



ESURi **kontrastainete** kasutamist käsitlev juhis

Euroopa Urogenitaalse Radiologia Selts

10.0

Tõlkinud Jaanika Punison,
eesti keelse teksti ülevaadanud ja korrigeerinud Dr. Rein Raudsepp



ESURi **kontrastainete** kasutamist käsitlev juhis

Euroopa Urogenitaalse Radioloogia Selts

10.0



EESSÕNA

Kontrastainete Ohutuse Komiteel on hea meel esitleda kontrastainete kasutamist käsitleva juhise 10. versiooni. Esimene juhend ilmus 1994. aastal ning hiljem on seda keskmiselt iga kahe-kolme aasta tagant uuendatud. Aastate jooksul on juhendit tõlgitud erinevatesse keeltesse ja trükitud enam kui 200 000 eksemplari. Kuigi täna kasutatavaid kontrastaineid on turustatud juba mitmeid aastaid, esineb väiksemaid muutusi nende kõrvaltoimete mustris ja lisandub uusi tähelepanekuid.

Juhendi 10. versioonis on uuendatud peatükke, mis käsitlevad ägedaid kõrvaltoimeid, gadoliiniumil põhinevaid kontrastaineid ja gadoliiniumiga seotud probleeme, kontrastaine manustamise järgset ägedat neerukahjustust (*post-contrast acute kidney injury* – PC-AKI) ning kontrastaineid ja müeloomi. Kontrastainete Ohutuse Komitee on otsustanud korrapärastada terminite "*contrast agent*" ja "*contrast medium*" kasutust ning juhendi alguses on lühike terminoloogia käsitlev peatükk.*

Loodame, et uus väljaanne on teile töös abiks ja et sellest sünnib kasu kõigile meie patsientidele. Teie kommentaarid ja küsimused on teretulnud ESURi veebilehele www.esur-cm.org. Sealt leiate käesoleva juhendi elektroonilise versiooni.

Kontrastainete Ohutuse Komitee
Märts 2018
Henrik S. Thomsen, esimees

MÄRKUS. Kontrastainete Ohutuse Komitee (KAOK) juhised põhinevad kirjanduses avaldatud tõenditel, kui see on võimalik. Kui avaldatud tõendite hulk ei ole piisav, põhinevad juhised komitee liikmete kliinilisel konsensusel. KAOK juhised võivad mõneti erineda tootemärgistusest (ravimi omaduste kokkuvõtted) ja/või riiklike või muude radioloogiaühenduste koostatud juhenditest.

JURIIDILINE MÄRKUS. Komitee ja kontrastainete kasutamist käsitleva juhise 10. versiooni autorid ei vastuta juhise tõlgete sisu eest.

* Eestis kasutatakse kahe termini asemel üht mõistet – kontrastaine, mis katab mõlema ingliskeelse termini sisu. Juhendis olev peatükk aitab paremini aru saada ingliskeelsest erialasest kirjandusest.



KONTRASTAINETE KASUTAMIST KÄSITLEVA JUHISE 10. VÄLJAANDE ÜLEVAADE

Terminoloogia: “contrast agent” ja “contrast media”

PEATÜKK A: ÜLDISED KÕRVALTOIMED

Sisu

- Joodil ja gadoliiniumil põhinevate kontrastainete ägedad kõrvaltoimed
- Kuidas toimida, kui patsiendil tekib joodil või gadoliiniumil põhineva või ultraheli kontrastaine manustamisel äge kõrvaltoime?
- Hilise tekkega kõrvaltoimed
- Türeetoksikoos
- Nefrogeenne süsteemne fibroos (NSF)

PEATÜKK B: RENAALSED KÕRVALTOIMED

(KONTRASTAINE MANUSTAMISE JÄRGNE ÄGE NEERUKAHJUSTUS)

Sisu

- Neerutalitluse hindamine
- Joodil ja gadoliiniumil põhinevate kontrastainete renaalsed kõrvaltoimed
- Metformiin

PEATÜKK C: MITMESUGUST

Kõik muud teemad, mille kohta on komitee juhendi koostanud, sh:

- kontrastainete kasutamine lastel
- kontrastaine ekstravasatsioon
- rasedus ja imetamine
- gadoliiniumiga seotud probleemid
- ultraheli kontrastained
- baariumit sisaldavad kontrastained
- kontrastainete kasutamine kinnitamata näidustustel

Täielik sisukord on leitav järgnevalt leheküljelt.



SISUKORD

Terminoloogia: “contrast agent” ja “contrast media”	8
A. ÜLDISED KÕRVALTOIMED	9
A.1. Ägedad kõrvaltoimed	9
A.1.1. Joodi- ja gadoliiniumipõhiste kontrastainete ägedad kõrvaltoimed	10
A.1.2. Ägedate kõrvaltoimete ravi	11
A.1.2.1. Valmisolek ägedatele kõrvaltoimetele reageerimiseks	11
A.1.2.2. Lihtsad juhised ägedate reaktsioonide esmaseks raviks kõigi kontrastainete puhul	11
A.1.2.3. Pärast mööduka või raske ägeda kõrvaltoime esinemist	13
A.1.2.4. Raviprotokollide ülevaatamine	13
A.1.3. Joodil põhineva kontrastaine soojendamine enne manustamist	13
A.1.4. Joodil põhineva kontrastaine sooneväline manustamine	13
A.1.5. Paastumine enne kontrastaine manustamist	13
A.2. Hilise tekkega kõrvaltoimed	14
A.3. Väga hilise tekkega kõrvaltoimed	14
A.3.1. Väga hilise tekkega kõrvaltoimed joodil põhinevatele kontrastainetele: türeotoksikoos	15
A.3.2. Väga hilise tekkega kõrvaltoimed gadoliiniumil põhinevate kontrastainete suhtes: nefrogeenne süsteemne fibroos (NSF)	15
B. RENAALSED KÕRVALTOIMED (KONTRASTAINEJÄRGNE ÄGE NEERUKAHJUSTUS)	18
B.1. Neerutalitluse hindamine	18
B.2. Renaalsed kõrvaltoimed joodil põhinevate kontrastainete manustamisel	19
B.2.1. Suunamise ajal	19
B.2.2. Enne uuringut	20
B.2.3. Uuringu ajal	21
B.2.4. Pärast uuringut	21
B.2.5. Hulgimüeloomiga patsiendid	21
B.3. Renaalsed kõrvaltoimed gadoliiniumil põhinevate kontrastainete manustamisel	22
B.4. Metformiini võtvad patsiendid	22
B.4.1. Joodil põhinevad kontrastained	22
B.4.2. Gadoliiniumil põhinevad kontrastained	22
B.5. Dialüüs ja kontrastainete manustamine	23
B.6. Kas joodil ja gadoliiniumil põhinevate kontrastainete manustamine samal päeval rutiinsetes uuringutes on ohutu?	23
B.7. Kui pikk peab olema joodipõhise kontrastaine kahe manustamise vahe rutiinsetes uuringute tegemisel?	24
B.8. Kui pikk peab olema gadoliiniumipõhise kontrastaine kahe manustamise vahe rutiinsetes uuringute tegemisel?	24



