

<b>HUS Kuvantaminen</b>	<b>OPAS</b>	Versio: 7	s. 1/5
Radiologia	LPV- ja interventio; MK; TT; UÄ	Voimaantulopäivä: 24.6.2019	
Varjoaineet röntgentutkimuksissa aikuispotilailla - suositus käytöstä			

## Varjoaineet röntgentutkimuksissa aikuispotilailla - suositus käytöstä

JODIVARJOAINEET .....	1
Munuaisten toiminnan mittaaminen .....	1
Riskipotilaiden tunnistaminen .....	1
Nesteytys varjoaineen annon jälkeisen munuaisvaurion ehkäisyssä (potilaille, joilla AKI:n riski on erityisen korkea, ks. lista yllä).....	2
Kuvantamistutkimuksen jälkeen .....	3
Dialyysihoidossa kroonisesti olevat potilaat (=ylläpitodialyysi).....	3
Jodivarjoaineet ja metformiini .....	3
Munuaisten toimintaan vaikuttavat lääkkeet.....	3
Jodivarjoaineen valinta ja annoksen pienentäminen.....	3
MAGNEETTITEHOSTEAINET (GADOLINIUM).....	3
VARJOAINETEHOSTEINEN ULTRAÄÄNI (CEUS) .....	4
RASKAUS JA VARJOAINEET .....	4
IMETYS JA VARJOAINEET .....	4
LISÄTIETOA VARJOAINEISTA .....	4

### JODIVARJOAINEET

Jodivarjoaineet ovat yleisesti turvallisia, mutta niiden käyttöön liittyy tietyissä tilanteissa akuutin munuaisvaurion (AKI) riski (ks. ”Riskipotilaiden tunnistaminen”). Mikäli potilaalla on kohonnut riski saada AKI, on ensisijaisesti arvioitava, olisiko jodivarjoainetutkimuksesta odotettava diagnostinen informaatio saatavissa jollakin vaihtoehtoisella tutkimusmenetelmällä. Riskiarvion tekee kuvantamistutkimukseen lähettävä lääkäri.

Vaurioriskiin vaikuttaa varjoaineen antoreitti (laskimo vai valtimo), ja valtimonsisäisen annon yhteydessä se, kulkeutuuko varjoaine munuaiseen ”first-pass” vai ”second-pass” -reittiä. (First-pass = ensikierto: varjoaine saavuttaa munuaisen lähes laimentumattomana, kuten esim. suprarenaalisen aortan tai munuaisvaltimoiden kuvantamisessa. Second-pass: esim. keuhkovaltimoihin tai aortan alaosan arterioihin annetun varjoaineen yhteydessä.)

### Munuaisten toiminnan mittaaminen

Munuaisten toiminta tulee mitata varjoaineen antoa edeltäen AKI:n suhteen riskipotilailta (ks. alla). Toiminta mitataan plasman kreatiinipitoisuudella (P-Krea,  $\mu\text{mol/l}$ ) ja siitä johdetulla laskennallisella glomerulusfiltraatiolla (eGFR, estimoitu glomerulussuodosnopeus,  $\text{ml/min/1.73m}^2$ ). eGFR:n määrittämiseen suositellaan nykyisin käytettäväksi CKD-EPI-kaavaa (Pt-GFR<sub>EPI</sub>, HUSLAB tutkimusnro 21218). **Huom! kaava antaa luotettavan GFR-arvon vain stabiilissa munuaisten toiminnassa (ei akuutissa vauriossa).**

### Riskipotilaiden tunnistaminen

Tärkein varjoaineen antoa edeltävä AKI:n riskitekijä on heikentynyt munuaisten toiminta. eGFR tulee määrittää ainakin silloin, jos on edeltävästi tiedossa:

