



Röntgentutkimusten syventävät auditoinnit

Sisältö

1.	JOHDANTO.....	2
2.	TARCOITUS JA SOVELTAMISALA.....	3
3.	SYVENTÄVIEN AUDITOINTIEN KOHTEET.....	4
3.1	Aikuisen vatsan TT.....	4
3.1.1	Tausta ja tavoite.....	4
3.1.2	Hyvän käytännön kriteerit.....	4
3.1.3	Itsearviointimalli.....	5
3.1.4	Auditointikäynnillä tarkasteltavat asiat.....	5
3.2	Lapsen pään TT.....	7
3.2.1	Tausta ja tavoite.....	7
3.2.2	Hyvän käytännön kriteerit.....	7
3.2.3	Itsearviointimalli.....	8
3.2.4	Auditointikäynnillä tarkasteltavat asiat.....	9
3.3	Lapsen trauma-TT.....	10
3.3.1	Tausta ja tavoite.....	10
3.3.2	Hyvän käytännön kriteerit.....	11
3.3.3	Itsearviointimalli.....	12
3.3.4	Auditointikäynnillä tarkasteltavat asiat.....	12
4.	AUDITOINTIKYSELYT.....	14
4.1	TT-kologia – tutkimusmenetelmän indikaatioiden ja suoritustekniikan arviointi.....	14
4.2	Lapsen pään TT.....	15
4.3	Lapsen TRAUMA-TT.....	15
4.4	Keuhkoembolia.....	16
LIITE 1.	HYVÄN KÄYTÄNNÖN KRITERIT VATSAN TT-TUTKIMUKSELLE.....	18
LIITE 2.	HYVÄN KÄYTÄNNÖN KRITERIT LAPSEN PÄÄN TT-TUTKIMUKSELLE.....	21
LIITE 3.	HYVÄN KÄYTÄNNÖN KRITERIT LAPSEN TRAUMAN VUOKSI TEHDYLLE-TT-TUTKIMUKSELLE.....	22
LIITE 4.	LOMAKE TT-KOLOGRAFIAA KOSKEVAAN AUDITOINTIKYSELYYN.....	24
LIITE 5.	LOMAKE LAPSEN PÄÄN TT-TUTKIMUKSIA KOSKEVAAN AUDITOINTIKYSELYYN.....	28
LIITE 6.	LOMAKE LAPSEN TRAUMA-TT-TUTKIMUKSIA KOSKEVAAN AUDITOINTIKYSELYYN.....	29
LIITE 7.	HYVÄN KÄYTÄNNÖN KRITERIT KEUHKOEMBOLIA-TT-TUTKIMUKSELLE.....	30
LIITE 8.	LOMAKE KEUHKO-EMBOLIA-TT:TÄ KOSKEVAAN AUDITOINTIKYSELYYN.....	33



1. JOHDANTO

Terveyden ja hyvinvoinnin laitoksen (THL) asettaman ja Sosiaali- ja terveystieteiden ministeriön (STM) rahoittaman kliinisen auditoinnin asiantuntijaryhmän (KLIARY) tehtävänä on mm.

- Koordinoida ja kehittää kliinisiä auditointeja valtakunnallisesti lääketieteellisen säteilyn käytön tarpeita varten
- Tehdä ehdotuksia tutkimus- ja hoitokohtaisista auditoinnin erityistavoitteista ja koordinoida niiden käyttöönottoa kliinisissä auditoinneissa
- Koota ja verrata auditointituloksia ja tuottaa niistä vertailupalautetta jaettavaksi auditoituille terveydenhuollon yksiköille

Näiden tehtäviensä perusteella KLIARY on suosituksessaan no 9, Kliinisen auditoinnin kolmas auditointikerta, esittänyt, että auditointiohjelmaan tulisi sisältyä mm.:

- Valtakunnallisesti valitun tutkimuksen tai hoidon yksityiskohtainen syvällisempi auditointi ennalta sovitun kriteeristön mukaan
- Valtakunnallista vertailua varten valitun auditointikohteen tai laatuindikaattorin auditointi ennalta sovitun kriteeristön mukaan

Samassa yhteydessä todetaan, että KLIARY antaa suosituksia syventävistä auditointikohteista ja vertailuun valittavista auditointikohteista, sekä niitä molempia koskevista auditointikriteereistä. Suosituksessa no 9 todetaan myös, että ajantasaisen ja kattavan valtakunnallisen vertailutiedon tuottamiseksi auditointikäynnin ohelle tulisi kehittää sitä täydentävä menettely, jossa tiettyyn auditointiaiheeseen liittyvät tiedot tai osatiedot voidaan hankkia useista auditoitavista kohteista lyhyellä aikavälillä, esimerkiksi muutaman kuukauden, puolen vuoden tai vuoden kuluessa. Suosituksessa asetetaan lisäksi omatoimisten arviointien toteutuminen yhdeksi auditoinnin painopistealueeksi.

Tällä suosituksella KLIARY antaa lisäsuosituksia suosituksen no 9 toimeenpanoa varten röntgentutkimusten osalta.

Tämän suosituksen valmisteluun ovat osallistuneet seuraavat KLIARY:n ulkopuoliset asiantuntijat:

- Lastenradiologian erikoislääkäri Raija Seuri
- Radiologian erikoislääkäri Eila Lantto

Lisäksi suosituksesta ovat antaneet lausunnon Säteilyturvakeskus/Terveystieteiden ministeriön röntgentoiminnan valvontayksikkö ja seuraavat radiologian erikoislääkärit:

- Irina Rinta-Kiikka
- Maria Einola
- Eija Pääkkö
- Marja Perhomaa



2. TARKOITUS JA SOVELTAMISALA

Tämän suosituksen tarkoituksena on ehdottaa röntgentutkimusten osalta

- Tutkimuksia, joiden osalta olisi tarpeen tehdä syventävä auditointi
- Auditointikriteerit eli hyvän käytännön kriteerit, joita voidaan käyttää syventävissä auditoinneissa
- Asiat, joita voidaan tarkastella syventävään auditointiin kuuluvalla auditointikäynnillä
- Itsearviointimallit, joita voidaan soveltaa kriteereinä omatoimisen arvioinnin tarkasteluun syventävissä auditoinneissa
- Auditointikohteet, joiden osalta voidaan tehdä valtakunnallinen vertailu, sekä niitä koskevat auditointikriteerit ja auditointikyselyn sisältö

Valtakunnallista vertailua voidaan tehdä sekä auditointikäynnin että auditointikyselyn avulla, tai pelkästään auditointikyselynä. Pelkästään auditointikysely voi olla perusteltua tapauksissa, joissa tutkimus on uuden tyyppinen tai halutaan nopealla aikataululla arvioida, miten nykyiset käytännöt vastaavat alustavia hyvän käytännön kriteereitä.

Syventävien auditointien ja valtakunnallisen vertailun kohteeksi suositeltavat röntgentutkimukset on esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1. Röntgentutkimukset, joita suositellaan syventävien auditointien ja valtakunnallisen vertailun sisältävien auditointien kohteeksi.

Syventävä auditointi	Valtakunnallisen vertailun sisältävä auditointi	
Auditointikäynti	Auditointikäynti ja kysely	Auditointikysely
Lapsen pään tietokonetomografiatutkimus (lapsen pään TT)	Lapsen pään TT	TT-kolografia
Lapsen trauman tietokonetomografiatutkimus (lapsen trauma-TT)	Lapsen trauma-TT	Keuhkoembolia-TT
Aikuisen vatsan tietokonetomografiatutkimus (aikuisen vatsan TT)		



3. SYVENTÄVIEN AUDITOINTIEN KOHTEET

Röntgentutkimuksille, joille suositellaan syventävää auditointia, esitetään seuraavassa auditoinnin tausta ja tavoitteet, suositellut hyvän käytännön kriteerit, itsearviointimalli ja auditointikäynnillä tarkasteltavat asiat. Viimeksi mainittua kohtaa tulisi soveltaa tilanteen mukaan, esimerkiksi perustuen itsearvioinnin tuloksiin tai auditoitavalta yksiköltä saatuun esimateriaaliin, ja lisäksi ottamalla huomioon auditoitavan yksikön koko (tutkimusten lukumäärä).

3.1 Aikuisen vatsan TT

3.1.1 Tausta ja tavoite

Vatsan TT-tutkimukset aiheuttavat väestön kollektiiviannoksesta suurimman osan, vaikka suurin osa TT-tutkimuksista Euroopassa kohdistuukin pään alueelle. Tutkimustekniikat ja sädeannokset vaihtelevat sairaaloittain suuresti. Kuvanlaatu voi olla tarpeettoman hyvä kuvausindikaatioon nähden.

Tavoitteena on kehittää vatsan TT:n tutkimuskäytäntöä vastaamaan kansallisia ja kansainvälisiä suosituksia.

3.1.2 Hyvän käytännön kriteerit

Hyvän käytännön kriteerit eri aihealueille on esitetty Taulukossa 2 ja tarkemmin liitteessä 1 ja annetuissa kirjallisuusviitteissä.

Taulukko 2. Hyvän käytännön kriteeristö vatsan TT-tutkimukselle

No	Aihe	Kriteeristö
1	Tutkimusindikaatiot vastaavat suosituksia	ACR
2	Kuvanlaatu ja sädeannos on optimoitu tutkimusindikaation mukaisesti	SRY
3	Tarpeettomia monivaiheisia tutkimuksia ei tehdä	SRY
4	Sädeannokset eivät ylitä vertailutasoja	STUK
5	Iv-varjoaineen annostelu ja kuvausten ajoitus on suositusten mukaista	SRY
6	Kuvausalue on oikein rajattu	SRY ja ACR
7	Huolimattomasta työstä aiheutuvia artefakteja ei ole	

Viitteet:

- SRY: Vatsan TT tutkimukset – suositukset omien käytäntöjen kehittämiseen (www.sry.org) (mm. suositukset eri kliinisille indikaatioille ja niissä tarvittaville kuvanlaatusoille ja kuvausvaiheiden määrälle)
- ACR: ACR –SPR practice guideline for the performance of computed tomography (CT) of the abdomen and computed tomography (CT) of the pelvis. (<http://www.acr.org/guidelines>) (mm. vatsan TT kuvausten yleiset indikaatiot)
- STUK: Potilaan säteilyaltistuksen vertailutasot aikuisten tietokonetomografiatutkimuksissa, STUKin päätös, voimassaoleva versio (www.stuk.fi)



3.1.3 Itsearviointimalli

Arviointiaiheet ja hyvä käytäntö, johon omaa toimintaa verrataan

Itsearviointiin suositeltavat aiheet ja niissä sovellettava kriteeristö on esitetty luvussa 3.1.2. Kriteerien täyttymistavoite on 100 % kaikkien aiheiden osalta.

