		
Dok. eier: Aslak Bjarne Aslaksen	Dok. ansvarlig: <a href="#">Mowinckel-Nilsen, Mia Louise</a>	

## Indikasjoner

- Utredning primærtumor i pancreas. Ved påvist suspekt forandring.

## Generelt

Parameter	Teknikk	Kommentar
Pasientforberedelse	1 liter vann 1 time før us. + 2 glass vann rett før us.  Innlagt venekateter i albuen.	Ønsker negativ kontrast i ventrikkel, duodenum og jejunum [1].  Dersom pasienten skal ha siste fase gjennom hele abdomen, skal han drikke samlet opp til 2 liter vann i to timer før undersøkelsen.  Grovt venekateter nødvendig hvis en bruker høy injeksjonshastighet, se under kontrastmiddel.
Posisjonering	Føtter først. Ryggleie. Armene over hodet.	
Scanretning	Craniocaudal.	

## CT pancreas, flerfaseprotokoll

Versjon:  
2.00

Opptaksområde	<b>Serie 1 + 4:</b> Gjennom hele lever og pancreas.  <b>Serie 2 + 3:</b> Gjennom pancreas og sentrale kar.	
Respirasjon	Hold pusten i inspirasjon.	

## Opptaksparametre



Parameter	Teknikk	Kommentar
Rørspenning (kV)		Faggruppen konstaterer at det er stor variasjon i maskinparken i regionen. Selv en veiledene protokoll vil ikke kunne dekke alle de vesentlige punktene for hver type maskin.
Rørstrøm (mA)		
Rotasjonstid (sek)	0,5 sek.	Faggruppen anbefaler derfor følgende: 1. Opptaksparametrene må velges utfra hver enkelt maskin lokalt. 2. ALARA- prinsippet må brukes for å minimere stålingen. Det vises til Statens Stråleverns veileder 5b for nasjonale referanseverdier for CT [5]. 3. Bruk iterativ rekonstruksjon der det er mulig. Helst mer enn laveste grad. 4. Redusert kV og økt mAs vil gi økt attenuasjon av kontrast og kan med fordel brukes [4]. 100 kV bør brukes på slanke pasienter.  Anbefalinger for støyindeks, se vedlegg 2.
Pitch	Se vedlegg 1.	
Automatisk eksponeringskontroll (AEC)	Maskinavhengig, skal brukes.	
Detektorkonfigurasjon	Maskinavhengig. Bruk minste mulig detektor og hele detektorbredden.	

## Kontrastmiddel

Parameter	Teknikk	Kommentar
Volum (ml)	<p>Vektbasert.</p> <p>Minimum mg/J kg – ref. ESGAR.</p>	<p>Kontrastmengde i henhold til <a href="#">vekt- og kroppstypebasert kalkulator</a> (OmniJect program eller tilsvarende) eller <a href="#">vekt- og høydebasert kalkulator</a> (Lean Body Weight). Mengde og injeksjonshastighet er avgjørende for diagnostisk bildekvalitet.</p> <p>Fra ESGAR-kurs 2015, foredrag ved N. Kartalis, Karolinska institutet: <u>Optimaization, CT</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Iodine load: 0.75(vs 0.6/0.45) g/kg BW. [6]</li> <li>▪ Injection rate: 8 (vs. 4) ml/sec. [2]</li> <li>▪ Injection duration: fixed (e.g. 30 sec). [7]</li> <li>▪ Timing: individualized. [2, 6] (Bolus tracking, Smart Prep).</li> </ul>
Injeksjonshastighet (flow) (ml/sek) tid (sek)	Minimum 4 ml/sek.	Rask injeksjonshastighet gir signifikant høyere parenchymtetthet [2, 3]. Det er derfor best å velge injeksjonshastighet på 6 ml/sek eller mer.
Forsinkelse før eksponering (delay)	<p><b>Eventuelt serie 1:</b> Lav dose uten kontrast.</p> <p><b>Serie 2:</b> Tidlig arteriell fase.</p> <p><b>Serie 3:</b> Sen arteriell fase, parenchymfase. Bolustrack. Forsinkelse er avhengig av injeksjonshastighet.</p>	<p><b>Serie 1:</b> For vurdering av kalk og posisjonering av pancreas for serie 2.</p> <p><b>Serie 2:</b> 150 HU +5 sek. Ved preoperativ utredning ved påvist suspekt lesjon.</p> <p><b>Serie 3:</b> For maksimal kontrast i pancreasparenchym [2]. Det er fortsatt god kontrastfylning i arterier og derfor god for vurdering av innvekst og karanatomi. Bruk forsinkelse på 25 sekunder ved injeksjonshastighet på 6 ml/sek. Ved 4 ml/sek må forsinkelsen økes til 35 sekunder.</p>

**Serie 4:**

Portovenøs fase. 20 sekunder  
forsinkelse etter at serie 3 er tatt.