- krooninen munuaisten vajaatoiminta (eGFR < 60  $\text{ml/min/1.73m}^2$ )
- proteinuria
- diabetes
- vaikea sydämen vajaatoiminta (NYHA 3-4)
- hypertensio
- kihti
- Tai suunnitellaan tehtäväksi:
  - munuaiseen kohdistuva kirurginen toimenpide
  - kuvantaminen antaen varjoaine valtimonsisäisesti ensikierron reittiä

<b>HUS Kuvantaminen</b>	<b>OPAS</b>	Versio: 7	s. 2/5
Radiologia	LPV- ja interventio; MK; TT; UÄ	Voimaantulopäivä: 24.6.2019	
Varjoaineet röntgentutkimuksissa aikuispotilailla - suositus käytöstä			

**Riskipotilailta tulee määrittää eGFR esivalmisteluna ennen tutkimusta.** Jos potilaan munuais- ja kokonaistilanne on stabiili, riittää eGFR:n määrittäminen 3 kk:n sisällä ennen tutkimusta (elektiiviset tutkimukset). Epästabiliissa tilanteessa (esim. sairaalahoitoon tulevat potilaat), joilla ei ole akuuttia munuaisvauriota, eGFR:n määrittäminen viikon sisällä ennen kuvantamista yleensä riittää. Akuutissa munuaisvauriossa riski varjoaineen annon jälkeiselle lisävauriolle on kohonnut riippumatta eGFR:stä, joten jodivarjoaineen antamista tulisi välttää (etenkin, jos potilas on akuuttidialyysissä).

**Erityisen korkea riski varjoaineen annon jälkeiselle AKI:lle on (=tärkeää varmistaa riittävä hydraatioaste → i.v.-nesteytys), kun:**

- eGFR < 45 ml/min/1.73 m<sup>2</sup> ja:
  - ensikierron valtimonsisäinen varjoaineen anto tai koronaariangiografia
  - tehopotilas
- eGFR < 30 ml/min/1.73 m<sup>2</sup> ja:
  - laskimonsisäinen tai "second pass" valtimonsisäinen varjoaineen anto
- toistuvat varjoaineannokset 48 – 72 tunnin sisällä
- on jo todettu AKI
- vaikea sepsis
- kohonnut intra-abdominaalinen paine (esim. pankreatiittipotilaat)
- vaikea rabdomyolyysi
- vaikea palovamma
- tuumorilyysi-syndrooma
- sytostaattihoidot, johon liittyy kohonnut AKI:n riski (korkea-annoksinen sisplatiini tai metotreksaatti)

**Jos päivystystilanteessa eGFR-lukemaa ei ehditä määrittää,** potilaan munuaisvaurion riski arvioidaan yksilöllisesti. Munuaisten toimintaa ei ole aina välttämätöntä mitata ja/tai eGFR-arvosta välittää (esim. vitaali-indikaatioin tehtävä kuvaus). eGFR-arvo ei ole useinkaan luotettava akuuttitilanteessa (erityisesti, kun on jo AKI). Päätös jodivarjoaineen annosta perustuu tarkkaan kliiniseen harkintaan tiedostaen mahdolliset munuaisriskit ja varjoaineen annolla saatavissa oleva diagnostinen hyöty natiivikuvaukseen verrattuna.

**Jos varjoaineen jälkeisen AKI:n riskiä pidetään suurena, tulee varmistaa, ettei potilas ole dehydroitunut ja pyrkiä antamaan nesteytysprofylaksia (ks. seuraava kappale). Verenkierron osalta jo nestelastissa olevaa potilasta ei tarvitse nesteyttää lisää.**

## **Nesteytys varjoaineen annon jälkeisen munuaisvaurion ehkäisyssä (potilaille, joilla AKI:n riski on erityisen korkea, ks. lista yllä)**

Tärkein munuaisvaurion profylaksiakeino on nesteytys. Dehydroituneelle potilaalle ei tule antaa jodivarjoainetta kuin vitaali-indikaatiolla. Nesteytyksestä huolehtii lähettävä yksikkö.