C. MITMESUGUST	25
C.1. Kontrastaine ekstrasatsioon	25
C.2. Joodil põhinevate kontrastainete toime kopsudele	25
C.3. Kontrastainete toime verele ja endoteelile	26
C.3.1. Tromboos	26
C.3.1.1. Joodil põhinevad kontrastained	26
C.3.2. Sirprakuline aneemia	26
C.3.2.1. Joodil põhinevad kontrastained	26
C.3.2.2. Gadoliiniumil põhinevad kontrastained	26
C.4. Kontrastained ja katehoolamiine tootvad kasvajakud (feokromotsütoom ja paraganglioom)	26
C.5. Rasedus ja imetamine	27
C.6. Koostoime teiste ravimitega ja mõju kliinilistele analüüsidele	27
C.7. Gadoliiniumiga seotud probleemid	28
C.7.1. Gadoliiniumi ladestumine ajus	28
C.7.1.1. Tuvastamine	28
C.7.1.2. Omadused	28
C.7.1.3. Seos gadoliiniumipõhiste kontrastainetega	29
C.7.2. Gadoliiniumi ladestumine luukoes, maksas ja nahas	29
C.7.2.1. Tuvastamine	29
C.7.2.2. Omadused	29
C.7.3. Gadoliiniumisaaste keskkonnas	29
C.8. Ultraheli kontrastainete ohutus	30
C.9. Baariumi sisaldavate kontrastainete ohutus	30
C.10. Kontrastainete kasutamine lastel	31
C.11. Kontrastainete kasutamine kinnitamata näidustustel	31
D. KÜSIMUSTIKUD/KIRJAD	32
D.1. Allergoloogilisele konsultatsioonile suunava kirja näidis	32
D.2. Joodil põhineva kontrastaine manustamist puudutav küsimustik, mille täidab suunav arst	34
D.3. Gadoliiniumil põhineva kontrastaine manustamist puudutav küsimustik, mille täidab suunav arst	34
E. LISAD	35
Lisa 1. ESURI Kontrastainete Ohutuse Komitee TRÜKISED	35
Lisa 2. Kontrastainete Ohutuse Komitee, kevad 2018	37
MÄRKMED	38



Terminoloogia: “contrast agent” ja “contrast media” *

“*Contrast agent*” on aine, mis muudab mistahes meetodil tehtud ülesvõtte kontrastsust. See on üldine mõiste, millega viidatakse nii röntgen-, magnetresonants- kui ultraheliuuringutes kasutatavatele ühenditele.

“*Contrast medium*” on aine, mis muudab röntgenkiire ülekannet ja seeläbi röntgenülesvõtte kontrastsust. Seda mõistet tuleks kasutada vaid röntgenuuringutes kasutatavate ühendite kohta (nt joodil põhinevad ained, baarium, õhk ja süsinikdioksiid).

* Eestis kasutatakse kahe erineva termini asemel mõistet *kontrastaine*, mis katab mõlema eelpool lahti seletatud ingliskeelse termini sisu.



A. ÜLDISED KÕRVALTOIMED

A.1. ÄGEDAD KÕRVALTOIMED

Määratlus: kõrvaltoime, mis tekib 1 tunni jooksul kontrastaine süstimisest.

Pärast joodil ja gadoliiniumil põhinevate ja ultraheli kontrastainete manustamist on täheldatud samasuguseid ägedaid reaktsioone. Nende esinemus on suurim pärast joodil põhinevate kontrastainete manustamist ja väiksem pärast ultraheliuuringus kasutatavate ainete manustamist.

Klassifikatsioon

Ägedaid kõrvaltoimeid on kahte tüüpi: ülitundlikkusreaktsioonid ja kemotoksilised reaktsioonid. Allergialaadsed reaktsioonid võivad, kuid ei pruugi olla IgE vahendatud.

	Ülitundlikkus/ allergiline reaktsioon	Raskusaste (Ringi ja Messmeri klassifikatsioon)	Kemotoksiline reaktsioon
Kerge	Kerge urtikaaria	1	liveldus/kerge oksendamine
	Kerge sügelus	1	Soojatunne/külmavärinad
	Erüteem	1	Ärevus Vasovagaalne reaktsioon, mis möödub spontaanselt
Möödukas	Tugev urtikaaria	1	Vasovagaalne reaktsioon
	Kerge bronhospasm	2	
	Näo-/kõriturse	2	
Raskekujulne	Hüpotensiivne šokk	3	Arütmia
	Hingamispeetus	4	Krambid
	Südame seiskumine	4	

MÄRKUS

- Reaktsioon, mis paistab esialgu kerge, võib ägeneda.
- Kõik sümptomid, mis patsiendil ühe tunni jooksul kontrastaine manustamisest esinevad, ei ole kontrastaine kõrvaltoimed.
- Patsiendi ärevusseisund võib põhjustada sümptomite teket pärast kontrastaine manustamist (Lalli efekt).
- Uue kontrastaine kasutusele võtmisel kiputakse kõrvaltoimeid üleraporteerima (Weberi efekt).



A.1.1. Joodi- ja gadoliiniumipõhiste kontrastainete ägedad kõrvaltoimed

Märkus. Ägedate kõrvaltoimete esinemissageduse retrospektiivsed uuringud ei ole alaraporteerimise tõttu usaldusväärsed.

Ägedate kõrvaltoimete tekkimise riskitegurid

Patsiendist tingitud	Patsiendil on anamneesis: <ul style="list-style-type: none">• eelnev mõõdukas või raskekujuline äge reaktsioon (vt klassifikatsioonid ülal) joodil või gadoliiniumil põhinevale kontrastainele• meditsiinilist ravi vajav astma• meditsiinilist ravi vajav allergia
Kontrastainest tingitud	a) Joodipõhised kontrastained <ul style="list-style-type: none">• Kõrge osmolaalsusega ioonne kontrastaine.• Ägedate kõrvaltoimete esinemissagedus on mitteioonsete madala osmolaalsusega kontrastainete ja mitteioonsete isoosmolaalsete kontrastainete puhul sama.• Ägedate kõrvaltoimete esinemissagedus on mitteioonsete madala osmolaalsusega kontrastainete lõikes sama. b) Gadoliiniumipõhised kontrastained <ul style="list-style-type: none">• Reaktsiooni tekkerisk ei ole seotud kontrastaine osmolaalsusega. Kuna kasutatavad annused on madalad, on osmolaarne koormus väga väike.• Ägedate kõrvaltoimete esinemissagedus on gadoliiniumipõhiste ekstratsellulaarsete kontrastainete lõikes sama.