Otoskoko

Otoskoko riippuu arviointia tekevän yksikön koosta ja tutkimusmäärästä sekä resursseista:

- Pienessä yksikössä esimerkiksi 10 peräkkäistä vatsan TT-tutkimusta
- Isossa yksikössä esimerkiksi 50 peräkkäistä vatsan TT-tutkimusta

3.1.4 Auditointikäynnillä tarkasteltavat asiat

Auditointikäynnin yhteydessä tarkastellaan aina myös itsearviointien tuloksia. Osalle alla mainituista kysymyksistä vastaukset löytyvät itsearviointien tuloksista. Kysymyksiä käytetään soveltaen ja niillä täydennetään ennalta saatuja tietoja.

Esimateriaali

- Vatsan TT-tutkimusten ohjeet
- Viimeisimmät annoskeräysten tulokset ja niistä tehdyt johtopäätökset

Vastuuhenkilöiden haastattelu

1. Onko vatsan TT-tutkimukselle tehty tutkimusohjelmia erilaisille annostasoille ja kuvanlaaduille?
2. Millaiset suositukset (indikaatiot) ovat olemassa seuraavien ohjelmien käytölle? Mistä ne löytyvät?
 - a) Matala-annosohjelma
 - b) Rutiiniohjelma
 - c) Maksan ja haiman kuvausohjelma (erinomainen kuvanlaatu, rutiiniohjelmaa korkeampi sädeannos, suurempi varjoainemäärä ja suurempi ruiskutusnopeus)
3. Keneltä röntgenhoitaja saa kuvausohjeen virka-aikana ja päivystysaikana? Onko ohje riittävä?
4. Ketkä (hoitajat ja lääkärit) ovat tietoisia kyseisistä ohjelmista?
5. Milloin / millä indikaatioilla tehdään monivaiheisia kuvauksia?
6. Milloin / millä indikaatiolla kuvataan varjoainesarjan lisäksi natiivisarja?
7. Miten kuvausalue rajataan?
 - a) Ylävatsan kuvauksissa
 - b) Lantion kuvauksissa
 - c) Koko vatsan kuvauksissa
8. Varjoaineen ruiskutustavat?
 - a) Miten varjoainemäärä annostellaan (potilaan painon mukaisesti muissa kuvauksissa kuin angiografioissa)?
 - b) Miten eri kuvausvaiheet ajastetaan (bolustracking vai vakioviive)?
9. Käytettävät kuvausarvot?
 - a) Onko automaattinen putkivirran valinta käytössä rutiinisti kaikissa ohjelmissa (jos tällainen mahdollisuus on olemassa)?
 - b) Onko olemassa ohjeistusta putkijännitteen valinnasta? Valitaanko putkijännite (80 / 100 / 120 / 140 kV) potilaan koon ja kuvausvaiheen mukaisesti?



- c) Jos < 16-leikelaite, millä detektorikonfiguraatiolla kuvataan?
10. Potilaan säteilyannokset
- a) Annoskeräysten tulokset verrattuna STUKin antamiin vertailutasoihin?
- b) Annoskeräysten tulokset verrattuna yksikön aikaisempiin tuloksiin?
11. Onko ohjetta riskitietojen (raskaus, jodiallergia, munuaistoiminta) selvittämiseksi, sekä niiden huomioimiseksi tutkimusta tehdessä?

Röntgenhoitajien ja lääkärin haastattelu laitteen äärellä

1. Millaisia ohjelmia on käytettävissä vatsan TT-tutkimuksille? (hoitaja, lääkäri)
2. Milloin käytät matalamman säteilyannoksen / kuvanlaadun ohjelmaa? (lääkäri)
3. Annetaanko potilaskohtaiset ohjeet? Kuka ne antaa? (hoitaja, lääkäri)
4. Millä indikaatioilla teet monivaiheisia kuvauksia? (lääkäri)
5. Milloin otat (minkä?) varjoainesarjan lisäksi natiivisarjan? (lääkäri)
6. Miten rajaat kuvausalueen ylävatsan / koko vatsan kuvauksessa? (hoitaja)
7. Miten varjoaineannos määritellään? (hoitaja)
8. Milloin ja miten tarkistat tai huomioit tutkimusta tehdessäsi (hoitaja, lääkäri)
 - a) naispotilaan mahdollisen raskauden?
 - b) jodiallergian/yliherkkyyden?
 - c) munuaistoiminnan?

Kliinikoiden (lähettävien lääkärin) haastattelu

Vatsan TT-tutkimukseen liittyen haastateltavana olisi hyvä olla kirurgian tai sisätautien erikoislääkäri tai erikoistuva lääkäri.

1. Miten ja millaista ohjausta tai ohjeistusta olet saanut vatsan TT-tutkimusten lähettämistä indikaatioista? Löytyykö niitä kirjallisina?
2. Mitä tutkimusta pyydät epäillessäsi akuuttia appendisiittia?
 - a) lapsella (ultraäänitutkimus)
 - b) raskaana olevalla (magneettikuvaus tai ultraäänitutkimus)
 - c) vanhuksella (TT-tutkimus)
3. Saatko TT-tutkimuksen siinä aikataulussa kuin hoito edellyttää, myös päivystyksellisesti ja kiireellisissä tilanteissa?
4. Saatko potilaallesi vaihtoehdoisen säteettömän tutkimuksen (magneetti- tai ultraäänitutkimus) päivystyksellisesti tai kiireellisesti, esimerkiksi appendisiittia epäillessä?
5. Kuinka nopeasti saat lausunnon päivystyksellisestä tutkimuksesta
 - a) virka-aikana?
 - b) päivystysaikana?
 - c) kiireellisessä tapauksessa?
6. Sisältääkö radiologin lausunto vastauksen kysymykseesi? Suositteleeko hän tarvittaessa tehtäviä jatkotutkimuksia?
7. Millaisia ovat TT-tutkimuksen säteilyannokset, verrattuna esimerkiksi vuotuisen taustasäteilyyn tai thorax-kuviin?
 - a) vatsan TT (6,7 mSv – 450 keuhkojen pa-kuvaa – 2,1 v vuotuinen taustasäteily)
 - b) vartalon TT (8,8 mSv – 600 keuhkojen pa-kuvaa – 2,8 v vuotuinen taustasäteily)
8. Miten huomioit potilaan mahdollisen raskauden, jodiallergian (yliherkkyyden) tai munuaistoiminnan lähettäessäsi potilaasi vatsan TT-tutkimukseen / pyytäessäsi vastan TT-tutkimuksen?



Otos vatsan TT-tutkimuksista: 10 peräkkäistä tutkimusta

1. Lähetä
 - a) Onko läheteessä oleellinen sisältö oikeusarviointia, tutkimuksen optimointia/kuvausprotokollan valintaa ja tulosten tulkintaan varten?
 - b) Olisiko riskipotilaalle ollut hyvää vaihtoehtoista menetelmää?
 - c) Onko riskitekijät (raskaus, jodiallergia, munuaistoiminta) otettu huomioon/mainittu läheteessä?
2. Käytetty kuvausohjelma
 - a) Onko kuvanlaatu/annostasosuhteessa tutkimusindikaatioon?
3. Kuvausalueen rajaus
 - a) Onko kuvausalueen ylä- tai alareunassa ylimääräisiä leikkeitä?
4. Kuvausvaiheiden määrä
 - a) Onko ylimääräisiä kuvasarjoja, vrt. suosituksiin?
 - b) Onko turhia natiivisarjoja?
5. Ovatko potilaan annostiedot saatavissa? (Mistä? – osana potilastietoja RADU/RIS tms, vai osana kuvadataa?)
6. Lausunto
 - a) Onko lausunnossa vastaus esitettyyn kysymykseen?
 - b) Onko tutkimustulos huomioitu potilasta hoitavassa yksikössä? Onko sairauskertomuksessa kommentti tutkimuksen tuloksesta ja sen vaikutuksesta potilaan hoitoon?

3.2. Lapsen pään TT

3.2.1 Tausta ja tavoite

Pään TT on Suomessa lasten yleisin TT-tutkimus. Vaikka MRI:n myötä pään TT:n indikaatiot ovat selvästi vähentyneet, akuuttitilanteissa ja varsinkin trauman yhteydessä sillä on edelleen vahva asema. Pään TT-tutkimuksella tarkoitetaan seuraavassa tavanomaista ("rutiini") tutkimusta tai TT-tutkimusta sunttipotilaiden aivokammioiden koon tarkistamiseksi.

Lasten pään traumadiagnostiikassa Suomessa on suositeltu ns. CHALICE-ohjeistus (STUK opastaa: Lasten TT-tutkimusohjeisto; Karppinen et al: Lasten lievät aivovammat, Suomen lääkirilehti 2012).

Sunttipotilaiden aivokammioiden koon tarkistamisessa magneettitutkimus (MRI) on ensisijainen tutkimusmenetelmä, mutta TT:tä on käytetty, kun MRI:tä ei ole ollut saatavilla. Nopeiden MRI-sekvenssien myötä pään TT:n tarve myös aivokammioiden koon tarkistamiseksi on vähentynyt, mutta nopeana tutkimuksena TT on edelleen yleisesti käytössä. Oikealla optimoinnilla sunttipotilaan säteilyaltistus on vain murto-osa "tavanomaisen" pään TT-tutkimuksen annoksesta.

Tavoitteena on kehittää lasten pään TT-tutkimuskäytäntöä vastaamaan kansallisia suosituksia. Lapsella tarkoitetaan tässä suosituksessa alle 16 vuotiaita.

3.2.2 Hyvän käytännön kriteerit

Hyvän käytännön kriteerit eri aihealueille on esitetty Taulukossa 3 ja tarkemmin liitteessä 2 ja annetuissa kirjallisuusviitteissä.