### **Elektiivinen ja päivystyksellinen kuvantaminen:**

- 0.9 % NaCl tai Ringer-tyyppiset liuokset: 1 ml/kg/h 3 – 4 tunnin ajan ennen ja 4 – 6 tuntia jälkeen varjoaineen annon, tai
- 1.4 % Na-bikarbonaatti: 3 ml/kg/h 1 tunnin ajan ennen varjoaineen antoa (ja korkean riskin potilailla lisäksi 1 ml/kg/h 4 – 6 tuntia jälkeen)

**Kiireisissä tilanteissa** pyritään nesteyttämään dehydroitunutta potilasta mahdollisuuksien mukaan, edes esim. 500 – 1000 ml:n verran (Ringer-tyyppiset liuokset tai 1.4 % Na-bikarbonaatti).

<b>HUS Kuvantaminen</b>	<b>OPAS</b>	Versio: 7	s. 3/5
Radiologia	LPV- ja interventio; MK; TT; UÄ	Voimaantulopäivä: 24.6.2019	
Varjoaineet röntgentutkimuksissa aikuispotilailla - suositus käytöstä			

## Kuvantamistutkimuksen jälkeen

Tutkimuksen jälkeen ei rutiinisti tarvita eGFR -määrittystä. **Erityisen korkean riskin potilailla** nesteytystä jatketaan (ks. edellä) ja heillä P-Krea ja eGFR tulee pyrkiä määrittämään 48–72 tuntia varjoaineen annon jälkeen, mahdollisesti kehittyneen AKI:n toteamiseksi. Laboratorio- tutkimusten tilaamisesta ja vastauksien tarkistamisesta huolehtii lähettävä yksikkö.

## Dialyysihoidossa kroonisesti olevat potilaat (=ylläpitodialyysi)

Pääsääntöisesti eGFR-arvoa ei tarvitse huomioida. Rutiininomainen dialyysi jodivarjoaineen annon jälkeen ei ole tarpeen eikä dialyysin aikataulua tarvitse muuttaa. Varjoaineen poistosta dialyysillä ei ole apua vaurion ehkäisyssä, koska mahdollinen varjoainevaurio syntyy välittömästi varjoaineen annon jälkeen. Jos diureesia on jäljellä yli 500 ml/vrk, niin tämän ns. residuaalifunktion säilyttämiseksi jodivarjoainetutkimuksen tarpeellisuutta harkitaan potilaskohtaisesti.

## Jodivarjoaineet ja metformiini

Metformiini on munuaisten kautta erittyvä diabeteslääke. Jos varjoaineen annon jälkeen kehityy AKI, voi metformiinilääkitystä käyttäneelle kehittyä vaikea metabolinen asidoosi.

- Jos eGFR  $\geq$  30 ml/min, eikä ole viitettä AKI:sta, niin lääkettä ei tarvitse tauottaa.
- MUTTA; **jos on AKI, niin tauota/lopetta metformiini.**
- Määritä eGFR 24 – 48 tuntia varjoaineen annosta. Metformiinin jatkamista voidaan harkita, jos munuaisten toiminta ei ole heikentynyt merkittävästi.

## Munuaisten toimintaan vaikuttavat lääkkeet

Lähettävä lääkäri arvioi, onko samanaikaisesti käytettäviä, munuaisten toimintaan vaikuttavia lääkkeitä tarpeen tai mahdollista tauottaa tutkimuksen ajaksi. Tällaisia ovat ainakin ACE:n estäjät ja sartaanit, tulehduskipulääkkeet ja diureetit.

## Jodivarjoaineen valinta ja annoksen pienentäminen

Tutkimuksissa käytetään varjoainetta pienimmällä mahdollisella diagnostisella annoksella. TT:ssä on käytössä kuvausohjelmia (TT-angiografiat), joissa annosta voidaan pienentää munuaisten vajaatoimintaa sairastavilla potilailla. Yksilöllisen annoksen laskemiseksi voidaan käyttää laskentaohjelmaa (esim. OmniVis).

