**Munuaistoiminnan gammakuvaus (myös diureettitehosteisena), KA1FN**

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 |

**SISÄLTÖ**

[1 PERIAATE 3](#_Toc112660635)

[2 INDIKAATIOT 3](#_Toc112660636)

[3 KONTRAINDIKAATIOT 3](#_Toc112660637)

[3.1 Kreatiniinitaso 3](#_Toc112660638)

[3.2 Raskaus fertiili-ikäisillä naisilla. 3](#_Toc112660639)

[3.3 Imetys 3](#_Toc112660640)

[3.4 Aiempi yliherkkyys jodipitoisille aineille 3](#_Toc112660641)

[4 POTILAAN ESIVALMISTELU 3](#_Toc112660642)

[4.1 Potilaan esivalmistelu kuvaukseen 3](#_Toc112660643)

[4.2 Furosemide-tehoste 4](#_Toc112660644)

[5 RADIOLÄÄKE, ANNOS ja ANNOSTELU 4](#_Toc112660645)

[5.1 Radiolääke 4](#_Toc112660646)

[5.2 Annos 4](#_Toc112660647)

[5.3 Annostelu 4](#_Toc112660648)

[6 RADIOLÄÄKKEEN ANTAMINEN 4](#_Toc112660649)

[6.1 Radiolääkkeen antaminen 4](#_Toc112660650)

[6.2 Radiolääkkeen saamisen jälkeen 5](#_Toc112660651)

[6.3 99mTc -radioaktiiviset / - ei radioaktiiviset jätteet 5](#_Toc112660652)

[7 KUVAUKSEN SUORITUS 5](#_Toc112660653)

[7.1 Kuvausten ajoitukset ja kuvausalue 5](#_Toc112660654)

[7.2 Potilaan valmistelu kuvaukseen 5](#_Toc112660655)

[7.3 Laitteet 5](#_Toc112660656)

[7.4 Kuvauksen suoritus 5](#_Toc112660657)

[8 POTILAAN SAAMA EFEKTIIVINEN SÄDEANNOS 7](#_Toc112660658)

[9 TILAAJAOHJE 7](#_Toc112660659)

[10 POTILASOHJE 7](#_Toc112660660)

# PERIAATE

Tutkimuksella saadaan tietoa munuaisten ja virtsateiden rakenteesta ja toiminnasta. Radiolääkkeen kertymämaksimi munuaisissa saavutetaan noin 5 minuutissa. 99mTc-MAG3-radiolääke erittyy munuaisista pääosin tubulussuodatuksen kautta

Jos potilaalla on tai epäillään olevan PU-stenoosi (ahtauma munuaisaltaan ja ureterin vä­lillä), tutkimus tehdään furosemidi-tehostettuna, ks. kappale 4.2 Furosemide-tehoste**.**

Verenpainepotilaalla tutkimus voidaan tehdä kaptopriili -tehostettuna, ks. Munuaistoiminnan gammakuvaus, kaptopriilitehoste.

# INDIKAATIOT

Munuaisfunktion ja sen jakauman selvittely eri sairauksissa, munuaissiirrännäisen seuranta, virtsatie-esteen toteaminen ja virtsatie-esteen erotusdiagnostiikka laajentuneista virtsateistä. Epäily renovaskulaarisesta hypertensiosta.

# KONTRAINDIKAATIOT

## Kreatiniinitaso

Tutkimusta ei tehdä, jos seerumin kreatiniinitaso on yli 350 µmol/l.

## Raskaus fertiili-ikäisillä naisilla.

Katso [Isotooppitutkimuksiin liittyviä yleisohjeita](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).

## Imetys

Imetystauko on 4 tuntia.

## Aiempi yliherkkyys jodipitoisille aineille

Aiempi yliherkkyys jodipitoisille aineille ei ole kontraindikaatio.

# POTILAAN ESIVALMISTELU

## Potilaan esivalmistelu kuvaukseen

Potilaan tulee juoda nestettä puoli litraa noin 30 minuuttia ennen tutkimusta, lasten 1 -2 motillista. Juuri ennen kuvauksen alkamista potilas tyhjentää rakkonsa.