Ägeda reaktsiooni tekkimise riski vähendamiseks joodi- ja gadoliiniumipõhiste kontrastainete kasutamisel

Kõikidel patsientidel	<ul style="list-style-type: none">• Kasutada mitteioonset joodipõhist kontrastainet.
Patsientidel, kellel on suurem risk reaktsiooni tekkeks (vt riskitegurid ülal)	<ul style="list-style-type: none">• Kaaluda <u>alternatiivset uuringumeetodit</u>, mis ei nõua sama kategooria kontrastaine kasutamist.• Kui eelnevalt on tekkinud reaktsioon kontrastainele, kasutada mõnda teist kontrastainet, konsulteerides eelnevalt ravimiallergia spetsialistiga.• Medikamentoosne profülaktika pole soovitatav, sest head tõendid selle efektiivsuse kohta puuduvad.

Valmisolek ägedale reaktsioonile reageerimiseks

Kõik patsiendid	<ul style="list-style-type: none">• Hoida käepärast elustamiseks vajalikud ravimid ja seadmed (A.1.2.1).• Hoida patsient 30 minuti jooksul pärast kontrastaine süstimist meditsiinilises keskkonnas.
------------------------	---



A.1.2. Ägedate kõrvaltoimete ravi

Ägedate kõrvaltoimete ravivõtted on nii joodil ja gadoliiniumil põhinevate kui ultrahelis kasutatavate kontrastainete puhul ühesugused.

A.1.2.1. Valmisolek ägedatele kõrvaltoimetele reageerimiseks

Uuringukabinetis peaksid olema järgmised erakorralistel juhtudel kasutatavad ravimid ja instrumendid.

Hapnik
Adrenaliin 1:1000
H1 tüüpi antihistamiinikum - süstimiseks
Atropiin
β 2-agonisti mõõdetud annusega inhalaator
Intravenoossed vedelikud - füsioloogiline lahus või Ringeri lahus
Krambivastased ravimid (diasepaam)
Sfūgmomanomeeter
Ühesuunaline suukaudne hingamisaparaat

- Osakonnas peab olema elustamiskäru.
- Uuringukabinetis peab olema haigla elustamisbrigaadi hädaabinumber.
- Nii meditsiinilist kui tehnilist personali tuleb regulaarselt koolitada, kuidas ägeda reaktsiooni korral toimida. Regulaarselt tuleb trennida elustamisvõtteid.
- Hoida käepärast verevõtuks vajalikud vahendid trüptaasi ja histamiini tasemete mõõtmiseks.
- Hoida patsient 30 minuti jooksul pärast kontrastaine süstimist meditsiinilises keskkonnas.

A.1.2.2. Lihtsad juhised ägedate reaktsioonide esmaseks raviks kõigil kontrastainete puhul

Ägeda reaktsiooni tekkimisel tuleb kontrollida järgnevate sümptomite esinemist:

- erüteem, urtikaaria (patsient tuleb lahti riietada ja kontrollida kogu kehapinda);
- iiveldus, oksendamine;
- vererõhu langus, ebanormaalne südame löögisagedus;
- düspnoe, bronhospasm (usaldusväärse diagnoosi jaoks on vajalik auskultatsioon).

liveldus/oksendamine

Mööduv: toetav ravi.

Raskekujuline, pikaajaline: kaaluda sobivate antiemeetikumide kasutamist.

Märkus. Anafülaktsiaga võib kaasneda rohke oksendamine.



Urtikaaria

Aeg-ajalt väljenduv, mööduv: toetav ravi, sh jälgimine.

Aeg-ajalt väljenduv, pikaajaline, üldine või angioödeem: manustada sobivat H1- antihistamiinikumi intramuskulaarselt või intravenoosselt. Võib esineda uimasust ja/või hüpotensiooni. Antihistamiinikumi manustamise järgselt ei tohi patsient autot juhtida ega masinaid käsitseda.

Bronhospasm

1. Maskiga hapnikku (6-10 l/min)
2. β -2-agonisti mõõdetud annusega inhalaator (2...3 sügavat inhalatsiooni)
3. Adrenaliin

Normaalse vererõhu korral

Intramuskulaarselt: 1:1000, 0,1...0,3 ml (0,1...0,3 mg) [koronaarhaigusega või eakal patsiendil kasutada väiksemat annust].

Lapsed: 6- kuni 12-aastastele lastele 50% täiskasvanu annusest ja alla 6-aastastele lastele 25% täiskasvanu annusest. Vajadusel uuesti manustada.

Madala vererõhu korral

Intramuskulaarselt: 1:1000, 0,5 ml (0,5 mg)

Lapsed: 6- kuni 12-aastased: 0,3 ml (0,3 mg) intramuskulaarselt
<6-aastased: 0,15 ml (0,15 mg) intramuskulaarselt

Kõrirturse

1. Maskiga hapnikku (6...10 l/min)
2. Intramuskulaarne adrenaliin (1:1000), 0,5 ml (0,5 mg) täiskasvanutele, vajadusel uuesti manustada.
Lapsed: 6- kuni 12-aastased: 0,3 ml (0,3 mg) intramuskulaarselt,
< 6-aastased: 0,15 ml (0,15 mg) intramuskulaarselt

Hüpotensioon

Isoleeritud hüpotensioon

1. Patsiendi jalad kõrgemale tõsta
2. Anda maskiga hapnikku (6...10 l/min)
3. Intravenoosset vedelikku: kiirelt füsioloogilist lahust või Ringeri lahust kuni 2 liitrit
4. Kui patsient ei reageeri: adrenaliini: 1:1000, 0,5 ml (0,5 mg) intramuskulaarselt, vajadusel uuesti manustada
Lapsed: 6- kuni 12-aastased: 0,3 ml (0,3 mg) intramuskulaarselt
< 6-aastased: 0,15 ml (0,15 mg) intramuskulaarselt

Vasovagaalne reaktsioon (hüpotensioon ja bradükardia)

1. Patsiendi jalad kõrgemale tõsta
2. Anda maskiga hapnikku (6...10 l/min)
3. Intravenoosset atropiini 0,6...1,0 mg, vajadusel uuesti manustada 3...5 minuti möödumisel, koguanus kuni 3 mg (0,04 mg/kg) täiskasvanutele. Lastele anda intravenooselt 0,02 mg/kg (iga annus mitte rohkem kui 0,6 mg), vajadusel uuesti manustada, koguanus kuni 2 mg.
4. Intravenoosset vedelikku: kiirelt füsioloogilist lahust või Ringeri lahust kuni 2 liitrit
5. Kui patsient eelnevale ei reageeri, toimida nagu anafülaksia korral.