Angiografioissa ja endovaskulaarisissa toimenpiteissä jodin määrä voidaan minimoida muun muassa laimentamalla varjoaineen konsentraatiota.

Jodivarjoainetutkimuksen sijaan voidaan soveltuviissa tapauksissa harkita kuvantamista hiilioksidin avulla.

## MAGNEETTITEHOSTEAINHEET (GADOLINIUM)

Laskimonsisäisesti annosteltuna gadoliniumia (Gd) sisältävien magneettitehosteaineiden nefrotoksisuus on vähäinen. Sen sijaan joihinkin aiemmin käytössä olleisiin Gd-yhdisteisiin on munuaisten vajaatoimintapotilailla liittynyt riski sairastua harvinaiseen nefrogeeniseen systeemiseen fibroosiin (NSF). Nykyisin käytössä olevilla Gd-yhdisteillä ei ole varmuudella toistaiseksi kuvattu NSF-tapauksia. Gadoliniumin tiedetään voivan kertyä myös tiettyihin aivojen osiin, mutta tämän kliininen merkitys on toistaiseksi epäselvä.

- **Yleissääntö on**, että munuaisten vajaatoimintaa sairastavalle voidaan antaa yksinkertainen annos matalan riskin Gd-varjoainetta, vaikka eGFR olisi selvästi alentunut ( $\geq$  30 ml/min). Toistuvia Gd-altistuksia tulee pyrkiä välttämään potilailla, joiden eGFR on alle 30 ml/min.

<b>HUS Kuvantaminen</b>	<b>OPAS</b>	Versio: 7	s. 4/5
Radiologia	LPV- ja interventio; MK; TT; UÄ	Voimaantulopäivä: 24.6.2019	
Varjoaineet röntgentutkimuksissa aikuispotilailla - suositus käytöstä			

- Vaikeassa munuaisten vajaatoiminnassa (eGFR < 15 ml/min) **profylaktinen hemodialyysi** (NSF:n riski) Gd-tutkimuksen jälkeen voi olla hyödyllinen.
- **Hemodialyysipotilaalle** voidaan tehdä Gd-tehosteinen magneettikuvaus, kunhan seuraava hemodialyysi tehdään vuorokauden sisällä. **Peritoneaalidialyysi** jatkuu entisellään ja ilman, että kuvantaminen aiheuttaa siihen muutoksia.
- Matalan riskin gadoliniumvarjoaineita ovat:
  - gadoteerihappo Dotarem®
  - gadobutroli Gadovist®
  - gadoteridoli ProHance®

## VARJOAINETEHOSTEINEN ULTRAÄÄNI (CEUS)

Ultraäänitutkimuksessa tehosteaineena käytetään rikkiheksafluoridia. Tehosteaine poistuu elimistöstä täydellisesti uloshengityksen mukana noin 15 minuutissa.

Vasta-aiheita rikkiheksafluoridin käytölle ovat yliherkkyys aineelle tai sen apuaineelle sekä vaikea sydänproblematiikka (kts. tarkemmat tiedot Pharmaca Fennicasta). Edeltäviä laboratoriotutkimuksia ei tarvita.

## RASKAUS JA VARJOAINEET

Jodivarjoainetta voi käyttää raskauden aikana normaaliin tapaan.

Gadoliniumia ei tule käyttää raskauden aikana, ellei raskaana olevan kliininen tilanne sitä erityisesti vaadi.

Ultraäänivarjoainetta ei ole testattu raskaana olevilla eikä sen käyttö ole suositeltavaa raskauden aikana.

## IMETYS JA VARJOAINEET

Imettäminen on turvallista sekä jodi- että gadolinium-tutkimusten jälkeen, koska pitoisuudet äidinmaidossa ovat häviävän pieniä. Aineen erittyminen äidinmaitoon loppuu kokonaan 24 tunnin kuluessa.

