

	CT lever		
	Prosedyre	Version: 2.00	Gyldig fra: 25.06.2020
Organisatorisk plassering: HVRHF - Helse Bergen HF			
Dok. eier: Aslak Bjarne Aslaksen		Dok. ansvarlig: Mowinckel-Nilsen, Mia Louise	

Indikasjoner

- Utredning levertumores.

Generelt

Parameter	Teknikk	Kommentar
Pasientforberedelse	Venekateter.	<i>Venekateter:</i> Må ha dimensjon til å kunne gjennomføre injeksjonshastighet på minimum 4 ml/sek (tilstrebe 6 ml/sek) (<i>minimum Grønn 18 G, eller helst grå eller hvit hvis mulig</i>).
Posisjonering	Ryngleie, føtter først.	
Scanretning	Craniocaudal.	
Opptaksområde	Lever.	Inkludere hele abdomen og bekken på portalvenøse serie dersom ikke tidligere utført.
Respirasjon	Breath-hold.	

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. 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 [6]. 3. Bruk iterativ rekonstruksjon der det er mulig. Helst mer enn laveste grad. 4. 100 kV bør vurderes brukt på pasienter som ikke er overvektig [7]. Anbefalinger for støyindeks, se vedlegg 2.
Rørstrøm (mA)		
Rotasjonstid (sek)		
Pitch	Se vedlegg 1.	
Automatisk eksponeringskontroll (AEC)		
Detektorkonfigurasjon		

Kontrastmiddel

Parameter	Teknikk	Kommentar														
Volum (ml)	Vektbasert.	Kontrastmengde i henhold til vekt- og kroppstypebasert kalkulator (OmniJect program eller tilsvarende) eller vekt- og høydebasert kalkulator (Lean Body Weight).														
Injeksjonshastighet (flow) (ml/sek) tid (sek)	Minimum 4 ml/sek singel injeksjon.	Rask injeksjonshastighet gir signifikant høyere parenchymtetthet. Det er derfor best å velge injeksjonshastighet på 6 ml/sek eller mer.														
Forsinkelse før eksponering (delay)	<p>Serie 1 Serie uten iv kontrast.</p> <p>Serie 2 Tidligarteriell/angio.</p> <p>Serie 3 Senarteriell fase.</p> <p>Serie 4 Portovenøs fase.</p>	<p>Antall serier ved CT lever praktiseres ulikt forskjellige steder [2]. For å oppnå ALARA må man nøye vurdere indikasjonen for antall serier i hvert enkelt kasus. Forslag til kjørreregler:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Indikasjon</th> <th>Serie</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Metastaser</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Sp.mål om forkalkninger, hematom/blødning</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Mistenkt cholangiocarcinom [5] og HCC</td> <td>1, 2 3, 4 og 5</td> </tr> <tr> <td>HCC preoperativ</td> <td>2, 3, 4 og 5</td> </tr> <tr> <td>HCC kontroll</td> <td>3, 4 og 5</td> </tr> <tr> <td>Hemangiom. Der UL eller MR ikke er avklarende</td> <td>3, 4 og 5</td> </tr> </tbody> </table> <p>Serie 1 Ved sp.mål om forkalkninger, hematom/blødning. Ellers ikke.</p> <p>Serie 2 Ved spesifisert behov for preoperativ kirurgisk kartlegging av arterieforsyning.</p> <p>Serie 3 Alltid ved primære levertumores og ved neuroendokrin cancer. Evt. ved annen cancer med hypervaskulære metastaser(ca mamma).</p> <p>Serie 4 Rutinemessig.</p>	Indikasjon	Serie	Metastaser	4	Sp.mål om forkalkninger, hematom/blødning	1	Mistenkt cholangiocarcinom [5] og HCC	1, 2 3, 4 og 5	HCC preoperativ	2, 3, 4 og 5	HCC kontroll	3, 4 og 5	Hemangiom. Der UL eller MR ikke er avklarende	3, 4 og 5
Indikasjon	Serie															
Metastaser	4															
Sp.mål om forkalkninger, hematom/blødning	1															
Mistenkt cholangiocarcinom [5] og HCC	1, 2 3, 4 og 5															
HCC preoperativ	2, 3, 4 og 5															
HCC kontroll	3, 4 og 5															
Hemangiom. Der UL eller MR ikke er avklarende	3, 4 og 5															

Serie 5

Senfase/ekvilibrum.

Serie 5

Ved mistenkt cholangiocarcinom [5] og HCC ellers **kun** i utvalgte tilfeller (oftest der andre modaliteter ikke har gitt avklaring (CEUS lever og/eller dedikert MR lever med kontrast)).

Opptaksteknikk vil være blant annet maskinavhengig og detaljer MÅ utarbeides og tilpasses lokalt.