Üldine anafülaktiline reaktsioon

1. Välja kutsuda elustamisbrigaad
2. Vajadusel aspireerida hingamisteed
3. Hüpotensiivse patsiendi jalad kõrgemale tõsta
4. Anda maskiga hapnikku (6...10 l/min)



5. Intramuskulaarsed adrenaliini (1:1000), 0,5 ml (0,5 mg) täiskasvanutele.

Vajadusel uuesti manustada.

Lapsed: 6...12-aastased: 0,3 ml (0,3 mg) intramuskulaarselt
< 6-aastased: 0,15 ml (0,15 mg) intramuskulaarselt

6. Intravenoosset vedelikku (nt füsioloogiline lahus, Ringeri lahus) kuni 2 liitrit.

7. H1-blokaatorit, nt difenhüdramiini 25...50 mg intravenooselt

A.1.2.3. Pärast mõõduka või raske ägeda kõrvaltoime esinemist

Allergia tuvastamine

- Määrata histamiini ja trüptaasi tase veres 1 ja 2 tundi pärast kontrastaine manustamist. Kui patsient viibib endiselt haiglas, teha kordusanalüüs 24 tundi pärast kontrastaine manustamist.
- Ühe kuni kuue kuu jooksul reaktsiooni esinemisest tuleks patsient suunata ravimiallergia spetsialisti vastuvõtule. Kontrastaineallergia ja ristreaktiivsuse tuvastamiseks tuleb teha naha torketest ja nahasisene test.
- Allergoloogi konsultatsioonile suunava kirja näidis on leitav peatükist D.

Kõrvaltoime registreerimine

- Märkida patsiendi haiguslukkku kasutatud kontrastaine nimi ja manustatud annus, tekkinud reaktsioon ja rakendatud ravi.
- Registreerida kõrvaltoime haigla kõrvaltoimete registris.
- Kui reaktsioon on raske või ebatavaline, teavitada Ravimiametit.

A.1.2.4. Raviprotokollide ülevaatamine

Radioloogid ja radioloogia osakonna töötajad peaksid regulaarselt üle vaatama raviprotokollid (nt kord aastas), et kõik saaksid oma ülesandeid tõhusalt täita. Kontrastaine manustamisest tingitud reaktsiooni tekkimisel on teadmised, oskused ja korrektne ettevalmistus asjakohase ja efektiivse ravi tagamisel otsustava tähtsusega.

A.1.3. Joodil põhineva kontrastaine soojendamine enne manustamist

- Kliinilised tähelepanekud näitavad, et soojendamine muudab manustamise patsiendi jaoks mugavamaks.
- Vähendab viskoossust ja võib vähendada kontrastaine ekstrasvasatsiooni riski.
- Võib vähendada üldiste kõrvaltoimete esinemissagedust, kuid andmed selle kohta on piiratud.
- Hinnatakse parimaks praktikaks.

A.1.4. Joodil põhineva kontrastaine sooneväline manustamine

Kui on oht, et kontrastaine võib imenduda või lekkida vereringesse, tuleb rakendada samu ettevaatusabinõusid kui soonesisesel manustamisel.

A.1.5. Paastumine enne kontrastaine manustamist

Nõue enne kontrastaine intravenoosset manustamist paastuda pärineb ajast, kui kasutati kõrge osmolaalsusega joodil põhinevaid kontrastaineid, mis kutsusid paljudel patsientidel esile oksendamist. Enne madala osmolaalsusega või isosmolaalsete mitteioonsete joodil põhinevate kontrastainete või gadoliiniumil põhinevate kontrastainete manustamist ei ole soovitatav paastuda.



A.2. HILISE TEKKEGA KÕRVALTOIMED

Määratlus	Hilise tekkega kõrvaltoimet intravaskulaarse joodil põhineva kontrastaine manustamisel määratletakse kui reaktsiooni, mis tekib 1 tund kuni 1 nädal pärast kontrastaine süstimist.
Reaktsioonid	<p>Nahareaktsioonid, mis sarnanevad teiste ravimite poolt esile kutsutud löövetele. Kõige tavalisemad nähud on makulopapulaarsed lööbed, erüteem, paistetust ja sügelus. Enamik nahareaktsioone on kerged kuni mõõdukad ja isemõõduvad.</p> <p>Teatud on mitmesugustest hilise tekkega kõrvaltoimetest (nt iiveldus, oksendamine, peavalu, lihasskeleti valu, palavik) pärast kontrastaine manustamist, aga paljud neist ei ole kontrastainega seostatavad.</p>
Nahareaktsioonide riskitegurid	<ul style="list-style-type: none"> • Varem esinenud hilise tekkega reaktsioon kontrastainele. • Interleukiin-2-ravi. • Mitteilõõsete dimeeride kasutamine.
Ravi	Ravi on sümptomaatiline ja sarnane teiste ravimite põhjustatud nahareaktsioonide raviga, nt antihistamiinikumid, paiksed steroidid ja emolliendid.
Soovitused	<p>Patsiente, kellel on varasemalt tekkinud reaktsioon kontrastainele või kes saavad interleukiin-2-ravi, tuleb teavitada, et hilise tekkega nahareaktsioon on võimalik ning probleemi tekkimise korral tuleb pöörduda arsti poole.</p> <p>Epikutaantestid ja histilüüpi nahasisesed allergiatestid võivad olla kasulikud kontrastainele hilise tekkega nahareaktsiooni tuvastamiseks ning muude ainetega ristreaktiivsuse uurimiseks.</p> <p>Reaktsiooni kordumise ohu vähendamiseks kasutada muud kontrastainet kui esimese reaktsiooni esile kutsunud aine. Vältida aineid, mille puhul nahatestid on näidanud ristreaktiivsust.</p> <p>Ravimiprofülaktilikat üldiselt ei soovitata.</p>

Märkus. Sama tüüpi hiliseid nahareaktsioone, nagu pärast joodil põhinevate kontrastainete manustamist, ei ole täheldatud pärast gadoliiniumipõhiste ega ultraheli kontrastainete manustamist.

A.3. VÄGA HILISE TEKKEGA KÕRVALTOIMED

Määratlus: kõrvaltoime, mis tekib tavaliselt rohkem kui 1 nädal pärast kontrastaine süstimist.