Huom. Glomerulusten suodatusnopeu­den mit­taus (GFR) voidaan tehdä samana päivänä. Yleensä GFR-tutkimus tehdään ensin ja munuaistoiminnan gammakuvaus voidaan tehdä 4 tunnin päästä GFR-tutkimuksen viimeisen verinäytteen oton jälkeen.

## Furosemide-tehoste

Lääkäri voi määrätä tutkimuksen tehtäväksi diureettitehosteisena.

Furosemide, injekt. (Furesis® 10 mg/ml)

Furesis-annos 1,0 mg/kg, suu­rin an­nos 40 mg. Annos laimennetaan ad 5 ml:aan fysiolo­gista keittosuolaliuosta (0,9 % NaCl) 5 ml:n ruiskuun. NaCl otetaan ampullasta, ei Saline –ruiskusta.

* Furosemidia infuusioliuokseen lisättäessä seoksen pH:n pitää olla yli 7, jotta ei tapahdu sa­ostumista. Furosemide voidaan sekoit­taa 0,9 % NaCl:iin tai Ringeriin. Furesista ei sekoiteta sokeripitoisiin liuoksiin (ei esim. glukoositip­paan). Vältä sekoituksia muiden lääkeaineiden kanssa.
* Furosemide on nesteenpoistaja, joka lisää natriumin ja veden eritystä ja alentaa verenpai­netta. PU-stenoosissa munuaisallas ei tyhjene Furesiksen annon jäl­keen­kään.
* Furesis annetaan laskimokanyylin kautta hitaana 1-2 min in­jektio­na 10 min ku­luttua radiolääkeinjektiosta. (Valmisteyhteenvedosta poiketen yksittäinen Furesis-an­nos 40 mg:aan asti voidaan antaa 1-2 min aikana).

# RADIOLÄÄKE, ANNOS ja ANNOSTELU

## Radiolääke

* 99mTc - NephroMAG
* 99mTc puoliintumisaika on 6 tuntia.
* Gammaenergia on 140 keV.

## Annos

* 100 MBq, lapsille painon mukaan ks. [Lasten iso­tooppitutki­musannokset y-asemalta.](../../../RADIOL%C3%84%C3%84KKEIDEN%20VALMISTUS/ANNOSTELU-%20JA%20PUOLIINTUMISTAULUKOT/Lasten%20isotooppitutkimusannokset%20EANM.xlsx)

## Annostelu

Potilasannos annostellaan 2 ml ruiskuun käyttäen ilmaneulaa. Ruisku suojataan tulpalla ja mitataan annoskalibraattorilla. Kuvausaine laimennetaan ad 1 -2 ml NaCl ja ruisku suojataan [2mm Wolframisella](file://yhtdata/tulosyksikot/50_Sairaanhoidolliset_palvelut/501_Diagnostiikan_vastuualue/5010_Kuvantamisen%20toimialue/Z3377/TY%C3%96OHJEET%20%28uusin%20versio%20ja%20on%20intrassa%29/Uusi%20kansio_Yhdistetyt%20ohjeet/YLEISET%20TY%C3%96SKENTELYOHJEET/S%C3%A4teilysuojien%20k%C3%A4ytt%C3%B6.xls) ruiskunsuojalla. **Radiolääke annostellaan juuri ennen injektiota.**

Ruiskun suojapaperiin liimataan tarralappu, jossa on potilaan nimi ja henkilötunnus sekä radiolääkkeen nimi, annos, päivämäärä ja kellonaika.

# RADIOLÄÄKKEEN ANTAMINEN

## Radiolääkkeen antaminen

* Hoitaja tarkistaa potilaan nimen ja henkilötunnuksen ennen injektiota.
* Potilaan paino ja pituus merkitään RIS:iin.
* Radiolääke annetaan laskimonsisäisenä injektiona huuhdellen 10ml:lla fysiologista keittosuolaliuosta.
* Kuvaus käynnistetään injektion kanssa samanaikaisesti.
* Radiolääkkeen aktiivisuus ja antoajan­kohta kirjataan NeaRis- ja Esko -järjestelmiin.