Taulukko 3. Hyvän käytännön kriteeristö lapsen pään TT-tutkimukselle

No	Aihe	Kriteeristö
1	Indikaatioasettelu <ul style="list-style-type: none">Lähetteestä ilmenevä tutkimusindikaatio vastaa kansallista hyvää käytäntöäKäytetty protokolla vastaa lähetteen mukaista indikaatioasetteluaIndikaatioasettelua tarkasteltaessa voi mukaan ottaa myös MRI-tutkimukset, jolloin potilaiden päätyminen oikealle modaliteetille tulee mukaan tarkasteluun, esim. kuinka suuressa osassa (%) tutkimuksista olisi vaihtoehtoinen menetelmä (MRI) ollut ensisijainen menetelmä.	STUK1
2	Lasten pään TT-tutkimuksille on olemassa protokollat eri kokoisille/ikäisille lapsille	STUK1
3	Lasten pään TT-tutkimuksille on olemassa eri protokollat, jos indikaationa on aivokammioiden koon tarkistus, ja protokollat vastaavat kansallista ohjeistusta.	STUK1
4	Annos ja kuvanlaatu kullakin käytetyllä laitteella <ul style="list-style-type: none">Kuvanlaatu on riittävä tarvittavaan diagnostiikkaanKuvausalue on kattava, mutta ei liian pitkäPotilas on ohjattu laitteelle, jossa annos on parhaiten optimoitu (jos käytössä useita laitteita)Potilaiden säteilyannosta on verrattu voimassa oleviin vertailutasoihin	STUK1 STUK2

Viitteet

- STUK1: Lasten TT-tutkimusohjeisto (www.stuk.fi/julkaisut_maaraykset/fi_FI/stuk_tiedottaa/_files/88277996165013152/default/STUK-opastaa-lasten-TT.pdf)
- STUK2: Lasten TT-tutkimusten vertailutasot; STUKin päätös, voimassa oleva versio (www.stuk.fi)

3.2.3 Itsearviointimalli

Arviointiaiheet ja hyvä käytäntö, johon omaa toimintaa verrataan

Itsearviointiin suositeltavat aiheet ja niissä sovellettava kriteeristö on esitetty luvussa 3.2.2.



Otoskoko

Otoskoko riippuu arviointia tekevän yksikön koosta ja tutkimusmääristä, mutta indikaatio-asettelua tarkasteltaessa vähintään 10-15 perättäistä potilasta on tarpeen. Vaihtoehtoisesti voi tarkastelun kohteeksi ottaa tietyn ajanjakson, esimerkiksi touko-kesäkuu vuosittain/kahden vuoden välein.

3.2.4 Auditointikäynnillä tarkasteltavat asiat.

Auditointikäynnin yhteydessä tarkastellaan aina myös itsearviointien tuloksia. Osalle alla mainituista kysymyksistä vastaukset löytyvät itsearviointien tuloksista. Kysymyksiä käytetään soveltaen ja niillä täydennetään ennalta saatuja tietoja.

Esimateriaali

- Tutkimusohje: Lapsen pään TT
- Viimeisimmän annoskeräyksen tulokset ja niistä tehdyt johtopäätökset (vaihtoehtoisesti vasta auditointikäynnin yhteydessä).

Vastaavien haastattelu

1. Onko lasten pään TT-tutkimuksille olemassa protokollat eri kokoisille/ikäisille lapsille?
2. Onko lasten pään TT-tutkimuksille olemassa eri protokollat, jos indikaationa on aivokammioiden koon tarkistus? Vastaavatko protokollat kansallista ohjeistusta?
3. Arvioiko radiologi jokaisen lähetteen oikeutuksen ennen tutkimusta? Kuka päättää, mitä kuvantamismenetelmää ja mitä kuvausprotokollaa käytetään
 - a) virka-aikana?
 - b) virka-ajan ulkopuolella?
4. Vaihtoehtoisten menetelmien (MRI, ultraäänitutkimus) käyttö
 - a) MRI:n saatavuus.
 - b) Voiko radiologi ohjata potilaan vaihtoehtoiselle modaaliteetille?
 - c) Mihin kirjataan, jos potilas on ohjattu eri modaaliteetille (tutkimuksen kirjaukseen/lausuntoon)?
5. Onko säteilysuojainten käyttö ohjeistettu?

Röntgenhoitajien ja lääkärin haastattelu laitteen äärellä

1. Mistä löytyvät lasten pään TT-tutkimuksille protokollat eri kokoisille/ikäisille lapsille?
2. Mistä löytyvät lasten pään TT-tutkimuksille protokollat, jos indikaationa on aivokammioiden koon tarkistus?
3. Arvioiko radiologi jokaisen lähetteen oikeutuksen ennen tutkimusta
 - a) virka-aikana?
 - b) virka-ajan ulkopuolella?
4. Millä perusteella valitset, mitä protokollaa käytetään?
5. Milloin ja millaisia säteilysuojaimia käytät lasten pään TT-tutkimuksessa?



Kliinikoiden (lähettävien lääkärien) haastattelu

1. Miten ja millaista ohjausta tai ohjeistusta olet saanut lapsen pään kuvantamistutkimusten lähettämistä indikaatioista ja lähetteen kirjoittamisesta (TT-, MRI- ja ultraäänitutkimus)? Onko kirjallista ohjeistusta tutkimusmenetelmän valinnasta?
2. Oletko selvillä lapsen pään TT-tutkimuksen annoksista ja annostasojen eroista käytettäessä rutiiniprotokollaa ja aivokammioiden koon selvittämiseksi tarkoitettua protokollaa? Huomioitko lähetettä kirjoittaessasi, että lähetetietojen perusteella valitaan tutkimuksessa käytettävä kuvausprotokolla? Onko oman sairaalan annostasoista käyty keskustelua/tiedotettu klinikoille?
3. Saatko potilaallesi vaihtoehtoisen säteettömän tutkimuksen (MRI tai ultraäänitutkimus) päivystyksellisesti tai kiireellisesti? Pystytkö konsultoimaan radiologia oikean tutkimusmenetelmän valitsemiseksi? Myös päivystysaikana? Oletko konsultoinut radiologia?
4. Sisältääkö radiologin lausunto vastauksen kysymykseesi? Suosittelee hän tarvittaessa tehtäviä jatkotutkimuksia?
5. Kuinka nopeasti saat lausunnon päivystyksellisestä tutkimuksesta
 - a) virka-aikana?
 - b) päivystysaikana?
 - c) kiireellisessä tapauksessa?
 - d) Oletko joutunut soittamaan saadaksesi lausunnon riittävän ajoissa?

Otos lapsen pään TT-tutkimuksista

Tarkastellaan 5-10 viimeisintä lapsen pään TT-tutkimusta sairauskertomuksineen.

1. Lähetä.
 - a) Ovatko lähetetiedot riittävät tutkimuksen oikeutuksen arviointiin ja tutkimusprotokollan valintaan?
 - b) Onko tutkimuksen oikeutus hyvän käytännön mukainen (vaihtoehtoiset menetelmät)?
2. Kuvaus.
 - a) Onko kuvausprotokolla valittu oikein lapsen ikä ja tutkimusindikaatio huomioon?
 - b) Onko kuvanlaatu indikaation mukainen?
 - c) Onko kuvausalue indikaation mukainen?
 - d) Ovatko tutkimuskohtaiset annostiedot saatavissa?
 - e) Onko sädesuojia käytetty kuvausalueella?
 - f) Millainen on potilaan säteilyannos suhteessa STUKin antamiin vertailutasoihin ja yksikön aikaisempiin tuloksiin?
3. Lausunto/Sairauskertomus.
 - a) Vastaako lausunto klinikon kysymykseen?
 - b) Onko sairauskertomuksessa kommentti tutkimustuloksesta ja sen vaikutuksesta potilaan hoitoon?

3.3 Lapsen trauma-TT

3.3.1 Tausta ja tavoite

Onnettomuustilanteessa voidaan lapselle joutua tekemään TT-tutkimus myös yksikössä, jossa ei yleensä tehdä TT-tutkimuksia lapsille. Tutkimus tehdään kliinisen indikaation mukaan, ja suositellaan, että tutkimuskäytäntö ja kuvausprotokollat ovat olemassa. Lasten



traumakuvantamisen käytäntö poikkeaa aikuisista ja rutiininomaista pään ja koko vartalon kuvausta on syytä välttää (ks. viite STUK1).

Sosiaali- ja terveysministeriön päivystysasetuksen (2013) mukaan päivystysyksikön on voitava tarvittaessa saada lausunto radiologian erikoislääkäriltä tai radiologiaan perehtyneeltä lääkäriltä. Lausunto voidaan hankkia teleradiologisen etäkonsultaation avulla.

Tavoitteena on kehittää lapsen pään ja vartalon alueen trauma-TT:n käyttöä vastaamaan kansallisia suosituksia. Lapsella tarkoitetaan tässä suosituksessa alle 16 vuotiaita.

3.3.2 Hyvän käytännön kriteerit

Hyvän käytännön kriteerit eri aihealueille on esitetty Taulukossa 4 ja tarkemmin liitteessä 3 ja annetuissa kirjallisuusviitteissä.

Taulukko 4. Hyvän käytännön kriteeristö lapsen trauma-TT-tutkimukselle.

