**SYDÄNLIHAKSEN PERFUUSION SPET JA MATALA-ANNOS TT LEVOSSA**

**FM1CQ**

Ohjevastaavat:

Joni Granlund, röntgenhoitaja

Pirjo Vimpari, röntgenhoitaja

Minna Väänänen, röntgenhoitaja

Laitevastaavat:

|  |  |
| --- | --- |
| SPET-TT-kamera | Laitevastaavat |
| Siemens Symbia T, huone 2 | Joni Granlund, röntgenhoitaja |
| Siemens Intevo Bold, huone 3 | Joni Granlund, röntgenhoitaja |

Sisällys

[2 PERIAATE 3](#_Toc181963465)

[3 INDIKAATIOT 3](#_Toc181963466)

[4 KONTRAINDIKAATIOT 3](#_Toc181963467)

[5 ESIVALMISTELU 3](#_Toc181963468)

[6 RADIOLÄÄKE, VALMISTUS 3](#_Toc181963469)

[7 ANNOS 3](#_Toc181963470)

[8 RADIOAKTIIVISEN LÄÄKKEEN ANTAMINEN 4](#_Toc181963471)

[9 LAITTEET 4](#_Toc181963472)

[10 KUVAUS 4](#_Toc181963473)

[11 TULOS 4](#_Toc181963474)

[12 HUOMAUTUKSET 4](#_Toc181963475)

[13 KUVAUKSEN SUORITUS 5](#_Toc181963476)

[13.1 Kuvausten ajoitukset 5](#_Toc181963477)

[13.2 Kuvausalueet 5](#_Toc181963478)

[13.3 Potilaan valmistelu kuvaukseen 5](#_Toc181963479)

[13.4 Laitteet 5](#_Toc181963480)

[13.5 CT-putken lämmitys 5](#_Toc181963481)

[13.6 Potilaan haku työlistalta 5](#_Toc181963482)

[13.7 Kuvausohjelman valinta 5](#_Toc181963483)

[13.8 Asettelu 6](#_Toc181963484)

[13.9 Topogrammin kuvaus 7](#_Toc181963485)

[13.10 TT-Kuvaus 7](#_Toc181963486)

[13.11 Tomo (SPET) - Kuvaus 7](#_Toc181963487)

[13.12 Kuvauksen lopetus 8](#_Toc181963488)

[13.13 Huomioitavaa neaRis-järjestelmässä 9](#_Toc181963489)

[14 POTILAAN SAAMA EFEKTIIVINEN SÄDEANNOS 9](#_Toc181963490)

[15 TILAAJAOHJE 9](#_Toc181963491)

[16 POTILASOHJE 9](#_Toc181963492)

PERIAATE

Laskimoon injisoitu 99mTc-tetrofosmiini kertyy sydänlihakseen. Radioaktiivisen lääkkeen jakautuminen va­semman kammion lihakseen vastaa koronaarivirtauksen jakautumista. Infarktialueen laajuus ja sijaintipaikka sydämessä voidaan selvittää antamalla radioaktiivinen lääke lepotilassa ja kuvaamalla sen jakautuminen sydämessä gammakameralla. Matala-annos –TT tehdään vaimennuskorjausta ja kuvafuusiota varten löydöksen paikantamiseksi ja osana kuvien tulkintaa.

INDIKAATIOT

Tutkimus tehdään täydentävänä tutkimuksena:

* Sydänlihasperfuusion gammakuvaus rasituksessa kuvaukselle ks. Sydänlihasperfuusion gammakuvaus rasituksessa ja levossa – työohje.
* Sydämen ai­neenvaihdunnan PET-TT-kuvaukselle arvioitaessa sydämen sarkoidoosia tai viabiliteettia. Sarkoidoosipe­säkkeessä on alentunut perfuusio.

KONTRAINDIKAATIOT

Raskaus suhteellinen, ks. [Syntymättömien ja vastasyntyneiden lasten suojeleminen vanhempien altistuessa säteilylle isotooppitutkimusten tai -hoitojen yhteydessä: Tut­kimusten ja hoitojen ajoitus fertiili-ikäisillä naisilla.](https://intra.oysnet.ppshp.fi/dokumentit/_layouts/15/WopiFrame.aspx?sourcedoc=%7beae31f1e-88d6-46ce-9ab4-7882f83ad453%7d&action=default\\yhtdata\tulosyksikot\50_Sairaanhoidolliset_palvelut\501_Kuvantaminen\INTRANET\DIAGNOSTIIKKA%20TULOSYKSIKKÖ\RADIOLOGIA\OHJEET%20TILAAJALLE\ISOTOOPPITUTKIMUKSET\Isotooppitutkimuksen%20tilaamisen%20yleisohje.doc)

ESIVALMISTELU

* 24 h ennen tutkimusta alkoholin käyttö on kielletty.
* 12 h ennen tutkimusta ei saa juoda juomia, joissa on piristäviä aineita, esim. kahvi, tee, kaakao, energiajuomat ja kolajuomat.
* 4 h ennen tutkimusta ja sen aikana tupakointi on kielletty.
* Lääkkeet otetaan normaalisti.
* Fyysistä rasitusta vältetään ennen tutkimusta.