Ultraäänivarjoaineen eritymisestä äidinmaitoon ei ole tietoa, mutta perustuen sen täydelliseen poistumiseen uloshengityksen mukana, on katsottu, että imetystä voi jatkaa 2-3 tunnin kuluttua varjoaineannoksen jälkeen.

## LISÄTIETOA VARJOAINEISTA

[European Society of Urogenital Radiology \(ESUR\) Guidelines on Contrast Agents, v. 10.0](#)

[Post-contrast acute kidney injury - Part 1: Definition, clinical features, incidence, role of contrast medium and risk factors](#): Recommendations for updated ESUR Contrast Medium Safety Committee guidelines. van der Molen AJ, Reimer P, Dekkers IA, Bongartz G, Bellin MF, Bertolotto M, Clement O, Heinz-Peer G, Stacul F, Webb JAW, Thomsen HS. Eur Radiol. 2018 Jul;28(7):2845-2855.

[Post-contrast acute kidney injury. Part 2: risk stratification, role of hydration and other prophylactic measures, patients taking metformin and chronic dialysis patients](#): Recommendations for updated ESUR Contrast Medium Safety Committee guidelines. van der Molen AJ, Reimer P, Dekkers IA, Bongartz G, Bellin MF, Bertolotto M, Clement O, Heinz-Peer G, Stacul F, Webb JAW, Thomsen HS. Eur Radiol. 2018 Jul;28(7):2856-2869.

[ACR Manual on Contrast Media Version 10.3](#)

[Gadolinium-Based Contrast Agents in Kidney Disease: A Comprehensive Review and Clinical Practice Guideline Issued by the Canadian Association of Radiologists](#). Schieda N, Blachman JI, Costa AF, Glikstein R, Hurrell C, James M, Jabehdar Maralani P, Shabana W, Tang A, Tsampalieros A, van der Pol CB, Hiremath S. Can J Kidney Health Dis. 2018 Jun 12;5:2054358118778573. doi:

<b>HUS Kuvantaminen</b>	<b>OPAS</b>	Versio: 7	s. 5/5
Radiologia	LPV- ja interventio; MK; TT; UÄ	Voimaantulopäivä: 24.6.2019	
Varjoaineet röntgentutkimuksissa aikuispotilailla - suositus käytöstä			

10.1177/2054358118778573.

Pharmaca Fennica: Diagnostiset ja tekniset valmisteet ja myrkytyslääkkeet / Diagnostiset valmisteet /  
1.2 Magneettitehosteaineet. <https://pf.pharmacafennica.fi/terapiaryhmat>

Laatija: Mikko Haapio

Muut laatijat: Tiina Lehtimäki;Eila Lantto;Ulla Nikupaavo

Liittyy tutkimuksiin:

Lisätieto: Koko ohjeen päivitys. Laatija Mikko Haapio, HYKS Vatsakeskus Nefrologia, Tarkastanut Leena Martola, HYKS Vatsakeskus Nefrologia.

Muutos edelliseen: s.3 Varjoaineet ja metformiini: Määritä eGFR 24-48 tuntia varjoaineen annosta (aiemmin 48 tuntia). s.4. Magneettitehosteaineet: Hemo- ja peritoneaalidialyysi -tekstiä tarkennettu.

Tunniste: 442

Jakelu, intranet: Yleiset ohjeet (HUS-Kuvantaminen ohjetyöryhmä) > Ohjeet omalle henkilökunnalle > Lääkkeet ja kontrastiaineet

internet: [www.hus-kuvantaminen.fi](http://www.hus-kuvantaminen.fi) > [Ammattilaiselle](#) > [HUS-Kuvantaminen ammattilaiselle](#) > Yleisohjeet lähettävälle yksiköille