No	Aihe	Kriteeristö
1	Indikaatioasettelu <ul style="list-style-type: none">Tutkimusindikaatio vastaa kansallista ohjeistusta (pää, kaularanka) ja hyvää käytäntöä.Kuvausalue on valittu kliinisen indikaation mukaan	STUK1
2	Erikokoisille lapsille on olemassa kuvausprotokollat, joita käytetään traumatutkimuksessa (sisältäen ohjeet varjoaineen käytöstä).	STUK1
3	Kuvaus <ul style="list-style-type: none">Kuvausprotokolla on valittu oikein lapsen koon mukaanKuvausalue on rajattu oikeinMahdolliset jälkikuvat on ajoitettu oikeinVarjoaineen ajoitus on onnistunutTutkimuksesta on käytettävissä tarvittavat rekonstruktiotTutkimus on kirjattu oikeinAnnostiedot ja varjoaineen määrä on tallennettu	STUK1
4	Annos ja kuvanlaatu kullakin käytetyllä laitteella <ul style="list-style-type: none">Kuvanlaatu on riittävä traumadiagnostiikkaanKuvausalue on kattava, mutta ei liian pitkäPotilaiden säteilyannosta on verrattu voimassa oleviin vertailutasoihin	STUK1 STUK2

Viitteet

- STUK1: STUK opastaa: Lasten TT-tutkimusohjeisto (www.stuk.fi/julkaisut_maaraykset/fi_FI/stuk_tiedottaa/_files/88277996165013152/default/STUK-opastaa-lasten-TT.pdf)
- STUK2: Lasten TT-tutkimusten vertailutasot, voimassa oleva versio (www.stuk.fi)



3.3.3 Itsearviointimalli

Arviointiaiheet ja hyvä käytäntö, johon omaa toimintaa verrataan

Itsearviointiin suositeltavat aiheet ja niissä sovellettava kriteeristö on esitetty luvussa 3.3.2.

Otoskoko

Koska useimmissa yksiköissä tutkimusmäärät ovat pieniä, voi tarkasteltavaksi ottaa ajanjakson, esimerkiksi 12 kk. Akuutin vamman yhteydessä voivat lähetetiedot olla riittämättömät indikaatioasettelun arvioimiseksi, joten arvioinnissa on käytettävä myös sairauskertomustietoja. Varsinkin indikaatioiden osalta on suositeltavaa arvioida sekä trauman vuoksi tehtyjen pää- ja vartalon alueen että vartalon alueen kuvauksia.

3.3.4 Auditointikäynnillä tarkasteltavat asiat

Auditointikäynnin yhteydessä tarkastellaan aina myös itsearviointien tuloksia. Osalle alla mainituista kysymyksistä vastaukset löytyvät itsearviointien tuloksista.

Esimateriaali

- Tutkimusohje: Lapsen trauma-TT
- Viimeisimmän annoskeräyksen tulokset ja niistä tehdyt johtopäätökset (vaihtoehtoisesti tarkastellaan vasta auditointikäynnillä).

Vastaavien haastattelu

1. Onko lasten trauma-TT-tutkimuksille olemassa protokollat eri kokoisille lapsille?
2. Onko lasten trauma-TT tutkimuksille olemassa tutkimusohjeet? Onko niissä kuvattu
 - a) kuvausalueen rajaaminen?
 - b) varjoaineen käyttö?
 - c) milloin otetaan jälkikuvia?
3. Onko säteilysuojainten käyttö ohjeistettu?

Röntgenhoitajien ja lääkärin haastattelu laitteen äärellä

1. Mistä löytyvät lasten traumaprotokollat erikokoisille lapsille?
2. Mistä löytyvät tutkimusohjeet? Onko niissä kuvattu
 - a) kuvattava alue?
 - b) varjoaineen määrä, ruiskutusnopeus?
 - c) jälkikuvien tarve/ajoitus?
 - d) säteilysuojainten käyttö (kenelle, mitä suojia, miten)?
4. Millä perusteella valitset, mikä alue kuvataan (lähete/kirurgin ohje/radiologin ohje)?

Kliinikoiden (lähettävien lääkärin) haastattelu

On suositeltavaa haastatella lääkäriä, joka hoitaa lasten traumoja myös päivystysaikana. Kysymyksiä käytetään soveltuvin osin.



1. Miten ja millaista ohjausta tai ohjeistusta olet saanut lapsipotilaan lähettämistä trauma-TT-tutkimukseen? Tiedätkö, mistä löytyy kirjalliset ohjeet (Lasten TT-tutkimusohjeisto, jos ei paikallisia erillisiä ohjeita ole)?
2. Oletko selvillä lasten ja aikuisten trauma-TT:n lähettämiskäytäntöjen eroista?
 - a) Onko lasten traumakuvantamisen käytäntöjä käsitelty klinikkojen meetingeissä? Entä radiologien kanssa?
 - b) Onko radiologi käytettävissä lapsen trauman kuvantamistutkimuksia suunniteltaessa? Entä päivystysaikana?
 - c) Oletko konsultoinut radiologia tutkimuksia suunnitellessasi?
3. Onko sinulla käsitystä trauma-TT:n annostasoista? Entä erikseen pään, kaularangan, thoraxin ja vatsan tutkimusten annostasoista?
4. Sisältääkö radiologin lausunto vastauksen kysymykseesi? Suositteleeko hän tarvittaessa tehtäviä jatkotutkimuksia?
7. Kuinka nopeasti saat lausunnon päivystyksellisestä tutkimuksesta
 - a) virka-aikana?
 - b) päivystysaikana?
 - c) kiireellisessä tapauksessa?
 - d) Oletko joutunut soittamaan saadaksesi lausunnon riittävän ajoissa?

Otos lapsen trauma-TT-tutkimuksista

1-5 viimeisen 6 kk:n aikana tehtyä tutkimusta, tai viimeisin lapsen trauma-TT, jos viimeisen vuoden aikana tehty vain yksi.

1. Lähetä.
 - a) Ovatko lähetetiedot riittävät tutkimuksen oikeutuksen arviointiin ja tutkimuksen suunnitteluun?
 - b) Onko tutkimuksen oikeutus hyvän käytännön mukainen (joko lähetetietojen tai sairauskertomusmerkintöjen mukaan)?
2. Kuvaus.
 - a) Onko kuvausprotokolla valittu oikein lapsen ikä ja tutkimusindikaatio huomioiden?
 - b) Onko kuvanlaatu indikaatioasettelun mukainen?
 - c) Onko kuvausalue indikaatioasettelun ja hyvän käytännön mukainen?
 - d) Onko varjoaineen ajoitus onnistunut?
 - e) Onko säteilysuojaimia käytetty kuvausalueella?
 - f) Potilaan säteilyannos suhteessa vertailutasoihin ja yksikön aikaisempiin tuloksiin?



4 AUDITOINTIKYSELYT

Auditointikyselyn tarkoituksena on koota valtakunnallisesti vertailutietoja kuvantamisyksiköiden käytännöistä valituissa tutkimuksissa tai toimenpiteissä. Kyselyn toteuttaja (kliinisiä auditointeja tarjoava organisaatio) kokoaa ja käsittelee vastaukset luottamuksellisesti ja toimittaa vastausmateriaalin anonyymisti (ilman yksiköiden tunnistetietoja) KLIARY:lle. KLIARY kokoaa vastausmateriaalista yhteenvedon kyselyn toteuttajalle, joka toimittaa sen edelleen kyselyyn osallistujille siten, että yhteenvedosta ilmenee kyselyyn osallistuneen omien vastausten sijoittuminen valtakunnallisessa vertailussa. Kyselyyn osallistuneet yksiköt saavat siten valtakunnallista vertailutietoa oman toimintansa laadun ja kehitystarpeen arviointiin. Yksikkö voi hyödyntää kyselyyn osallistumista ja kyselyn tuloksia myös osana itsearviointiaan.

Auditointikyselyn sisältönä esitetään seuraavassa taustatiedot ja hyvän käytännön kriteerit, kyselyn tarkoitus, vertailuun suositeltavat röntgentutkimusyksiköt sekä menettely kyselyn toteuttamiseksi. Kysely tulisi toteuttaa siten, että tulokset saadaan viimeistään noin puolen vuoden kuluttua kyselyn aloittamisesta. Kysely voidaan toteuttaa esimerkiksi postitse, sähköpostitse tai internetin kautta.

4.1 TT-kologia – tutkimusmenetelmän indikaatioiden ja suoritustekniikan arviointi

Tausta

TT-kologia on varsin uusi TT-tutkimusmenetelmä, jonka suoritustapa ei ole vielä vakiintunut. Menetelmä on Suomessakin otettu käyttöön varsin laajasti eri sairaaloissa. Menetelmästä on julkaistu kotimainen HALO-katsaus (2011) sekä eurooppalaisen asiantuntijapaneelin suositukset tutkimusten laadun standardoimiseksi (2007, 2013).

Auditointikyselyn tarkoitus

Kyselyn tarkoituksena on selvittää

- Ovatko TT-kologian indikaatiot kotimaisen HALO-katsauksen johtopäätelmien mukaisia
- Ovatko TT-kologian esivalmistelu-, kuvaus- ja analyysitekniikat eurooppalaisten asiantuntijoiden suositusten (ESGAR) mukaisia
- Täyttyvätkö em. suositukset 100 %:sesti.

Lisäksi selvitetään

- Tehtävien TT-kologiafioiden lukumäärä vuodessa
- Vastaako radiologin koulutus ja vuosittainen analysoitava tutkimusmäärä eurooppalaista suositusta

Vertailuun valittavat röntgentutkimusyksiköt

Kysely lähetetään kaikille röntgentutkimusyksiköille, joissa tehdään TT-kologiafioita tutkimuksia.



Menettely

Kyselyllä kerätään liitteenä 4 olevan lomakkeen mukaiset tiedot. Tutkimusindikaatiota ja potilaan säteilyannosta varten (lomakkeen osa B) kerätään joko retrospektiivisesti tai prospektiivisesti otos vähintään

- 10 TT-kolografiasta (pienet yksiköt)
- 20 TT-kolografiasta (muut kuin pienet tutkimusyksiköt).

Viitteet

- Taylor S, Laghi A, Lefore P et al.. European Society of Gastrointestinal and Abdominal radiology (ESGAR): Consensus statement on CT colography. Eur Radiol 2007, 17, 575-79
- Arkkila P, Vuorialho M, Hovi S-L et al. TT-kolografia paksusuolen sairauksien diagnosoimisessa. SLL 2011, 38, 2763-67
- Neri E, Halligan S, Hellström M, et al. The second ESGAR consensus statement on CT colography. Eur Radiol 2013, 23(3), 720-29.

4.2 Lapsen pään TT

Tausta

Ks. luku 3.2.1.

Auditointikyselyn tarkoitus

Kyselyn tarkoituksena on koota vertailutietoja käytetyistä lasten pään TT-kuvausprotokollista ja niiden valinnasta, vaihtoehtoisten menetelmien käytöstä ja itsearviointeista.