RADIOLÄÄKE, VALMISTUS

99mTc-tetrofosmiin (Myoview), ks.IBC-NM-ohjelma

ANNOS

min. 600 MBq 85 kg:n saakka

* 86 kg – 120 kg annos nousee 7 MBq / kg
* max. 840 MBq

Radiofarmasiassa IBC-NM- ohjelma laskee annoksen, kun potilaan paino on kirjattu RIS:ssä potilaan kuvaussivulle.

RADIOAKTIIVISEN LÄÄKKEEN ANTAMINEN

Radioaktiivinen lääke annetaan laskimonsisäisesti huuhdellen 10 ml:lla fysiologista keittosuolaliu­osta.

Radiolääkeinjektion jälkeen potilas odottaa odotustilassa kuvauksen aloitusta. Odottelun aikana tulee juoda pari mukillista vettä. Lisäksi kevyt liikkuminen on hyväksi. Veden juomisella ja kevyellä liikkumisella pyritään edistämään radiolääkkeen poistumista maksan ja sappiteiden kautta vähentäen siten suoliston ja maksan radioaktiivisuutta kuvauksessa. Pyydä potilasta käymään wc:ssä tyhjentämässä rakko ennen kuvaukseen kutsua.

LAITTEET

Gammakamera Kollimaattori

Siemens Symbia 3-huone LEHR

KUVAUS

Potilaan sydän kuvaus aloitetaan noin 30 min kuluttua 99mTc-tetrofosmiini-injektiosta EKG-tahdistettuna SPET-TT-fuusiokuvauksena. Kuvaus kestää noin puoli tuntia, ks. gammakamera­kohtainen kuvausohje.

* Poista EKG-elektrodit ja muut kuvan tulkintaa häiritsevät metalliesineet kuvattavalta alu­eelta
* Tue kädet pään yläpuolelle pois kuvakentästä. Kuvaa mahdolli­simman läheltä potilasta.
* Kuvauksen aikana ei saa liikkua. Rintakehän liikkeen tulisi olla mahdollisimman tasai­nen (ei puhumista, ei huokailua).

Tutkimus kestää n. 1 tunnin.

HUOM! Ennen kuin päästät potilaan pois kuvauksesta, tarkista kuvat HERMES-ohjelmalla. Mahalaukun, maksan, sappirakon tai suoliston aktiivisuus ei saa tulla sydänlihaksen päälle. Erillinen ohje tähän löytyy Y-asemalta ..Z3377/Työohjeet/Sydänlihasperfuusion gammakuvaus rasitus- ja lepokuvien suolistoaktiivisuuden tarkistus tai Teamsin tiedostoista

TULOS

Fyysikko tulostaa vaimennuskorjatut kuvat.

* Jätä RIS:ssä lausunto -kohtaan Kyllä (Tutkimus saa mennä lausuntolistalle, vaikka fyysikko ei ole vielä tehnyt kuvia)

Kuvat tallennetaan digitaaliseen arkistoon.