Reaktsiooni tüüp	
Joodil põhinevad kontrastained	Türeetoksikoos
Gadoliiniumil põhinevad kontrastained	Nefrogeenne süsteemne fibroos



A.3.1. Väga hilise tekkega kõrvaltoimed joodil põhinevatele kontrastainetele: türeotoksikoos

Riskirühma kuuluvad	<ul style="list-style-type: none">• Ravimata Graves'i tõvega patsiendid• Multinodulaarse struuma ja kilpnäärme autonoomiaga patsiendid, eriti need, kes on eakad ja/või elavad joodivaese toiduga piirkonnas
Ei kuulu riskirühma	Normaalse kilpnäärme funktsiooniga patsiendid
Soovitused	<ul style="list-style-type: none">• Avaldunud hüpertüreoosiga patsientidele ei tohiks joodipõhiseid kontrastaineid manustada.• Türeotoksikoosi riski kahtlusega patsientidel võib abi olla TSH mõõtmisest.• Valitud kõrge riskiga patsientidele võib profülaktilist ravi anda endokrinoloog.• Endokrinoloog peab riskirühma kuuluvaid patsiente pärast joodil põhineva kontrastaine süstimist tähelepanelikult jälgima.• Riskirühma kuuluvatele patsientidele ei tohi manustada intravenooset kolangiograafia kontrastainet.

A.3.2. Väga hilise tekkega kõrvaltoimed gadoliiniumil põhinevate kontrastainete suhtes: nefrogeenne süsteemne fibroos (NSF)

Diagnoosimine	Nefrogeense süsteemse fibroosi (NSF) diagnoos tuleb panna ainult sel juhul, kui seisund vastab Yale'i NSF-registri kliinilistele ja histopatoloogilistele kriteeriumidele (J Am Acad Dermatol 2011; 65:1095-1106). Nefrogeense süsteemse fibroosi ja gadoliiniumil põhinevate kontrastainete vaheline seos tehti kindlaks 2006. aastal.
NSFi kliinilised omadused	<p>Algus: kokkupuute päevast kuni 2-3 kuud ja väga harvadel juhtudel kuni mitu aastat pärast kokkupuudet.</p> <p><i>Varaste muutuste</i> hulka kuuluvad valu, sügelus, naha paistetus ja erüteem, mis harilikult algab jalgadest.</p> <p><i>Hilisemate muutuste</i> hulka kuulub naha ja nahaaluskudede fibrootiline paksenemine, tekkida võivad jäsemete kontraktuurid.</p> <p>Samuti võib tekkida siseorganite (nt lihaste, diafragma, südame, maksa, kopsude) fibroos.</p> <p>Siseorganite raske haaratuse korral võib lõppeda surmaga..</p>
RISKITEGURID	
Patsiendist tulenevad	<ul style="list-style-type: none">• neerupuudulikkus, eriti kui eGFR <15 ml/min/1,73 m²• dialüüsi saavad patsiendid
Kontrastainest tulenevad	<ul style="list-style-type: none">• Enamus NSFi juhtudest oli seotud gadodiamiidi manustamisega.• NSFi on esinenud ka pärast gadopentetaat dimeglumiini ja gadoversetamiidi manustamist.• Riski tõus korreleerub kontrastaine annuse suurusega, kuid NSF võib tekkida ka ühekordse annuse manustamise järgselt.



Hinnanguline esine-
missagedus raske
neerupuudulikkusega
patsientidel

- 3...18% pärast gadodiamiidi manustamist
- 0,1...1 % pärast gadopentetaat dimeglumiini manustamist

GADOLIINIUMIL PÕHINEVAD KONTRASTAINED riskiklassid (laboratoorsete andmete põhjal) ja soovitused

NSFI kõrgeim risk

Kontrastained

Gadodiamiid (Omniscan®)
Ligand: lineaarne mitteioonine kelaat (DTPA-BMA)
Gadopentetaat dimeglumiin (Magnevist®)
Ligand: lineaarne ioonne kelaat (DTPA)
Gadoversetamiid (Optimark®)
Ligand: lineaarne mitteioonine kelaat (DTPA-BMEA)

Soovitused

- Euroopa Ravimiamet on peatanud kõigi kõrge riskiga kontrastainete (Omniscan®, Magnevist®) intravenoosse kasutamise. Optimark® müügiloa hoidja on toote Euroopa turult tagasi võtnud.
- Euroopa Ravimiamet lubab kasutada Magnevist®-i artrograafias.
- KAOK toetab neid soovitusi.

Keskmine NSFI tekkerisk

Kontrastained

Gadobenaat dimeglumiin (Multihance®)
Ligand: lineaarne ioonne kelaat (BOPTA)
Gadoksetaat dinaatrium (Primovist®, Eovist®)
Ligand: lineaarne ioonne kelaat (EOB-DTPA)

Soovitused

- Euroopa Ravimiamet lubab keskmise riskiga kontrastaineid (Multihance®, Primovist®) kasutada ainult maksa ja sapiteede uurimiseks.
- KAOK toetab seda soovitust.



Madalaim NSFi tekkerisk

Kontrastained	Gadobutrool (Gadovist [®] , Gadavist [®]) <i>Ligand:</i> tsükliline mitteioonne kelaat (BT-DO3A) Gadoteraat meglumiin (Dotarem [®] , Magnescope [®] ja geneerilised tooted) <i>Ligand:</i> tsükliline ioonne kelaat (DOTA) Gadoteridool (Prohance [®]) <i>Ligand:</i> tsükliline mitteioonne kelaat (HP-DO3A)
Soovitused	<ul style="list-style-type: none">• Neid aineid tuleb kasutada ETTEVAATUSEGA patsientidel, kelle GFR <30 ml/min. Kahe süstimise vahele peab jääma vähemalt 7 päeva.• Rasedatel võib neid aineid kasutada olulise diagnostilise teabe saamiseks.• Imetavad naised: patsient peab nõu pidama arstiga, kas 24 tunni jooksul pärast kontrastaine manustamist saadud rinnapiim tuleks ära visata.• Neerufunktsiooni laboratoorsete uuringute tegemine (eGFR) ei ole nõutav.
Soovitus kõikide patsientide kohta	<ul style="list-style-type: none">• Ärge kunagi keelduge patsiendile kliiniliselt hästi põhjendatud kontrastainega magnetresonants-uuringut tegemast.• Kõikide patsiendi korral kasutage kõige väiksemat kontrastaine kogust, mida diagnostilise tulemuse saamiseks vajate.• Märkige alati patsiendi toimikusse kasutatud kontrastaine nimi ja annus.