Vertailuun valittavat röntgentutkimusyksiköt

Kysely lähetetään kaikille röntgentutkimusyksiköille, joissa tehdään lapsen pään TT-tutkimuksia.

Menettely

Kyselyllä kerätään liitteenä 5 olevan lomakkeen mukaiset tiedot.

4.3 Lapsen TRAUMA-TT

Tausta

Ks. luku 3.3.1.

Auditointikyselyn tarkoitus

Kyselyn tarkoituksena on koota vertailutietoja kuvauskäytännöistä ja tutkimusohjeista traumalapsen kuvantamisessa sekä aivojen että vartalon alueen vammojen yhteydessä.



Vertailuun valittavat röntgentutkimusyksiköt

Kysely lähetetään kaikille röntgentutkimusyksiköille, joissa saatetaan joutua tekemään lapsen trauma-TT-tutkimuksia.

Menettely

Kyselyllä kerätään liitteenä 6 olevan lomakkeen mukaiset tiedot.

Viitteet

Lasten TT-tutkimusohjeisto, STUK opastaa 2012

Atte Karppinen, Minna Oinas, Tuula Lönnqvist, Sari Pyörälä ja Päivi Salminen. Lasten lievät aivovammat. Suomen Lääkärilehti 2012, 67(18), 1405-1410

Dunning J et al. Derivation of the children's head injury algorithm for the prediction of important clinical events decision rule for head injury in children. Archives of Disease in Childhood 2006, 91, 885–891.

Maguire JL et al. Should a head-injured child receive a head CT scan? A systematic review of clinical prediction rules. Pediatrics 2009, 124, 145-154

Saife E et al. Managing radiation risk in the evaluation of pediatric trauma patient. Seminars in Pediatric Surgery 2010, 19, 252-256.

Pickering A et al. Clinical decision rules for children with minor head injury: a systematic review, Arch Dis Child. 2011 May, 96(5), 414-21.

Kuppermann N et al. Identification of children at very low risk of clinically brain injuries after head trauma: A prospective cohort study. Lancet 2009, 374, 1160-1170

Leonard J C et al. Factors associated with cervical spine injury in children after blunt trauma. Annals of Emergency Medicine 2011, 58(2), 145-155

NICE guidance on head injury, update 2014, www.nice.org.uk

4.4 Keuhkoembolia

Tausta

Keuhkoembolia-TT on melko yleinen TT-tutkimus, jota tehdään Suomessa myös nuorille tai raskaana oleville potilaille. Kuvauskäytännöt eivät ole vakiintuneet ja niistä olisi tarpeen saada vertailevaa tietoa hyvien käytäntöjen kehittämiseksi/edistämiseksi.

Auditointikyselyn tarkoitus

Kyselyn tarkoituksena on koota vertailutietoja kuvauskäytännöistä ja -ohjeistuksesta keuhkoemboliaa epäiltäessä, ja verrata tietoja Suomen Thoraxradiologien sekä Päivystys- ja traumaradiologien yhdessä laatimaan hyvän käytännön ohjeeseen (liite 7).

Vertailuun valittavat röntgentutkimusyksiköt

Kysely lähetetään kaikille röntgentutkimusyksiköille, joissa tehdään keuhkoembolia-TT-tutkimuksia.



Menettely

Kyselyllä kerätään liitteenä 8 olevan lomakkeen mukaiset tiedot.



LIITE 1. HYVÄN KÄYTÄNNÖN KRITEERIT VATSAN TT-TUTKIMUKSELLE

1. Tutkimusindikaatiot vastaavat suosituksia: vatsan TT-tutkimuksen indikaatiot ja kontraindikaatiot (ACR)

Indikaatioita ovat mm: (näiden lisäksi voi olla muitakin hyväksyttäviä indikaatioita)

- Vatsa-, kylki- tai alavatsakipu (myös virtsatiekivi- ja appendisiittiepäily)
- Munuais- ja lisämunuaistuumori(epäily), virtsateiden poikkeavuudet
- Vatsa- tai lantiotuumori tai nestekertymä (myös gynekologiset)
- Pahanlaatuisen primaari- tai metastaattisen kasvaimen selvittely (myös maksapesäkkeen selvittely)
- Diffuusin maksasairauden ja sappiteiden selvittely (rasvoittuminen, rautakertymä, kirroosi)
- Mahdollisten tuumoriresidiivien haku leikkauksen jälkeen
- Leikkausten jälkeiset komplikaatiot
- Vatsan ja lantion tulehdukset
- Vatsan tai lantion verisuonirakenteiden poikkeavuudet
- Vatsan tai lantion vammat
- Muiden kuvantamismenetelmien löydösten tai poikkeavien laboratoriolöydösten jatkoselvittely
- Synnynnäisen poikkeavuuden selvittely
- Ohut- ja paksusuolitukos
- Paksusuolipolyypit ja syöpä (TT-kolografia)
- Toimenpiteiden ohjanta
- Sädehoidon / kemoterapian suunnittelu ja hoitovasteen seuranta
- Elinsiirto (ennen elinsiirtoa ja sen jälkeinen seuranta)
- Aortan ja sen haarojen kajoamaton angiografia ja kajoamaton venografia

Absoluuttisia kontraindikaatioita ei ole.

2. Kuvanlaatu/sädeannos on optimoitu tutkimusindikaation mukaisesti (SRY)

a) Kuvanlaatu /annostasoa vastaa tutkimusindikaation vaatimusta

- On laadittu / käytetty ainakin kaksi (miehellään 3) eritasoista ohjelmaa vatsan TT-kuvauksiin
- Jos ohjelmia on vain kahdentasoisia, korkean- ja keskitasoisien kuvanlaadun indikaatioryhmät yhdistetään

Tutkimusindikaation edellyttämä kuvanlaadun taso:

Korkea kuvanlaatu

- Epäselvän maksapesäkkeen selvittely ja hoitovasteen seuranta
- Maksakirroosin selvittely ja seuranta
- Haimatumorin selvittely
- Ikteruksen syyn selvittely

Keskitasoinen kuvanlaatu

- Ns. vatsan yleistutkimus
- Epäselvä kipuoire, epäspesifi laboratoriparametrien nousu
- Vatsan alueen epäselvien infektioiden haku (poikkeuksena nuoret potilaat)
- Hypo- ja hypervaskulaaristen tuumoreiden ja metastaasien hoitovasteen seuranta (maksa- ja haimatumoreille mielellään oma korkeamman kuvanlaadun ohjelma)
- Lymfooman ensimmäinen kuvaus



- Munuaistuumori epäily ja levinneisyyden selvittely
- Lisämunuaistuumori
- Ruokatorvituumorin levinneisyys selvittely ja seuranta
- Ventrikkelituumori
- Kolorektaalituumori
- Ohutsuolituumori
- Akuutti vatsa, kun iäkkäät (yli 45 v) potilaat; nuorille (45 v tai alle) tyydyttävä kuvanlaatu)
- Vatsavammat

Tyydyttävä kuvanlaatu

- Lymfoomakontrolli, ellei tautia ole vatsan parenkyymielimissä
- Tulehduksellinen suolistosairaus (ainakin kontrollitutkimuksissa)
- TT-kolografia (toinen kuvasarja; toinen voi olla keskitasoinen varjoaineella)
- Akuutti vatsa (nuoret potilaat: 45 v tai alle)
- Akuutti kylkikipu/virtsatiekiviepäily

b) Putkijännite

- Hoikille potilaille käytetään 100 kV, reilusti lihaville 140 kV

3. Tarpeettomia monivaiheisia tutkimuksia ei tehdä (SRY)

a) Natiivisarjaa käytetään varjoainesarjojen lisäksi vain seuraavissa indikaatioissa

- Maksakirroosi (primaarikuvauksessa)
- Munuaistuumori
- Lisämunuaistuumori
- TT-kolografia

b) Valtimovaiheen sarja venavaiheen lisäksi vain seuraavissa indikaatioissa:

- Hypervaskulaaristen maligniteettien levinneisyys selvittely ja hoitovasteen seuranta (munuaiskarsinoma, karsinoidi, haiman endokriiniset tuumorit, kilpirauhasen karsinoma, sarkoomat, melanoma, pieni osa rintasyövistä)
- Maksatuumori ja -kirroosi
- Haimatuumori, ikteruksen selvittely
- Munuaistuumori (kolorektaali- ja ventrikkelituumoreiden primaariselvittelyssä)

4. Sädeannokset eivät ylitä vertailutasoja (STUK)

Verrataan STUK:n antamiin seuraaviin vertailutasoihin:

	CTDI _{vol} , mGy	DLP, mGy cm
• Vatsan TT	12	560
• Epäily virtsatiekivistä (kylkikipu-TT)	7	330
• Epäily lymfoomasta (koko vartalo)	11	970
• TT-kolografia	6,5 vatsallaan 12 selällään	930 yht. vatsallaan ja selällään



5. Iv-varjoaineen annostelu ja kuvausten ajoitus on suositusten mukainen (SRY)

a) Varjoaineen kokonaismäärä annostellaan potilaan painon mukaan

- Jos tehdään vain laskimovaiheen kuvaus, varjoainetta 1,5 ml/kg, ruiskutusnopeus 3 ml/s
- Jos kuvataan myös valtimovaiheen sarja, varjoainetta 2 ml/kg, ruiskutusnopeus 4-5 ml/s (maks- ja haimatuumoreissa mielellään 5 ml/s)
- Angiografioissa varjoainemäärä vähäisempi (riippuen TT-laitteen nopeudesta)

b) Kuvausten ajoitus

- Käytetään bolustrackingia ajastukseen (ei vakioviivettä)

6. Kuvausalue on oikein rajattu (SRY/ACR)

Ylävatsa	Palleakupolista suoliluun harjuun/SI-niveleen yläreunaan
Alavatsa	Suoliluun harjusta istuinkyhmyn alareunaan/symfyysiin
Koko vatsa	Palleakupolista istuinkyhmyn alareunaan/symfyysiin

7. Huolimattomasta työskentelystä aiheutuvia artefakteja ei ole

- Artefakteja aiheuttavat elimistön ulkopuoliset esineet on poistettu kuvausalueelta, mikäli mahdollista
- Kuvattava kohde on aseteltu siten, ettei puutteellisesta asettelusta aiheudu artefakteja (mm. vatsanpeitteet on kiinnitetty hyvin tukivoilla eivätkä valu kuvausalueen ulkopuolelle tai ota kiinni kanturin reunoihin)