HUOMAUTUKSET

* 24 tunnin aikana tulisi välttää läheistä kanssakäymistä vauvojen kanssa, ks. [Potilaan ympäristön suojelu säteilytutkimuksen jälkeen.](https://intra.oysnet.ppshp.fi/dokumentit/_layouts/15/WopiFrame.aspx?sourcedoc=%7bEAE31F1E-88D6-46CE-9AB4-7882F83AD453%7d&file=Isotooppitutkimuksiin%20liittyvi%C3%A4%20yleisohjeita.docx&action=default&DefaultItemOpen=1)
* Imetystauko 4 tuntia ja tänä aikana kertyvä maito on hävitettävä (ICRP 128), ks. yleisohje Potilaan lähettäminen isotooppitutkimukseen: [Syntymät­tömien ja vastasyntyneiden lasten suojeleminen vanhempien altistuessa säteilylle isotooppitutkimusten tai -hoitojen yhteydessä: Imettävät naiset.](https://intra.oysnet.ppshp.fi/dokumentit/_layouts/15/WopiFrame.aspx?sourcedoc=%7beae31f1e-88d6-46ce-9ab4-7882f83ad453%7d&action=default\\\\yhtdata\\tulosyksikot\\50_Sairaanhoidolliset_palvelut\\501_Kuvantaminen\\INTRANET\\DIAGNOSTIIKKA%20TULOSYKSIKKÖ\\RADIOLOGIA\\OHJEET%20TILAAJALLE\\ISOTOOPPITUTKIMUKSET\\Isotooppitutkimuksen%20tilaamisen%20yleisohje.doc)
* Sydänlihasperfuusion gammakuvaus 99mTc-tetrofosmiinilla voidaan suorittaa (15) -30 min kuluttua injektiosta aina 4 tuntiin saakka (Myoview – valmisteyhteenveto).

KUVAUKSEN SUORITUS

Kuvausten ajoitukset

Potilaan sydänkuvaus aloitetaan aikaisintaan 15 min kuluttua 99mTc-tetrofosmiini -injektiosta EKG-tahdistettuna SPET-TT -fuusiokuvauksena.

Kuvausalueet

* Rintakehä/sydän

Potilaan valmistelu kuvaukseen

* Potilas tyhjentää virtsarakkonsa juuri ennen kuvauksen alkamista.
* Metalliesineet ja muut kuvan tulkintaa häiritsevät esineet esim. silikoninen rintaproteesi poistetaan kuvattavalta alueelta.
* Asettele ja tue potilas hyvin, potilaan on oltava liikkumatta kuvauksen ajan.
* Kuvaa mahdollisimman läheltä.

Laitteet

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Gammakamera | Kollimaattori | Kuvaus |
| 3-h | LEHR | SPET-TT |

CT-putken lämmitys

* Lämmitä CT-putki ennen kuvausten aloitusta

Potilaan haku työlistalta

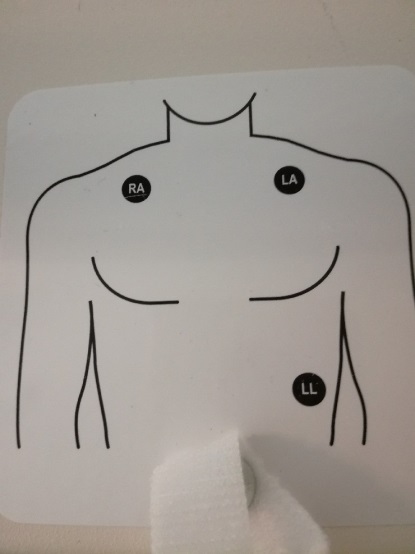
* Hae potilas keräystyöasemalla **Patient -> Browser -> Scheduler.** Valitse suoritettava tutkimus klikkaamalla tutkimusta yhdesti.
* Klikkaa **Patient registration**-ikonia.
* Tarkista henkilötiedot.
* Requested procedure = FM1CQ Sydänlihasperf. SPET ja matala-TT levossa
* Study = FM1CQ Sydänlihasperf. SPET + matala-TT levossa
* Klikkaa **Exam**
* Sulje Patient Browser-sivu oikeasta yläkulmasta

Kuvausohjelman valinta

* Valitse potilas potilaslistalta klikkaamalla nimeä yhdesti.
* **Category**: OYS, Sydänrasitus/-lepo
* Valitse kuvausohjelma Sydänlepo / Viabiliteetti ja sarkoidoosi lepokuvaus tuplaklikkaamalla.

Asettelu

* Kytke EKG-kaapeli kuvauspöydän pää-päädyssä olevaan liittimeen.
* Aja kamerat 90 asteen kulmaan.
* Asettele potilas kuvauspöydällä kuvausasentoon:
  + Jos potilas on hyvin hoikka, laita esim. ohut tyyny vatsan päälle.
  + Laita 3-kanavainen EKG-kytkentä. Katso PPM-näytöltä, että ekg-käyrä tulee selkeästi näkyviin, poista mahdolliset häiriöt asette lemalla piuhat ”hyvin”.