**Serie 4:**

Vurdering av innvekst i vener, omliggende organ samt forstørrede lymfeknuter og fjernmetastaser. Tas gjerne helt ned til bekkenbunnen.  
Bruk 20 sekunder forsinkelse etter at serie 3 er tatt ved injeksjonshastighet på 6 ml/sek.

## Rekonstruksjon og reformatering

Parameter	Teknikk	Kommentar
<b>Primær Rekonstruksjon</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan</li> <li>• Snittykkelse (mm)</li> <li>• Snittavstand (mm)</li> <li>• Algoritmer (kernel, filter)</li> </ul>	Transversal. 3 mm. 3 mm. Bløtvevsalgoritme.	Bruk iterativ rekonstruksjon hvis mulig.
<b>Tilleggs reformatering (MPR)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan</li> <li>• Snittykkelse (mm)</li> <li>• Snittavstand (mm)</li> <li>• Algoritmer (kernel, filter)</li> </ul>	Coronal og sagittal. 3 mm. 3 mm. Bløtvevsalgoritme.  <b>Eventuelt:</b> MIP coronal 8 mm snitt med 2-4 mm avstand. Bløtvevsalgoritme.	Kurvet rekonstruksjon er opsjon.  Bruk iterativ rekonstruksjon hvis mulig.  Hvis pasienten skal til kirurgisk behandling.

## Beskrivelse

**Hva må være med**

## Teknisk info:

- Hvilken CT protokoll som er brukt.
- Hvilket område som er undersøkt.
- Om det er gitt intravenøs kontrast eller ikke.

## Diagnostisk info:

- Tumorkarakteristika (cystisk/solid/hypervaskularisert osv.).
- Tumor størrelse.
- Affeksjon av omliggende kar.
- Affeksjon av omliggende organ/ fettvev.
- Lymfeknutevurdering.
- Levermetastaser?
- Evt. (for eksempel ascites og carcinomatose).

## Ved cystisk tumor:

- Vurdere differensialdiagnoser utfra lokalisasjon, utseende, vekst, pasientens alder, pasientens kjønn, alkoholanamnese etc. Betydning for videre oppfølging (kirurgi, kun kontroll, annen utredning).

## NCRP koding



## Undersøkelsesnavn i Sectra:

- CT Pankreas PI

## Hovedkode:

- SJLOAD

## Tilleggskode:

- ZTX0EA – Intravenøs kontrast
- ZTX0ED – Peroral kontrast

## Referanser



[1] Makarawo TP, Negussie E, Malde S, Tilak J, Gayagoy J, Watson J, Francis F, Lincoln D, Jacobs MJ. *Water as a Contrast Medium: A Re-evaluation Using the Multidetector-row Computed Tomography*. The American surgeon, 2013 Jul; 79(7):728-33.

[www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Water+as+a+Contrast+Medium%3A+A+Re-evaluation+Using+the+Multidetector-row+Computed+Tomography](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Water+as+a+Contrast+Medium%3A+A+Re-evaluation+Using+the+Multidetector-row+Computed+Tomography) (18.09.2014).

[2] Schueller G, Schima W, Schueller-Weidekamm C, Weber M, Stift A, Gnant M, Prokesch R. *Multidetector CT of pancreas: effects of contrast material flow rate and individualized scan delay on enhancement of pancreas and tumor contrast*. Radiology 2006 Nov; 241(2): 441-8. Epub 2006 Sep 18.

[www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Multidetector+CT+of+Pancreas%3A+Effects+of+Contrast+Material+Flow+Rate+and+Individualized+Scan+Delay+on+Enhancement+of+Pancreas+and+Tumor+Contrast](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Multidetector+CT+of+Pancreas%3A+Effects+of+Contrast+Material+Flow+Rate+and+Individualized+Scan+Delay+on+Enhancement+of+Pancreas+and+Tumor+Contrast) (20.08.2014).