LIITE 2. HYVÄN KÄYTÄNNÖN KRITTEERIT LAPSEN PÄÄN TT-TUTKIMUKSELLE

1. Tutkimusindikaatiot vastaavat suosituksia (STUK 20012, Suomen Lääkärilehti)
 - Pään vamma potilaalla, jolla
 - GCS < 14, alle 2-vuotiaalla < 15
 - uneliaisuus tai poikkeava käytös
 - neurologinen puutosoire
 - yli 5 minuutin tajuttomuus
 - yli 10 minuutin muistikatkos
 - kallonpohjanmurtuman oire tai löydös
 - iso kuhmu/ruhje (> 5 cm) päänahassa alle 2-vuotiaalla
 - epileptinen kouristuskohtaus
 - toistuva/lisääntyvä oksentelu
 - lisääntyvä päänsärky
 - korkeaenerginen vamma (esim. liikenneonnettomuus > 50 km/h, putoaminen > 3 m)
 - Monivamma
 - Akuutti aivotapahtuma tilanteessa, jossa MRI ei kliinisen tilanteen vuoksi ole mahdollinen
 - Aivokammioiden koon tarkistus potilaalla, jolla epäillään aivokammiosuntin toimintahäiriötä eikä MRI ole kliinisen tilanteen vuoksi mahdollinen tai ei ole käytettävissä
2. Kuvausprotokolla on valittu indikaation mukaisesti
 - Aivokammioiden koon kuvaus on tehty tarkoitukseen suunnitellulla protokollalla
 - Akuutin aivotapahtuman kuvaus on tehty lasten pään protokollaa käyttäen
3. Kuvausala ja kuvanlaatu vastaavat suosituksia
 - a) *Pään rutiinikuvaus*
 - Koko aivojen alue kuvattuna
 - Kuvanlaadun pitää olla riittävä harmaan ja valkean aineen erottamiseksi (sekä kortikaalisen että syvän harmaan aineen eli tyvitumakkeiden pitää erottua).
 - b) *Aivokammioon kuvaus*
 - 3-5 leikettä sivuaivokammioiden alueelta
 - Kohinainen kuvanlaatu, jossa nesteiset kammiot ovat erotettavissa
4. Annostasot eivät ylitä STUKin vertailutasoja
 - Vertailutasot erikseen lapsen aivojen rutiinikuvaukselle ja aivokammioon tarkistukselle

Viitteet

Lasten TT-tutkimusohjeisto, STUK opastaa 2012

Atte Karppinen, Minna Oinas, Tuula Lönnqvist, Sari Pyörälä ja Päivi Salminen. Lasten lievät aivovammat, Suomen Lääkärilehti 2012, 67(18), 1405-1410

Dunning J et al. Derivation of the children's head injury algorithm for the prediction of important clinical events decision rule for head injury in children. Archives of Disease in Childhood 2006, 91, 885-891.

Pickering A et al. Clinical decision rules for children with minor head injury: a systematic review, Arch Dis Child. 2011 May, 96(5), 414-21.



LIITE 3. HYVÄN KÄYTÄNNÖN KRITTEERIT LAPSEN TRAUMAN VUOKSI TEHDYLLE-TT-TUTKIMUKSELLE

1. Tutkimusindikaatiot vastaavat suosituksia

Kuvaus on tehty kohdistuen kliinisen arvion tai ultraäänitutkimuslöydöksen perusteella

Pään kuvaus:

- Pään vamma potilaalla, jolla
 - GCS < 14, alle 2-vuotiaalla < 15
 - uneliaisuus tai poikkeava käytös
 - neurologinen puutosoire
 - yli 5 minuutin tajuttomuus
 - yli 10 minuutin muistikatkos
 - kallonpohjanmurtuman oire tai löydös
 - iso kuhmu/ruhje (> 5 cm) päänahassa alle 2-vuotiaalla
 - epileptinen kouristuskohtaus
 - toistuva/lisääntyvä oksentelu
 - lisääntyvä päänsärky
 - korkeaenerginen vamma (esim. liikenneonnettomuus > 50 km/h, putoaminen > 3 m)
- Monivamma

Kaularangan kuvaus:

- Kliininen epäily kaularankamurtumasta.
- Natiivikuvassa epäselväksi jäänyt murtuma tai epäily instabiilista murtumasta

Lisäksi suositeltuja kriteerejä, jotka merkitsevät lisääntyntä kaularankamurtuman riskiä:

- Alentunut tajunnantaso traumapotilaalla (myös intoksikaatio)
- Neurologiset oireet
- Kaularangan kipu
- Tortikollis (servikaalinen dystonia, kierokaula)
- Huomattava vartalon alueen vamma
- Altistava tila (kuten esimerkiksi Downin synrooma, spondyloepifyseaalinen dysplasia)
- Sukeltaminen vammamekanismina
- Korkeaenerginen vammamekanismi

Selkärangan kuvaus:

- Natiivikuvassa epäselväksi jäänyt murtuma tai epäily instabiilista murtumasta selkärangassa

Vartalon alueen kuvaus:

- Monivamppotilas
- Muussa tapauksessa kohdistettuna kliinisen epäilyn tai ultraäänilöydöksen mukaan

2. Kuvausprotokolla

- Protokolla valittu oikein lapsen iän/koon mukaan



3. Kuvausalue ja kuvanlaatu

- Kuvausalue on rajattu kliinisin perustein pään, kaularangan rintakehän ja/tai vatsan alueelle
- Jälkikuvat munuaisvamman yhteydessä on ajoitettu oikein (5-15 minuuttia) ja rajattu munuaisten alueelle
- Kuvanlaatu on riittävän hyvä vammojen toteamiseksi, mutta kuvissa on havaittavissa kohinaa

4. Annostasot eivät ylitä STUKin vertailutasoja

- Vertailutasot lapsen pään rutiini-TT- ja keuhkojen, vatsan ja kokovartalon TT-tutkimuksille (soveltuvat myös trauma-TT-tutkimukseen)

5. Varjoaineen ajoitus (yksi- tai kaksivaiheinen ruiskutus)

- Rintakehän alueella suuret suonet tehostuvat riittävästi myös suonten seinämien vammojen toteamiseksi
- Vatsan alueella maksalaskimoissa nähdään varjoainetta, jolloin myös muiden parenkyymelinten tehostuminen on hyvä
- Munuaisvamman yhteydessä otettavissa jälkikuvissa varjoainetta nähdään munuaispikaristossa ja -altaassa

Viitteet

Lasten TT-tutkimusohjeisto, STUK opastaa 2012

Atte Karppinen, Minna Oinas, Tuula Lönnqvist, Sari Pyörälä ja Päivi Salminen. Lasten lievät aivovammat; Suomen Lääkärilehti 2012, 67(18), 1405-1410

Dunning J et al. Derivation of the children's head injury algorithm for the prediction of important clinical events decision rule for head injury in children. Archives of Disease in Childhood 2006, 91, 885-891.

Maguire JL et al. Should a head-injured child receive a head CT scan? A systematic review of clinical prediction rules. Pediatrics 2009, 124, 145-154

Saife E et al. Managing radiation risk in the evaluation of pediatric trauma patient. Seminars in Pediatric Surgery 2010, 19, 252-256.

Pickering A et al. Clinical decision rules for children with minor head injury: a systematic review, Arch. Dis. Child. 2011 May, 96(5), 414-21.

Kuppermann N et al. Identification of children at very low risk of clinically brain injuries after head trauma: A prospective cohort study. Lancet 2009, 374, 1160-1170

Leonard JC et al. Factors associated with cervical spine injury in children after blunt trauma. Annals of Emergency Medicine 2011, 58(2), 145-155

NICE guidance on head injury, update 2014, www.nice.org.uk

**LIITE 4. Lomake TT-kolografiaa koskevaan auditointikyselyyn**

Lomakkeen osalla A kootaan kyselyn vastauksena lähetettävät yleiset tiedot toimipaikan TT-kolografiatutkimuksista sekä yhteenveto kaikista otokseen sisällyneistä TT-kolografia-tutkimuksista.

Lomakkeen osaa B toimipaikka voi käyttää tietojen kokoamiseen kustakin otokseen valitusta TT-kolografia-tutkimuksesta.

Osa A. Yleiset tiedot ja yhteenveto –TT-kolografia

Aihe/kysymys		Toimipaikan vastaus	Ehdotettu suositus	
Yleiset tiedot				
TT-kolografioiden lukumäärä vuodessa			-	
TT-kolografioita tulkitsevien radiologien lukumäärä toimipaikassa				
Yhden radiologin tulkitsemien tutkimusten lukumäärä vuodessa				
Radiologien saama koulutus ennen tulkintaa (esim. TT-kolografiakurssi tai kokeneen kollegan antama koulutus ja tutkimusten kaksoisluenta työpaikalla)			Pitäisi tehdä ensin ohjatusti vähintään 50 tulkintaa	
Otoskoko			20 (muut kuin pienet yksiköt) 10 (pienet yksiköt)	
Esivalmistelu, paikallinen käytäntö				
Tyhjennys	Edeltävä dieetti	On	On	
		Ei		
	Käytetty laksatiivi	Colonsteril ^R		Citrafleet ^R , Picoprep ^R
		Phosporal ^R		
		Citrafleet ^R , Picoprep ^R		
Muu (luettele alla)				
Laksatiiviannos, jos käytössä on Phosphoral ^R				