Vasemman kylkikaaren alapuolelle

(VIHREÄ)

Oikean solisluun alapuolelle (PUNAINEN)

Vasemman solisluun alapuolelle (KELTAINEN)

* + Tarkista, että EKG-lätkät eivät ole ”sydämen päällä”, aiheuttavat artefaktaa TT-kuvissa.
  + Tue kädet pään yläpuolelle tukinauhan avulla.
  + Peittele potilas tarvittaessa, ettei kuvauksen aikana tule kylmä.
  + Pyydä / rauhoittele potilasta olemaan mahdollisimman rentona.
  + Tarkastele, ettei mikään (lakanan kulma, ekg-piuha, tms) ”roiku” tai ”sojota” kuvauspöydän alapuolella tai potilaan sivulla/yläpuolella.
* Aseta kuvauspöytä kaukosäätimellä yläasentoon ja siirrä pöytää kameran alle.

Potilaan rintakehän tulee olla **CT-putken keskellä** → käytä tarvittaessa potilasta CT-Gantryn sisällä ja tarkista laservalon avulla kuvauspaikka, nosta/ laske kuvauspöytää oikealle korkeudelle. Sängyn korkeuden ja potilaan asennon pitää olla sama SPETja TT kuvauksessa.

Siirrä potilas gammakameran alle siten, että sydän näkyy PPM-näytön keskellä / keskiosan yläpuolella.

* Valitse PPM –näytöltä TT-kuvakentän rajaus (zoom - välilehti, kolmas alhaalta).
* Rajaa sydän ”CT- nuolisäätimillä”, niin että rajausviivat ovat reilusti sydämen ylä- ja alapuolella.
* paina Proceed

Topogrammin kuvaus

* Työasemalla **CT-**Acquisition-valikko, paina alareunasta Prepare.
* Sänky laskeutuu ja detektorit kääntyvät potilasvuoteen alle, jonka jälkeen sänky nousee asetetulle korkeudelle.
* Kuvauspöytä siirtyy TT-kuvausasentoon.
* Keräystyöasemalta avautuu Examination-työvalikko, jossa oletusohjelmana craniocaudaalinen kuvaussuunta (= kuvattava alue on CT-putkesta ikkunaan päin)
* työaseman näytöllä tulevan kuva-alueen päällä näkyy valkoinen laatikko = PPM -näytöltä asetettu kuvausalue
* Klikkaa Load.
* Paina TT-säätölaitteesta keskeltä **Move** -painiketta (=makaava ukkeli) niin kauan kunnes tulee START komento.
* Paina TT-säätölaitteesta keltaista **START** -painiketta,
* valintaikkunassa kerrotaan, milloin painiketta tulee painaa.
* Topogram kuvaus käynnistyy.
* Topogrammikuvassa ohjelma ehdottaa violetin värisellä laatikolla TT-kuvausaluetta.
* Violetti laatikko on tai voi olla valkoisen laatikon alla! Valkoinen laatikko on PPM- näytöltä tehty rajaus.
* Voit tarvittaessa parannella PPM- näytöltä tehtyä rajausta rajaamalla sydän reiluilla marginaaleilla violetin laatikon vaakasuorien viivojen sisäpuolelle = TT-kuvausalue **Älä pienennä laatikon leveyttä**, sillä se vaikuttaa TT-vaimennus-korjauksen laatuun.

TT-Kuvaus

* Klikkaa **Load**
* Paina TT-säätölaitteesta keskeltä **Move**-painiketta (=makaava ukkeli) niin kauan kuin sininen viiva on mennyt topogrammi-ikkunassa yli rajatun kuvausalueen
* Paina TT-säätölaitteesta keltaista **START-**painiketta, TT-kuvaus käynnistyy
* kuvauksen päätyttyä ohjelma tekee automaattisesti ensimmäisen recon:n (=ac-korjaus). Tee loput kaksi reconia yksi recon-laatikko kerrallaan. Ohjelma ”pyytää” painamaan Recon.
* Paina lopuksi kuvaruudun vas. alavalikosta ukkeli-kuvaketta Close the current patient → Yes

Tomo (SPET) - Kuvaus

* Valitse vasemmalta sivusta **Gated Tomo Acquisition** -sivu
* Täydennä kuvausohjelmaan Series Information – välilehdelle kuvaajat ja tee tarvittavat korjaukset Radiopharmaceutical -osioon.
* Mene Gated-sivulle ja tarkastele Beat-histogrammia.
* Starts the beat histogammi.
* Syke näkyy punaisena piikkinä keltaisessa laatikossa.
* Beat Window -lohkossa
* ikkunan leveys on 40% (muuta tarvittaessa)
* Center = sykkeen eli lyöntien keskiarvo
* Mene Stop Conditions –sivulle ja muuta Accepted Beats/view –kohtaan lyöntien lukumäärä taulukon mukaan:

esim. syke ilmoitus Center = Center = 70 >>> 29 beats (lepo)