B. RENAALSED KÕRVALTOIMED (KONTRASTAINEJÄRGNE ÄGE NEERUKAHJUSTUS)

Definitsioonid

Kontrastainejärgset ägedat neerukahjustust (ingl. post-contrast acute kidney injury – PC-AKI) defineeritakse kui seerumi kreatiniini taseme tõusu $\geq 0,3$ mg/dl (või $\geq 26,5$ $\mu\text{mol/l}$) või $\geq 1,5$ korda algväärtusest 48-72 tunni jooksul pärast kontrastaine intravaskulaarset manustamist.

Arterisisene manustamine esmase neeruekspositsiooniga näitab, et kontrastaine jõuab neeruarteritesse võrdlemisi lahjendamata kujul, nt süstimisel südame vasakusse poolde, rinnaaorti, suprarenaalsesse kõhuaorti või neeruarteritesse.

Arterisisene manustamine teisese neeruekspositsiooniga näitab, et kontrastaine jõuab neeruarteritesse pärast lahjenemist kopsu- või perifeerses vereringes, nt süstimisel südame paremasse poolde, kopsuarterisse, unearterisse, rangluualusesse arterisse, koronaararteritesse, mesenteriaalarterisse või infrarenaalsetesse arteritesse.

B.1. NEERUTALITLUSE HINDAMINE

- Soovitatud meetod neerufunktsiooni hindamiseks enne kontrastaine manustamist on hinnangulise glomerulaarfiltratsiooni kiiruse (eGFR) arvutamine seerumi kreatiniinisalduse põhjal.
- Täiskasvanutel (≥ 18 -aastased) soovitatakse eGFR arvutada CKD-EPI valemi järgi.

eGFR (ml/min/1,73 m²) =

naistel sCr ≤ 62 $\mu\text{mol/l}$: $144 \times (\text{sCr} / 62)^{-0,329} \times 0,993^{\text{vanus}}$

naistel sCr > 62 $\mu\text{mol/l}$: $144 \times (\text{sCr} / 62)^{-1,209} \times 0,993^{\text{vanus}}$

meestel sCr ≤ 80 $\mu\text{mol/l}$: $141 \times (\text{sCr} / 80)^{-0,411} \times 0,993^{\text{vanus}}$

meestel sCr > 80 $\mu\text{mol/l}$: $141 \times (\text{sCr} / 80)^{-1,209} \times 0,993^{\text{vanus}}$

(sCr $\mu\text{mol/l}$; vanus aastates)

Mustanahalistel korrutada kõik valemid 1,159-ga.

- Laste puhul soovitatakse kasutada eGFR-i arvutamiseks parandatud Schwartzi valemit.

eGFR (ml/min/1,73 m²) = $36,5 \times \text{pikkus} / \text{sCr}$

(sCr $\mu\text{mol/l}$; pikkusühik = cm)

Märkus. Kreatiniini tase seerumis või plasmas ei ole kumbki ideaalne neerufunktsiooni näitaja. Nende põhjal võib neerutalitluse langus jääda märkamata.



B.2. RENAALSED KÕRVALTOIMED JOODIL PÕHINEVATE KONTRASTAINETE MANUSTAMISEL

Kontrastainejärgse ägeda neerukahjustuse riskitegurid

Patsiendist tingitud	<ul style="list-style-type: none">eGFR vähem kui 45 ml/min/1,73 m² enne kontrastaine intraarteriaalset manustamist esmase neeruekspositsiooni puhul või intensiivravipatsientideleGFR vähem kui 30 ml/min/1,73 m² enne kontrastaine intravenoosset manustamist või intraarteriaalset manustamist teisese neeruekspositsiooni puhuläge neerupuudulikkus või selle kahtlus
Protseduurist tingitud	<ul style="list-style-type: none">kontrastaine intraarteriaalne manustamine esmase neeruekspositsioonigasuured kontrastaine annused manustatuna intraarteriaalselt esmase neeruekspositsioonigakõrge osmolaalsusega kontrastainedkontrastaine mitmekordne manustamine 48 – 72 tunni jooksul

B.2.1. Suunamise ajal

PLAANILINE UURING

NEERUTALITLUSE HINDAMINE

- **Enne joodipõhise kontrastaine intravaskulaarset manustamist määrata eGFR**

Kas	(a) kõigil patsientidel
või	(b) patsientidel, kellel on anamneesis
	<ul style="list-style-type: none">• neeruhaigus (eGFR < 60 ml/min/1,73 m²)• neeruoperatsioon• proteinuuria• hüpertensioon• hüperurikeemia• diabeet

- **eGFR-i määramise aeg**
 - Ägeda haigusega patsientidel, kroonilise haiguse ägenemise korral ja haiglaravil viibivatel patsientidel 7 päeva jooksul enne kontrastaine manustamist.
 - Kõigil teistel patsientidel kolme kuu jooksul enne kontrastaine manustamist.



ERAKORRALINE UURING

Võimaluse korral selgitada välja riskirühma kuuluvad patsiendid (vt ülal):

- Määrata eGFR, kui protseduuri on võimalik vastuse saamiseni edasi lükata patsienti kahjustamata.
- Kui eGFRi määramine pole võimalik, tuleb kontrastaine esmase neeruekspositsiooniga intraarteriaalse manustamise korral järgida juhiseid, mis kehtivad patsientide puhul, kelle eGFR on väiksem kui 45 ml/min/1,73 m². Kontrastaine intravenoosse või teisese neeruekspositsiooniga intraarteriaalse manustamise korral tuleb järgida juhiseid, mis kehtivad patsientide puhul, kelle eGFR on väiksem kui 30 ml/min/1,73 m².