## Radiolääkkeen saamisen jälkeen

* Imetystauko 4 tuntia ja tänä aikana kertyvä maito on hävitettävä (ICRP 128), ks. Isotooppitutkimuksiin liittyviä yleisohjeita : [Syntymättömien ja vastasyntyneiden lasten suojeleminen vanhempien altistuessa säteilylle isotooppitutkimusten tai -hoitojen yhteydessä: Imettävät naiset.](https://intra.oysnet.ppshp.fi/dokumentit/_layouts/15/WopiFrame2.aspx?sourcedoc=%7beae31f1e-88d6-46ce-9ab4-7882f83ad453%7d&action=default)
* Tutkimuspäivänä WC-hygieniaan on kiin­nitettävä huomiota: myös miesten on virtsattava istualtaan, sukupuolielimet kuiva­taan huolellisesti paperilla, WC-pönttö huuhdellaan välittömästi ja kädet pestään hyvin. Kuvauksen jälkeen tutkimuspäivänä potilas juo taval­lista enemmän virtsarakon täyttämiseksi ja tyhjentää rakkonsa usein, jotta sädeannos jäisi mah­dollisim­man pieneksi.

## 99mTc -radioaktiiviset / - ei radioaktiiviset jätteet

* Tyhjät ruiskut, neulat ja pullot kerätään lyijysuojattuun 99mTc - riskijäteastiaan.
* Saastuneet vaatteet säilytetään erillään muovipussissa yhden vuorokauden ajan.

# KUVAUKSEN SUORITUS

## Kuvausten ajoitukset ja kuvausalue

* Munuaiset kuvataan dynaamisena suoraan takaa (POST). Kuvaus kestää 30 min. Juuri ennen kuvauksen alkamista potilas tyhjentää rakkonsa.
* Asettele po­tilas tutkimuspöydälle selin makuulle siten, että mu­nuaiset ja sydämen kärki ovat kuvakentässä (lisäksi rakko tai osa siitä, mikäli kuvaan mahtuu). Tarkista anatominen paikka 57Co-kynän avulla laittamalla 57Co-kynä aivan kainalon pohjukkaan. Kynän täytyy näkyä suurennoksenkin jälkeen kuvakentässä.

## Potilaan valmistelu kuvaukseen

* Metal­liesineet (korut,rintaliivit ym.) poistetaan kuvattavalta alueelta.
* Asettele ja tue potilas hyvin, potilaan on oltava liikkumatta kuvauksen ajan.
* Kuvaa mahdollisimman läheltä.

## Laitteet

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Gammakamera | Kollimaattori | Kuvaus |
| 2-h tai 3-h | LEAP | Dynaaminen |

## Kuvauksen suoritus

* Potilaan haku työlistalta
* Hae potilas keräystyöasemalla Patient -> Browser -> Scheduler. Valitse suoritettava tutkimus klikkaamalla tutkimusta yhdesti.
* Klikkaa Patient registration-ikonia.
* Tarkista henkilötiedot.

Requested procedure = KA1FN Munuaistoiminnan gammakuvaus

Study = Tkoodi Tutkimuksen nimi

* Klikkaa **Exam**
* Sulje Patient Browser-sivu oikeasta yläkulmasta

#### KUVAUSOHJELMAN VALINTA

* Valitse potilas potilaslistalta klikkaamalla nimeä yhdesti.
* Category: OYS, Isotooppi. Valitse kuvausohjelma tuplaklikkaamalla MUNFUG -ikonia
* Valitse vasemmalta sivusta Dynamic Acquisition –sivu. Täydennä kuvausohjelmaan Series Information – välilehdelle kuvaajat ja tee tarvittavat korjaukset radiopharmaceutical – osioon.