Aihe/kysymys		Toimipaikan vastaus	Ehdotettu suositus
Suolen sisällön merkkkaus	Tehdään Millä valmisteella (luettele alla)?		Jodi- tai barium-valmiste tai molemmat
	Ei tehdä		
Laajennus	Laajennustapa	Hiilidioksidilla (CO ₂)	Hiilidioksidilla, koneellisesti
		Huoneilmalla	
		Koneellisesti	
		Käsin	
	Käytetäänkö ohutta, fleksiibelia rektaaliputkea?	Käytetään Ei käytetä	Käytetään
	Tyhjennetäänkö rektaaliputken ballong ennen kuvausta?	Tyhjennetään Ei tyhjennetä	Tyhjennetään
	Käytetäänkö spasmolyyttia (Buscopan tai Glucagon)?	Käytetään Ei käytetä	Käytetään
Kuvaustekniikka, paikallinen käytäntö			
Kolonin analyysiin käytettävän kuvatiedon leikepaksuus			
Leikepaksuus			< 2,5 mm
Kuvausasento	Vatsallaan		Selällä (varjoaine) Vatsallaan (natiivi)
	Selällä		
Käytetäänkö iv-varjoainetta?		Kyllä Ei	-
Natiivikuvauksessa mAs-arvo tai vaihtoehtoisesti NI (kohina-indeksi), ref.mAs tai SD	mAs		
	NI		
	ref. mAs		
	SD		
iv-varjoainekuvauksessa (jos käytössä) mAs-arvo tai vaihtoehtoisesti NI (kohina-indeksi), ref.mAs tai SD	mAs		
	NI		
	ref. mAs		
	SD		
Automaattinen virransäätö		On Ei	



Aihe/kysymys		Toimipaikan vastaus	Ehdotettu suositus	
Iteratiivinen rekonstruktio	On		-	
	Ei			
Analyysitekniikka, paikallinen käytäntö				
Käytetäänkö sekä 2D- että 3D-tekniikkaa?	Kyllä		Molempien käyttö yhdistellen	
	Ei			
Käytetäänkö CAD-ohjelmaa? (= tietokoneavusteinen polyypiohjelma)	Kyllä	Ainoana menetelmänä	Ei saisi käyttää ainoana menetelmänä	
		Apuna		
	Ei			
Tutkimusindikaatiot, kokonaislukumäärä kullekin indikaatiolle poimituna lomakkeesta B				
1. Paksusuolen täyhystystä täydentävä tutkimus, kun täyhystys on jäänyt puutteelliseksi			-	
2. Potilas on kieltäytynyt täyhystyksestä				
3. Paksusuolisyövän poissulku tilanteessa, jossa ei ole erityistä syytä epäillä paksusuolen sairautta, mutta epäillään maligniteettia				
4. TT-kologia on yhdistetty muuhun TT-tutkimukseen syövän levinneisyyden tutkimisessa				
5. Halutaan poissulkea tukkivan tuumorin takaa nk. tandem-leesioita ja saada samalla levinneisyys selvitys				
6. Halutaan sulkea pois suolisairauden lisäksi jonkin muu merkittävä vatsan alueen löydös				
7. Muu (luettele alla)				

**Osa B. Tiedot kustakin otokseen valitusta TT-kolografia-tutkimuksesta**

Toimipaikka: _____

TT-kolografia no: _____

Tutkimusindikaatio

Merkitse käytetty indikaatio kirjoittamalla ”x” sarakkeeseen ”Valittu”. Jos valitset kohdan 7, kirjoita muu indikaatio ”Indikaatio”-sarakkeeseen.

Valittu	No	Indikaatio
	1	Paksusuolen tähystystä täydentävä tutkimus, kun tähystys on jäänyt puutteelliseksi (esimerkiksi tukkivan tuumorin, divertikuloosin tai potilaan hoitomyöntyvyyden vuoksi, tai sen vuoksi, että tutkimus on teknisesti vaikea)
	2	Potilas on kieltäytynyt tähystyksestä
	3	Paksusuolisyövän poissulku tilanteessa, jossa ei ole erityistä syytä epäillä paksusuolen sairautta (esimerkiksi primaarisen kasvaimen etsiminen metastasoituneessa sairaudessa tai syövän poissulku divertikuliitin jälkeen iäkkäällä potilaalla)
	4	TT-kolografia on yhdistetty muuhun TT-tutkimukseen syövän levinneisyyden tutkimisessa
	5	Halutaan poissulkea tukkivan tuumorin takaa nk. tandem-leesioita ja saada samalla levinneisysselvitys
	6	Halutaan sulkea pois suolisairauden lisäksi jonkin muu merkittävä vatsan alueen löydös
	7	Muu, mikä:

Potilaan säteilyannos

Kirjaa annosarvot

CTDI _{vol} , mGy	
DLP, mGy cm	

**LIITE 5. Lomake lapsen pään TT-tutkimuksia koskevaan auditointikyselyyn**

Valitse käytetty vaihtoehto ("x" varjostettuun sarakkeeseen) ja täytä pyydytyt tiedot.

Aihe, vaihtoehdot ja tiedot			Suositus
Onko lapsen pään tutkimuksille olemassa erilliset protokollat?	eri ikäisille/kokoisille lapsille?	<input type="checkbox"/> Kyllä	Kyllä
		<input type="checkbox"/> Ei	
	eri indikaatioille (trauma/rutiini, aivokammioiden koon tarkistus)?	<input type="checkbox"/> Kyllä	
		<input type="checkbox"/> Ei	
Onko yksikössä tehty itsearviointia koskien lasten pään TT-kuvauksia?	indikaatioiden osalta	<input type="checkbox"/> Kyllä	Kyllä
		<input type="checkbox"/> Ei	
	valitun protokollan osalta	<input type="checkbox"/> Kyllä	
		<input type="checkbox"/> Ei	
	annoskeräyksenä	<input type="checkbox"/> Kyllä	
		<input type="checkbox"/> Ei	
muu, mikä? (kirjoita alle)	<input type="checkbox"/> Kyllä		
	<input type="checkbox"/> Ei		
Jos itsearviointi on tehty edellisen 6 kk aikana, voi sen tuloksia käyttää seuraavissa vastauksissa. Muussa tapauksessa tehdään analyysi käyttäen otoksena 10 peräkkäistä lapsen (alle 16 v) pään TT-tutkimusta.			
Kuinka suuressa osassa tutkimuksista (%) olisi lähetteessä ilmenevän indikaation perusteella pitänyt tehdä MRI-tutkimus eikä TT-tutkimusta?		<input type="checkbox"/> %	-
Kuinka suuressa osassa tutkimuksista (%) oli protokolla valittu oikein	lapsen iän/koon mukaan?	<input type="checkbox"/> %	100 %
	indikaation mukaan vastaten kansallista ohjeistusta?	<input type="checkbox"/> %	100 %

**LIITE 6. Lomake lapsen TRAUMA-TT-tutkimuksia koskevaan auditointikyselyyn**

Aihe, vaihtoehdot ja tiedot			Suositus
Onko yksikössä valmiit protokollat lasten vartalon alueen trauma-TT kuvauksiin?	painon mukaan	Kyllä	Kyllä
		Ei	
	iän mukaan	Kyllä	
		Ei	
Onko yksikössä kirjalliset tutkimusohjeet lasten trauma-TT tutkimuksiin?	potilaan asettelusta	Kyllä	Kyllä
		Ei	
	kuvausalueesta	Kyllä	
		Ei	
	kuvausprotokollan valinnasta	Kyllä	
		Ei	
	varjoaineen käytöstä (määrä, ruiskutusnopeus)	Kyllä	
		Ei	
Onko yksikössä tehty itsearviointia koskien lapsen trauma-TT-tutkimuksia?	Kyllä	Kyllä	
	Ei		
Onko itsearviointiin sisältynyt potilaan säteilyannoksen seurantaa?	Kyllä	Kyllä	
	Ei		
Jos itsearviointi on tehty edellisen 6 kk aikana, voi sen tuloksia käyttää seuraavissa vastauksissa. Muussa tapauksessa tehdään analyysi käyttäen otoksena 5-10 peräkkäistä lapselle (alle 16 v) trauman vuoksi tehtyä TT-tutkimusta (sekä pään- että vartalon alueen kuvaukset mukaan lukien)			
Kuinka suurella osalla (%) pään alueen kuvausindikaatio vastasi kansallista ohjeistusta?		%	100 %
Kuinka suurella osalla (%) vartalon alueen kuvausindikaatio vastasi kansallista ohjeistusta?		%	100 %
Kuinka suurella osalla protokolla oli valittu oikein lapsen koon/iän mukaan?		%	100 %



LIITE 7. HYVÄN KÄYTÄNNÖN KRITTEERIT KEUHKOEMBOLIA-TT-TUTKIMUKSELLE

1. Tutkimusindikaatiot vastaavat jotakin seuraavista:

- Epäily akuutista tai kroonisesta keuhkoemboliasta
- Keuhkoembolian poissulkeminen epäselvän akuutin tai kroonisen hengenahdistusoireen tai hengitysvajauksen yhteydessä (yhdistetty HRTT ja keuhkoembolia-TT)
- Kohonneen keuhkovaltimopaineen etiologian selvittely (yhdistetty HRTT ja keuhkoembolia-TT)
- Potilaalla epäillään akuuttia tai kroonista keuhkoemboliaa, ja keuhkokuvassa todetaan patologisia varjostumia tai potilaalla on epäily keuhkoinfektiosta (yhdistetty HRTT ja keuhkoembolia-TT)

Varjoainetehosteista keuhkoembolia-TT:tä ei kuvata maksimaalisessa sisäänhengityksessä. Siksi joskus on tärkeä saada maksimaalisessa sisäänhengityksessä kuvatut HRTT-leikkeet erikseen keuhkoparenkyymin tarkempaa tarkastelua varten.

2. Kuvanlaatu/sädeannos on optimoitu tutkimusindikaation mukaisesti

a) *Keuhkoembolia- TT*

- Kuvanlaatu tyydyttävä – keskitasoinen
- Automaattista putkivirran valintaa (mA) on syytä käyttää, mikäli mahdollista
- Suositeltava kV tulisi valita potilaan koon mukaan, ellei laitteessa ole käytettävissä automaattista kV-valintaa

kV-suositukset:

BMI < 20: 80 kV

BMI 20-25: 100 kV

BMI >25 : 120 kV

Tutkimus voidaan tehdä myös kaksoisenergiakuvauksella, mikäli laite sen mahdollistaa.

b) *Yhdistetty HRTT*

- Kuvanlaatu keskitasoinen/korkea
- Laitteesta riippuen aksiaalikuvausena tai helikaalina ennen keuhkoembolia-TT:tä

3. Potilaan säteilyannokset eivät ylitä STUKin antamia vertailutasoja

- Vertailutasot keuhkojen HRTT-tutkimukselle: $CTDI_{vol}$ 5 mGy, DLP 140 mGy*cm.
- Keuhkoembolia-TT:lle ei ole asetettu indikaation mukaista vertailutasoa, mutta voidaan käyttää keuhkojen TT:n vertailutasoja: $CTDI_{vol}$ 9 mGy, DLP 290 mGy*cm.