B.2.2. Enne uuringut

PLAANILINE UURING

Riskirühma kuuluvad patsiendid (vt ülal)

- Kaaluda alternatiivset kuvamismeetodit, milles ei kasutata joodil põhinevat kontrastainet.
- Ennetavaks hüdreerimiseks on veenisise füsioloogiline lahus ja vesinikkarbonaat sarnase efektiivsusega.
- Kontrastaine intravenoosel manustamisel ja teisese neeruekspositsiooniga intraarteriaalsel manustamisel anda patsiendile hüdreerimiseks kas (a) intravenooselt naatriumvesinikkarbonaadi 1,4%-list lahust (või 154 mmol/l 5% dekstroosi vesilahuses): 3 ml/kg/h 1 tunni jooksul enne kontrastaine manustamist või (b) intravenooselt 0,9%-list naatriumkloriidi lahust 1 ml/kg/h 3...4 tunni jooksul enne ja 4...6 tunni jooksul pärast kontrastaine manustamist.
- Esmase neeruekspositsiooniga intraarteriaalsel manustamisel anda patsiendile hüdreerimiseks kas (a) intravenooselt naatriumvesinikkarbonaadi 1,4%-list lahust (või 154 mmol/l 5% dekstroosi vesilahuses): 3 ml/kg/h 1 tunni jooksul enne kontrastaine manustamist ja 1 ml/kg/h 4...6 tunni jooksul pärast kontrastaine manustamist või (b) intravenooselt 0,9%-list naatriumkloriidi lahust 1 ml/kg/h 3...4 tunni jooksul enne ja 4...6 tunni jooksul pärast kontrastaine manustamist.
- Kongestiivse südamepuudulikkuse (NYHA III või IV klass) ja lõppstaadiumis neerupuudulikkusega (eGFR < 15 ml/min/1,73 m²) patsientidel peab raviarst ennetavat hüdreerimisskeemi individuaalselt kohandama.
- Suukaudne hüdreerimine ainsa ennetava hüdratsioonimeetodina ei ole soovitatav.

ERAKORRALINE UURING

Riskirühma kuuluvad patsiendid (vt ülal)

- Kaaluda alternatiivset kuvamismeetodit, milles ei kasutata joodil põhinevat kontrastainet.
- Enne kontrastaine manustamist alustada patsiendi hüdreerimist (vt "Plaaniline uuring").



B.2.3. Uuringu ajal

Kõik patsiendid

- Kasutada madal- või isosmolaarset kontrastainet.
- Kasutada kontrastaine väikseimat annust diagnostilise tulemuse saamiseks.
- Esmase neeruekspositsiooniga intraarteriaalsel manustamisel, kui kasutatakse kontrastaine kontsentratsiooni 350 mg/l/ml, hoida KA annuse (g/l) / absoluutse eGFRi (ml/min) suhe < 1,1 või KA mahu (ml) / eGFRi (ml/min/1,73 m²) suhe < 3,0.

B.2.4. Pärast uuringut

Riskirühma kuuluvad patsiendid

- Jätkata vajadusel ennetavat hüdreerimist (vt üleval).
- Määrata eGFR 48 tundi pärast kontrastaine manustamist.
- Kui 48 tunni möödudes diagnoositakse äge kontrastainejärgne neerukahjustus, tuleb patsienti jälgida vähemalt 30 päeva ja määrata regulaarselt eGFR.

Märkus. Ei ole tõestatud, et **farmakoloogiline profülaktika** (statiinide, renaalsete vasodilataatorite, endogeensete vasoaktiivsete mediaatorite retseptorite antagonistide või tsütoprotektiivsete ravimitega) kaitseks järjekindlalt kontrastainejärgse ägeda neerukahjustuse tekkimise eest.

B.2.5. Hulgimüeloomiga patsiendid

- Normaalse neerutalitlusega hulgimüeloomi põdevatel patsientidel ei ole suurem risk kontrastainejärgse ägeda neerukahjustuse tekkeks, kui tagatakse adekvaatne hüdreerimine ja kasutatakse madal- või isosmolaarset joodipõhist kontrastainet.
- Hulgimüeloomiga patsientidel on neerufunktsioon tihti langenud ning sellistel patsientidel on suurem oht kontrastainejärgse ägeda neerukahjustuse tekkeks.
- Hulgimüeloomiga patsientidel on tihti hüperkaltseemia, mis võib neerukahjustuse ohtu suurendada. Enne kontrastaine manustamist tuleks hematoloogiga arutada hüperkaltseemia ravi.
- Bence Jones'i proteinuuria hindamine enne kontrastaine manustamist ei ole vajalik.



B.3. RENAALSED KÕRVALTOIMED GADOLIINIUMIL PÕHINEVATE KONTRASTAINETE MANUSTAMISEL

MAGNETRESONANTSUURINGUD

- Ägeda neerukahjustuse risk on väga madal, kui gadoliiniumil põhinevaid kontrastaineid kasutatakse heakskiidetud annustes.
- Vähenenud neerufunktsiooniga patsientide korral vt ESURi NSFi käsitlevat juhendit, A.3.2.

RADIOGRAAFILISED UURINGUD

- Gadoliiniumipõhistel kontrastainetel ei ole kinnitatud näidustust kasutamiseks radiograafilistes uuringutes.
- Gadoliiniumil põhinevaid kontrastaineid ei tohi kasutada neerupuudulikkusega patsientidel (eGFR < 60 ml/min/1,73 m²) radiograafiliste uuringute tegemiseks.
- Gadoliiniumil põhinevad kontrastained on nefrotoksilisemad kui joodil põhinevad kontrastained võrdses röntgenkiiri nõrgendavates annustes.

B.4. METFORMIINI VÕTVAD PATSIENDID

B.4.1. Joodil põhinevad kontrastained

1. Patsiendid, kellele manustatakse kontrastainet intravenoosselt või intraarteriaalselt teisese neeruekspositsiooniga, ja kelle eGFR on > 30 ml/min/1,73m² ning puuduvad viited ägedale neerukahjustusele, võivad jätkata metformiini võtmist tavapäraselt.
2. Patsiendid, (a) kelle eGFR on < 30 ml/min/1,73 m² ning kellele manustatakse kontrastainet intravenoosselt või intraarteriaalselt teisese neeruekspositsiooniga, (b) kellele manustatakse kontrastainet intraarteriaalselt esmase neeruekspositsiooniga, (c) kellel on äge neerukahjustus: lõpetada metformiini võtmine kontrastaine manustamise ajast. Määrata eGFR 48 tunni jooksul pärast kontrastaine manustamist ja taasalustada metformiini kasutamist, kui neerufunktsioon ei ole oluliselt muutunud.

B.4.2. Gadoliiniumil põhinevad kontrastained

Metformiini võtvate diabeetikute puhul ei ole vaja rakendada gadoliiniumipõhiste kontrastainete manustamisel erilisi ettevaatusabinõusid, kuna ägeda neerukahjustuse risk on väga väike.



B.5. DIALÜÜS JA KONTRASTAINETE MANUSTAMINE

Kõiki joodil ja gadoliiniumil põhinevaid kontrastaineid on võimalik eemaldada hemodialüüsi või peritoneaaldialüüsi teel. **Sellest hoolimata pole tõestatud, et hemodialüüs kaitseks neerupuudulikkusega patsiente kontrastainejärgse ägeda neerukahjustuse või nefrogeense süsteemse fibroosi eest.**

Kõikide patsientide korral tuleb vältida osmootilist ja vedelikuga ülekoormamist.