- [3] Bae KT. *Intravenous contrast medium administration and scan timing at CT: considerations and approaches*. Radiology 2010 Jul; 256(1):32-61. DOI: 10.1148/radiol.10090908.  
[www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20574084](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20574084)
- [4] Marin D, Nelson RC, Barnhart H, Schindera ST, Ho LM, Jaffe TA, Yoshizumi TT, Youngblood R, Samei E. Detection of pancreatic tumors, image quality, and radiation dose during the pancreatic parenchymal phase: effect of a low-tube-voltage, high-tube-current CT technique--preliminary results. Radiology 2010 Aug; 256(2):450-9. DOI: 10.1148/radiol.10091819.  
[www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20656835](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20656835)
- [5] Widmark A, Friberg EG. *Veileder om representative doser for røntgenundersøkelser. Veileder til forskrift om strålevern og bruk av stråling. Veileder nr 5b*. Østerås: Statens strålevern, 2007.  
[www.nrpa.no/dav/5184774fe5.pdf](http://www.nrpa.no/dav/5184774fe5.pdf). Punkt 7.3.
- [6] Yamashita Y, et al. *Abdominal helical CT: evaluation of optimal doses of intravenous contrast material: a prospective randomized study*. Radiology, 2000. DOI: 10.1148/radiology.216.3.r00se26718.  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10966700>
- [7] Yanaga Y, et al. *Pancreas: patient body weight-tailored contrast material injection protocol versus fixed dose protocol at dynamic CT*. Radiology, 2007. DOI: doi.org/10.1148/radiol.2452061749  
<https://pubs.rsna.org/doi/10.1148/radiol.2452061749>

## Pitch

American Association of Physicists in Medicine (AAPM) anbefaler i utgangspunktet å bruke pitch < 1 for alle skannere så sant skanntiden ikke blir ugunstig lang. Avhengig av CT modell anbefales følgende:

Leverandør	Pitch
Siemens 16 snitt	0.8
Siemens 64 snitt* og høyere	0.6
Toshiba	0.8 – 0.9 (avhengig av modell)
Philips**	0.9
GE	0.9 eller 1.3 (avhengig av modell)

Tabell : Veiledende verdier av pitch

\*med unntak av Sensation 64 hvor det anbefales pitch=1.4

\*\*med unntak av Brilliance 64 hvor det anbefales pitch=0.75

### Referanse:

- 1) American Association of Physicists in Medicine – The alliance for quality computed tomography – Adult protocols – “Routine Adult Abdomen/Pelvis CT” - <http://aapm.org/pubs/CTProtocols/?tab=5#CTabbedPanels>



## Vedlegg 2

**Støyindex**

Valg av støyindeks vil påvirke dosemoduleringen og graden av støy i bildene. Basert på anbefalinger fra AAPM (American Association of Physicists in Medicine) bør støyindeksen tilpasses for store og små pasienter. Dette er for å sikre mer konsistent bildekvalitet på tvers av pasientstørrelser. Anbefalingene er basert på relativ endring i støyindeks sammenlignet med en referansepasient på 70-90 kg. Det anbefales å redusere støyindeksen med 20 % for små pasienter, øke den med 25 % for store pasienter og 50 % for veldig store eller overvektige pasienter relativt til referansepasienten. Hva som klassifiseres som stor eller liten pasient er basert på lateral diameter (bredde) på pasienten målt på oversiktsbildet/topogram, se Tabell.

Det betyr at dersom støyindeksen for eksempel er 10 for en normal pasient bør den reduseres med 20 % for en liten pasient, altså  $10 \cdot 0,8 = 8$ . Tilsvarende for en stor pasient bør den økes med 25 %, altså  $10 \cdot 1,25 = 12,5$ . Støyindeksen for «standardpasienten» kan være satt ulikt fra CT til CT, derfor anbefales en prosentvis endring fra denne standarden. Eventuelt kan man benytte konkrete verdier anbefalt i AAPMs protokoll for Abdomen [1].

Anbefalingen fra AAPM er å bruke støyindeks = 11.5 for de fleste GE skannere (med unntak av LightSpeed VCT med ASIR 50% hvor man kan benytte støyindeks = 18). Anbefalingen for Toshiba skannere er støyindeks = 12.5 for normalpasienter. Indeksen tilpasses de ulike pasientstørrelsene etter dette.

Disse anbefalingene gjelder for 5 mm snittykkelse, som er vanlig for de fleste undersøkelsene som er standardisert av AAPM. Hvis man skal benytte de samme parameterne for støyindeks med rekonstruksjon på 3 mm snitt må man være oppmerksom på at dosen kan øke som følge av redusert snittykkelse, og derfor følge med på at dosene fortsatt er i tråd med nasjonale referanseverdier.

Pasientstørrelse	Lateral diameter fra topogram [cm]	Relativ endring i støyindeks fra normalpasient
Liten	22-30	0,8
Normal	30-40	1
Stor	40-45	1,25
Ekstra stor	45-50+	1,5

Tabell: Endring i støyindeks relativ til "normalpasient"

For CT-er som ikke benytter støyindeks (Siemens og Philips) bør leverandørens anbefaling av mA-modulering følges.

**Referanse:**

- 1) American Association of Physicists in Medicine – The alliance for quality computed tomography – Adult protocols – “Routine Adult Abdomen/Pelvis CT” - <http://aapm.org/pubs/CTProtocols/?tab=5#CTabbedPanels>