4. Tutkimuksen suoritus ja varjoaineen käyttö

a) *Keuhkoembolia- TT*

- Potilas on hengittämättä kuvauksen aikana, jos se kliinisen tilanteen vuoksi on mahdollista. Voimakasta keuhkojen täyteen vetämistä tulee välttää.
- Käytetään varjoaineen konsentraation automaattista mittausta (bolus tracking): ROI asetetaan pulmonaalirunkoon bifurkaation alapuolelle.
- Varjoaineen määrä n. 50 ml-80 ml, 350 mg I/ml, ruiskutusnopeudella 3,5-5,0 ml/s (potilaasta ja laitteesta riippuen), perään NaCl bolus, 30-50 ml, ruiskutusnopeudella 3,5-5,0 ml/s
- Nuorilla potilailla ja raskaana olevilla on eduksi nopea (5-6 ml/s) bolus ja mahdollisimman lyhyt kuvausviive (scan delay).

b) *Yhdistetty HRTT*

- Ennen varjoainekuvausta selällään inspiriumissa, tarvittaessa ekspiriumkuvia
- Laitteesta riippuen aksiaalikuvin tai helikaalina

5. Kuvausalue ja rekonstruktiot

a) *Keuhkoembolia- TT*

- Koko keuhkojen alue (pois suljetaan myös muut samanlaisia oireita aiheuttavat sairaustilat)
- Alle 35 v ja raskaana olevat: hieman keuhkojen kärkien alapuolelta pallearajaan.
- Rekonstruktiot:
 - ohuet aksiaalileikkeet (0,5-1,0 mm)
 - 3.0/3.0 mm aksiaali-, koronaali- ja sagittaalisuunnan rekonstruktiot (kliinikoiden kuvankatselua ja meeting-toimintaa varten)
 - leikkeet HRTT-algoritmillä/kernelillä ja keuhkoikkunalla

b) *Yhdistetty HRTT*

- Kuvataan koko keuhkojen alue

6. Munuaisten vajaatoimintaa sairastava potilas

Munuaisten vajaatoimintaa sairastavien potilaiden varjoainetutkimukset on harkittava yksilöllisesti ja riskit punnittava hoitavan lääkärin kanssa. Tarvittaessa potilaat nesteytetään ennen ja jälkeen tutkimuksen.

- Kuvanlaatu: tyydyttävä
- Putkijännitesuositus: 80 kV
- Varjoaine:
 - Käytetään bolus trackingia, ROI pulmonaalirunkoon bifurkaation alapuolelle
 - Varjoaineen määrä 30-50 ml, 350 mg I/ml, perään NaCl 30 ml, ruiskutusnopeus 3,5-4,0 ml/s
- tai*
 - va 50%/ NaCl 50 %: 40 ml 350 mg I/ml, 40 ml NaCl, ruiskutusnopeus 4 ml/s



7. Raskaana oleva potilas

Raskaana olevan potilaan keuhkoemboliaepäilyssä suositellaan seuraavaa tutkimusjärjestystä:

- Ensimmäiseksi tehdään alaraajalaskimo-ultraäänitutkimus; jos todetaan laskimotrombi, ei tehdä muita tutkimuksia.
- Jos ultraäänitutkimuksessa ei todeta laskimotromboosia, otetaan thorax-röntgen.
- Jos thorax-röntgen on normaali, suositellaan keuhkoembolian poissulkemiseksi keuhkoperfuusion gammakuvausta, mikäli se on saatavilla.
- Jos thorax-röntgen ei ole normaali, suositellaan keuhkoembolia-TT-tutkimusta. Keuhkoembolia-TT:n voi myös tehdä jos keuhkoperfuusion gammakuvausta ei ole saatavilla tai k.o. yksikössä sikiön annostaso on arvioitu korkeammaksi keuhkoperfuusion gammakuvauksessa kuin keuhkoembolia-TT:ssä.

Viitteet

Mayo J, Thakur Y. Pulmonary CT Angiography as First-Line Imaging for PE: Image Quality and Radiation Dose Considerations. *AJR* 2013,200,522-528.

Pena E, Dennie C. Acute and Chronic Pulmonary Embolism: An In-depth Review for Radiologists Through the Use of Frequently Asked Questions. *Semin Ultrasound CT MRI*, 2012, 33, 500-521

Cogley JR, Ghobrial PM et al. Pulmonary Embolism Evaluation in the Pregnant Patient: A Review of Current Imaging Approaches. *Semin Ultrasound CT MRI* 2012, 33, 11-17.

**LIITE 8. LOMAKE KEUHKO-EMBOLIA-TT:tä KOSKEVAAN AUDITOINTIKYSELYYN**

Vastaa seuraaviin kysymyksiin sen mukaan, mikä on toimipaikkasi käytäntö. Oikeassa sarakkeessa on Suomen Thoraxradiologien ja Päivystysradiologien valmisteleva suositus.

Toimipaikka: _____

B. Keuhkoembolia-TT (Kuntaliiton koodi FB1AD)

Valitse käytetty vaihtoehto ("x" varjostettuun sarakkeeseen) ja täytä pyydetty tiedot (esim. anna tarvittaessa kommentteja suositukseen)

Aihe ja vaihtoehdot		Toimipiste täyttää		Ehdotettu suositus
Kuvanlaatu	Kuten oheinen suositus			Tyydyttävä – keskitasoinen
	Muu, mikä?, tai kommentteja			
Kuvausjännite, kV	Kuten oheinen suositus			BMI < 20: 80 kV BMI 20-25: 100 kV BMI > 25: 120 kV kV tulisi valita potilaan koon mukaan, ellei laitteessa ole automaattista kV-säätöä. Putkivirran säätö tulisi olla automaattinen, mikäli mahdollista. Tutkimus voidaan tehdä myös kaksoisenergiakuvauksella, mikäli se on laitteella mahdollista.
	Muu, mikä?, tai kommentteja			
Varjoaineen käyttö	Käytetäänkö varjoainetta?	Kyllä		Käytetään bolus trackingia. Varjoaine 350 mg I/ml, n. 50 ml-80 ml, 3,5-5,0 ml/s Nuorilla ja raskaana olevilla nopea (5-6 ml/s) bolus.
		Ei		
	Varjoaineen määrä (ml)			
	Varjoaineen konsentraatio (mg I /ml)			
	Varjoaineen ruiskutusnopeus (ml/s)			
	Muu menettely, mikä?, tai kommentteja			



Aihe ja vaihtoehdot		Toimipiste täyttää		Ehdotettu suositus
Kuvausalue	Kuten oheinen suositus			Koko keuhkojen alue. Alle 35 v ja raskaana olevilla hieman keuhkojen kärkien alapuolelta pallearajaan.
	Muu, mikä?, tai kommentteja			
Rekonstruktiot	Aksiaalirekonstruktiot mm			Ohuet aksiaalileikkeet (0,5-1,0 mm), lisäksi 3.0/3.0 aksiaali-, koronaali- ja sagittaalileikkeet. Lisäksi leikkeet HRTT-algoritmilla/kernelillä ja keuhkoikkunalla.
	Koronaalirekonstruktiot mm			
	Sagittaalirekonstruktiot mm			
	Muu, mikä?, tai kommentteja			
Raskaana olevien keuhkoembolia-tutkimuksen järjestys	Onko tutkimuskäytäntö oheisen suosituksen mukainen? Jos ei, miltä osin se poikkeaa suosituksesta? (selitä alla)	Kyllä		Ensimmäiseksi tehdään alaraajalaskimo-ultraäänitutkimus;, jos tulos on positiivinen, se riittää. Jos tulos on negatiivinen, otetaan thorax-röntgen. Jos thorax-röntgen on normaali, suositellaan keuhkoembolian poissulkemiseksi keuhkoperfuusion gammakuvausta, jos se on saatavilla. Jos thorax-röntgen ei ole normaali, suositellaan keuhkoembolia-TT-tutkimusta. Sen voi myös tehdä jos keuhkoperfuusion gammakuvausta ei ole saatavilla tai k.o. yksikössä sikiön annostaso on arvioitu korkeammaksi keuhkoperfuusion gammakuvauksessa kuin keuhkoembolia-TT-tutkimuksessa.
		Ei		
Itsearviointit (onko tehty tai tulokset)	Annostaso: kymmenen peräkkäisen keskikokoisen (55-85 kg) potilaan keskimääräinen annos keuhkoembolia-TT tutkimuksessa (CTDI _{vol} , DLP)	CTDI _{vol} mGy		≤ 9 mGy (keuhkojen TT:n vertailutaso, koska keuhkoembolia-indikaatiolle ei ole omaa vertailutasoa)
		DLP mGy cm		≤ 290 mGy cm (keuhkojen TT:n vertailutaso, koska keuhkoembolia-indikaatiolle ei ole omaa vertailutasoa)
	Keuhkoembolia- TTn indikaatioasettelu	Kyllä		Kyllä
		Ei		
Kuvanlaatu		Kyllä		
		Ei		



Aihe ja vaihtoehdot		Toimipiste täyttää		Ehdotettu suositus
	Varjoaineen konsentraatio kuvausalueella (varjoaineen ajoitus)	Kyllä		
		Ei		
	Muu, mikä?			

C. HRTT ja keuhkoembolia -TT

Aihe ja vaihtoehdot		Toimipiste täyttää		Ehdotettu suositus
Indikaatiot	Suosituksen indikaatioiden mukaisesti HRTT on tehty keuhkoembolia-TT:n yhteydessä	Kyllä		Keuhkoparenkyymissä on patologisia varjostumia tai potilaalla on infektioepäily ja epäillään akuuttia tai kroonista keuhkoemboliaa. Epäselvä hengenahdistusoire tai hengitysvajaus ja halutaan poissulkea akuutti tai krooninen keuhkoembolia. Kohonneen keuhkovaltimopaineen etiologian selvittely.
		Ei		
	Muu, mikä?, tai kommentteja			