**Lyöntien määrä säädetään potilaan sykkeen mukaan** seuraavan taulukon avulla:

|  |  |
| --- | --- |
| Syke (1/min) | Lepo (25 s/kulma) |
| 100 | 42 Beats (lyönnit/kuvakulma) |
| 90 | 38 Beats “ |
| 80 | 33 Beats “ |
| 70 | 29 Beats “ |
| 60 | 25 Beats “ |
| 50 | 21 Beats “ |
| 40 | 17 Beats “ |

Jos syke on epäsäännöllinen eli sykkeen seurannassa punaiset piikit eivät pysy keltaisen laatikon sisällä vaan jakaantuvat laajemmalle alueelle, niin vaihda keräysparametriksi aika –keräys eli klikkaa Time per View ja 25 s / kuvakulma (lepo)

* Klikkaa **Prepare Acquisition**.
* Käynnistä kuvaus klikkaamalla **Start.**

Kamerat hakeutuvat mahdollisimman lähelle potilasta ja siirtyvät rauhallisesti potilaan oikealle puolelle, sitten kamera hiukan vetäytyy kauemmas ja kuvaus

käynnistyy. Kuvauksen aikana kamerat siirtyvät kuvauskulmien edetessä potilaan vasemmalle puolelle.

Kuvauksen lopetus

* Kun kuvaus on valmis, työvalikosta kuittaantuvat tehdyiksi:

Quality Control, Autocardiac, Flexible Display, Hardcopy.

* Mene Quality Control-sivulle, tarkastele kuvista, että kuvausalue on pysynyt kuvausalueella, voit käyttää cine -ohjelmaa.

Sinogram – kuvassa tulisi olla ”tasainen spiraali”. Jos potilas on liikkunut, kuvaan tulee poikkeamia.

Jos olet epävarma kuvauksen onnistumisesta, kysy fyysikolta tai lääkäriltä ennen kuin päästät potilaan pois.

* Voit tarkastella kuvia ko. sivuilta
* Lopeta tutkimus klikkaamalla **Complete**
* Kuvat siirtyvät Hermekselle, lääkärien työasemalle (MIWP2:lle) ja potilaan kuva-arkistoon.
* Voit siirtyä kamerahuoneeseen päästämään potilaan pois, aja kuvauspöytä kaukosäätimen avulla ”kotiasentoon” ja ala-asentoon. Irrota potilaasta ekg-kytkennät.

HUOM! Ennen kuin päästät potilaan pois kuvauksesta, tarkista kuvat HERMES-ohjelmalla. Mahalaukun, maksan, sappirakon tai suoliston aktiivisuus ei saa tulla sydänlihaksen päälle. Erillinen ohje tähän löytyy Y-asemalta ..Z3377/Työohjeet/Sydänlihasperfuusion gammakuvaus rasitus- ja lepokuvien suolistoaktiivisuuden tarkistus tai Teamsin tiedostoista

Huomioitavaa neaRis-järjestelmässä

* Tee tarvittavat radiolääkemerkinnät (ks. NeaRIS-ohje)

Esim. Radiolääke i.v. vasen ky / AKA



* Lausunto-kohtaan **Kyllä** (Tutkimus saa mennä lausuntolistalle, vaikka fyysikko ei ole vielä tehnyt kuvia)
* Tarkista ja tarvittaessa muuta tutkimuksen suorituskoodi: FM21Q
* Kirjaa kohtaan Pituus/paino potilaan mitat Muokkaa valikon kautta.

POTILAAN SAAMA EFEKTIIVINEN SÄDEANNOS

* 99mTc – tetrofosmiini Levossa 0.006 mSv/MBq
* matala-annos CT: n. 1 mSv

TILAAJAOHJE

[Tilaajaohje](https://intra.oysnet.ppshp.fi/dokumentit/_layouts/15/WopiFrame.aspx?sourcedoc=%7b610D833C-C9B4-4171-B9D5-101D3A72DE36%7d&file=Syd%C3%A4nlihasperfuusion%20gammakuvaus%20levossa%20oys%20kuv%20til.docx&action=default&DefaultItemOpen=1)

POTILASOHJE

[Potilasohje](https://intra.oysnet.ppshp.fi/dokumentit/_layouts/15/WopiFrame.aspx?sourcedoc=%7bAC16081F-574B-44BC-B380-93DEFC4DE2B1%7d&file=Syd%C3%A4nlihasperfuusion%20gammakuvaus%20levossa%20oys%20kuv%20pot.docx&action=default&DefaultItemOpen=1)