Eksempler:

- *Tidligarteriell/angio*: **Bolus tracking**(foretrukket) cursor Ao nivå tr coel platå 150 HU +0-5 sek ELLER **Fixed delay**(bør unngås) ca.20-25 sek etter inj.start.
- *Senarteriell fase*: **Bolus tracking** cursor Ao nivå tr coel platå 150 HU + ca 20 sek ELLER **Fixed delay** +35-40 sek. (Alternativt +10 sek etter injeksjonslutt som forutsetter maks injeksjonsvarighet på 30 sek fra start til slutt).
- *Portalvenøs fase*: **Bolus tracking** cursor Ao nivå tr coel platå 150 HU + ca 60 sek ELLER **Fixed delay** 70-85 sek (alternativt + 40 sek etter injeksjonslutt).
- *Senfase/Ekvilibrumfase*: **Bolus tracking** cursor Ao nivå tr coel platå 150 HU + 180 sek ELLER **Fixed delay** ca. 3-5 min.

Rekonstruksjon og reformatering

Parameter	Teknikk	Kommentar
Primær rekonstruksjon <ul style="list-style-type: none">• Plan• Snittykkelse (mm)• Snittavstand (mm)• Algoritmer (kernel, filter)	Transversal. 3 mm. 3 mm. Bløtvevsalgoritme.	Transversal 1 (1,25) mm med overlapp sendes til PACS. Alle transversale serier med kontrast.
Tilleggs reformatering (MPR) <ul style="list-style-type: none">• Plan• Snittykkelse (mm)• Snittavstand (mm)• Algoritmer (kernel, filter)	Coronal og sagittal. 3 mm. 3 mm. Bløtvevsalgoritme. + MIP coronal 8 mm snitt med 2-4 mm avstand. Bløtvevsalgoritme.	

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.).
- Tumorstørrelse og -lokalisasjon(segment(er)).
- Affeksjon av omliggende kar.
- Affeksjon av omliggende organ/ fettvev.
- Lymfeknutevurdering.
- Metastaser?

NCRP koding

Undersøkelsesnavn i Sectra:

- CT lever IV
 Eller:
- CT abdomen og bekken IV – Når også hele abdomen og bekken.

Hovedkode:

- SJJ0AD
 Eller:
- SSL0AD

Tilleggskode:

- ZTX0EA – Intravenøs kontrast

Referanser

- [1] 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
- [2] Rengo M, Bellini D, De Cecco CN, Osimani M, Vecchietti F, Caruso D, Maceroni MM, Lucchesi P, Iafrate F, Palombo E, Paolantonio P, Ferrari R, Laghi A. *The optimal contrast media policy in CT of the liver. Part II: Clinical protocols*. Acta Radiologica, 2011 Jun 1; 52(5):473-80. DOI: 10.1258/ar.2011.100500. Epub 2011 Mar 28. Review. PMID:21498280. www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21498280
- [3] Guerrisi A, Marin D, Nelson RC, De Filippis G, Di Martino M, Barnhart H, Masciangelo R, Guerrisi I, Passariello R, Catalano C. *Effect of varying contrast material iodine concentration and injection technique on the conspicuity of hepatocellular carcinoma during 64-section MDCT of patients with cirrhosis*. The British journal of radiology, 2011 Aug; 84(1004):698-708. DOI: 10.1259/bjr/21539234. PMID:21750137. www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21750137
- [4] Raman SP, Fishman EK. *Advances in CT Imaging of GI Malignancies*. Gastrointestinal Cancer Research, 2012 May-Jun; 5(3 Suppl 1): S4-S9. PMCID: PMC3413036 www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22876336. (18.09.2014).
- [5] Oliver JH 3rd, Baron RL. *Helical biphasic contrast-enhanced CT of the liver: technique, indications, interpretation, and pitfalls*. Radiology, 1996 Oct; 201(1):1-14. www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=.1.Oliver+JH%2C+Baron+RL%3A+State+of+the+art%2C+helical+biphasic+contrast+enhanced+CT+of+the+liver%3A+Technique%2C+indications%2C+interpretation%2C+and+pitfalls. (18.09.2014).
(Skrevet av radiologen som også har laget en veldig fin oversikt over karakterisering av fokale leverlesjoner på nettsiden www.radiologyassistant.nl)
- [6] 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. Punkt 7.3.
- [7] Zaehringer, C., et al. *Manual adjustment of tube voltage from 120 to 100 kVp during abdominal CT in patients with body weights ≤ 75 kg: assessment of image quality and radiation dose in a prospective, randomised trial*. Clinical radiology, 2016, 71(6): 615. e611-615. e616.
DOI.org/10.1016/j.crad.2016.02.014
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0009926016000908>

Vedlegg 1

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>