#### ASETTELU

* Asettele potilas kuvausasentoon, kädet tuetaan vartalon vierelle. Aseta tutkimuspöytä kaukosäätimellä yläasentoon. Laita potilaalle suonikanyyli.
* Siirrä potilas kameran alle, siten että munuaiset sijoittuvat kuvausalueen keskelle. Laita Co-57 –kynä potilaan kainaloon ja tarkista että kynä on kuvausalueen yläreunassa. Sydämen kärjen ja virtsarakon tulisi näkyä kuvassa, jos molemmat eivät mahdu kuvaan, rakko voi jäädä kuvakentän ulkopuolelle.
* Lapsilla /vauvoilla zoomaa kuva, ohjekirja 6/23
	+ valitse PPM näytöstä zoomaus välilehti (kolmas alhaalta päin) zoomaa nuolinäppäimillä ja hyväksy muutos painamalla PROCEED
	+ tarkista zoomauksen jälkeen koboltti-kynän avulla, että sydämen kärki ja virtsarakko mahtuvat kuvakenttään
* Ohjelmassa on valmiina zoom 1,23. Tarvittaessa voit muuttaa zoom:n myös 1,0 kookkailla aikuisilla.
* Klikkaa keräystyöasemalla Prepare Acquisition

#### KUVAUKSEN ALOITUS

* Injisoi kuvausaine ja käynnistä kuvaus samanaikaisesti PPM- näytöltä painamalla START. Kuvausaika näkyy sekä keräystyöasemalla että PPM –näytöllä
* Kun kuvausaikaa on kulunut n. 2-3 min, niin tee keräystyöasemalla munuaisten toimintaa kuvaavat ”käyrät”:
	+ Klikkaa kuvaruudun yläkulmasta Display/Analysis
	+ valitse kuvasarjasta kuva, jossa munuaiset tulevat hyvin näkyviin
	+ klikkaa Create Composite
	+ rajaa munuaiset valitsemallasi ”kynämallilla”; vapaalla piirtotyylillä tai ellipsi – kynällä
	+ tarkastele munuaisten tyhjentymistä ja arvio Furesis – nesteenpoistolääkkeen tarpeellisuutta, tarvittaessa kysy lääkäriltä
* Kuvaus voidaan keskeyttää potilaan voinnin tai muun syyn takia n. 24 min kohdalla, jos on pakko. Pysäytä ensin kuvaus ennen kuin potilas liikkuu, jotta tiedosto tallentuu. Tarvittaessa voidaan ottaa myöhäiskuva staattisena > kysytään lääkäriltä.

#### KUVAUKSEN LOPETUS

* Kuvauksen päätyttyä, voit tarkastella kuvaa Flexible Display -sivulla.
* Lopeta tutkimus klikkaamalla Complete
* Päästä potilas pois ajamalla kuvauspöytä kaukosäätimen avulla kotiasentoon ja ala-asentoon
* Fyysikko tulostaa kuvat.

#### HUOMIOITAVAA neaRIS-JÄRJESTELMÄSSÄ:

* Lausunto –kohtaan EI (fyysikko tulostaa)
* Kirjaa kohtaan Pituus/paino potilaan paino Muokkaa valikon kautta.
* Tee tarvittavat radiolääkemerkinnät, Esim. Radiolääke i.v. vas. kyynärtaive/JK Furesis i.v., kun kuvausta kulunut n. 10 minuuttia/JK

# POTILAAN SAAMA EFEKTIIVINEN SÄDEANNOS

* 99mTc – MAG3 100 MBq : 0,7 mSv

# TILAAJAOHJE

[Tilaajaohje](https://intra.oysnet.ppshp.fi/dokumentit/_layouts/15/WopiFrame.aspx?sourcedoc=%7bC1B90EEA-8B69-4CD0-BB80-FDD549C10F0C%7d&file=Munuaistoiminnan%20gammakuvaus%20(my%C3%B6s%20diureetitehosteisena)%20oys%20kuv%20til.docx&action=default&DefaultItemOpen=1)

# POTILASOHJE

[Potilasohje](https://intra.oysnet.ppshp.fi/dokumentit/_layouts/15/WopiFrame.aspx?sourcedoc=%7b44EE9EB6-C477-42C0-A7DF-E5BF84D333D1%7d&file=Munuaistoiminnan%20gammakuvaus%20my%C3%B6s%20diureettitehosteisena%20oys%20kuv%20pot.docx&action=default&DefaultItemOpen=1)