NSFi tekkeriski vältimiseks vt A.3.2.

Dialüüsi saavad patsiendid	
Hemodialüüs	Joodil põhinev kontrastaine <ul style="list-style-type: none">Kontrastaine süstimise aja kooskõlastamine hemodialüüsi seansiga ei ole vajalik.Kontrastaine eemaldamiseks hemodialüüsi lisaseansi läbiviimine ei ole vajalik. Gadoliiniumil põhinev kontrastaine <ul style="list-style-type: none">Kontrastaine süstimise aja kooskõlastamine hemodialüüsi seansiga on soovitatav.Hemodialüüsi lisaseanss kontrastaine eemaldamiseks on soovitatav läbi viia niipea kui võimalik pärast manustamist.
Pidev ambulatoorne peritoneaaldialüüs	Joodil põhinev kontrastaine <ul style="list-style-type: none">Hemodialüüs kontrastaine eemaldamiseks ei ole vajalik. Gadoliiniumil põhinev kontrastaine <ul style="list-style-type: none">Hemodialüüsi vajaduse üle tuleb suunava arstiga nõu pidada.

B.6. KAS JOODIL JA GADOLIINIUMIL PÕHINEVATE KONTRASTAINETE MANUSTAMINE SAMAL PÄEVAL RUTIINSETES UURINGUTES ON OHUTU?

Praktikas võib osutada vajalikuks manustada patsiendile samal päeval KT ja MRT uuringut tehes nii joodil kui gadoliiniumil põhinevat kontrastainet. Nefrotoksilisuse ohu vähendamiseks tuleks järgida järgnevat soovitusi.

1. Normaalse neerufunktsiooni või mõõduka neerupuudulikkusega patsiendid (GFR > 30 ml/min/1,73 m²)

75% nii gadoliiniumi- kui joodipõhisest kontrastainest eritub 4 tunni jooksul pärast manustamist. Joodil ja gadoliiniumil põhineva kontrastaine manustamise vahe peaks olema 4 tundi.

2. Raske neerupuudulikkusega patsiendid (GFR < 30 ml/min/1,73 m² või dialüüsi saavad patsiendid)

Joodil ja gadoliiniumil põhinevate kontrastainete süstimise vahe peab olema 7 päeva.

Märkus. Gadoliiniumipõhised kontrastained nõrgendavad hästi röntgenkiiri. Kui selline kontrastaine on eritunud kuseteedesse, võib seda KT uuringul valesti tõlgendada. Kõhu-koopa uuringute puhul tuleks esmalt teha kontrastainega KT ja alles seejärel kontrastainega MRT. Kopsu- ja aju-uuringute puhul ei ole KT ja MRT järjekord oluline.



B.7. KUI PIKK PEAB OLEMA JOODIPÕHISE KONTRASTAINE KAHE MANUSTAMISE VAHE RUTIINSETE UURINGUTE TEGEMISEL?

- 1. Normaalse neerufunktsiooni või mõõduka neerupuudulikkusega patsiendid (GFR > 30 ml/min/1,73 m²).**
75% joodipõhisest kontrastainest eritub 4 tunni jooksul pärast manustamist. Joodil põhinevate kontrastainete manustamise vahe peaks olema 4 tundi.
- 2. Raske neerupuudulikkusega patsiendid (GFR < 30 ml/min/1,73 m²).**
Joodil põhinevate kontrastainete süstimise vahe peab olema 48 tundi.
- 3. Dialüüsi saavad patsiendid.**
Kui mõningane neerufunktsioon on säilinud, peab kahe süstimise vahe olema vähemalt 48 tundi.

B.8. KUI PIKK PEAB OLEMA GADOLIINIUMIPÕHISE KONTRASTAINE KAHE MANUSTAMISE VAHE RUTIINSETE UURINGUTE TEGEMISEL?

- 1. Normaalse neerufunktsiooni või mõõduka neerupuudulikkusega patsiendid (GFR > 30 ml/min/1,73 m²).**
75% ekstratsellulaarsest gadoliiniumipõhisest kontrastainest eritub 4 tunni jooksul pärast manustamist. Gadoliiniumil põhinevate kontrastainete manustamise vahe peaks olema 4 tundi.
- 2. Raske neerupuudulikkusega patsiendid (GFR < 30 ml/min/1,73 m² või dialüüsi saavad patsiendid)**
Gadoliiniumil põhinevate kontrastainete süstimise vahe peab olema 7 päeva.



C. MITMESUGUST

C.1. KONTRASTAINE EKTRAVASATSIOON

Kahjustuste tüüp	<ul style="list-style-type: none">• Enamik kahjustustest on kerged.• Raskekujulised vigastused võivad olla mh nahahaavandite tekkimine, pehmete kudede nekroos ja kompartmentsündroom.
RISKITEGURID	
Tehnikast tingitud	<ul style="list-style-type: none">• Nn automaatsüstla kasutamine.• Vähem optimaalsete süstekohtade kasutamine, sh alumine jäse ja väikesed distaalsed veenid.• Kontrastaine suur maht.• Kõrgosmolaarsed kontrastained.• Suure viskoossusega kontrastained.
Patsiendist tingitud	<ul style="list-style-type: none">• Võimetus suhelda.• Haprad või kahjustatud veenid.• Arteriaalne puudulikkus.• Kahjustatud lümfiringlus ja/või venoosne drenaaž.• Adipoosus.
Riski vähendamiseks	<ul style="list-style-type: none">• Intravenoosse manustamise tehnika peab alati olema piinlikult täpne, kasutades süstimisel kasutatud voolukiiruse jaoks sobivasse veeni sisestatud sobiva suurusega plastkanüüli.• Kaaluda külgavadega kanüüli kasutamist.• Teha füsioloogilise lahusega katsesüstimine.• Kasutada mitteioonset joodil põhinevat kontrastainet.
Ravi	<ul style="list-style-type: none">• Abi võib olla ekstrasatsiooni dokumenteerimisel röntgen-, kompuutertomograaf- või magnetresonantsuuringuga kahjustatud piirkonnast.• Enamikul juhtudel piisab konservatiivsetest vahenditest<ul style="list-style-type: none">○ jäseme asetamine kõrgemale○ külmakoti kasutamine○ hoolikas jälgimine• Raske vigastuse kahtlusel pöörduge nõu saamiseks kirurgi poole.

C.2. JOODIL PÕHINEVATE KONTRASTAINETE TOIME KOPSUDELE

Pulmonaalsed kõrvaltoimed	<ul style="list-style-type: none">• Bronhospasm.• Suurenenud kopsude vaskulaarne resistentsus.• Kopsuturse.
Kõrge riskiga rühma kuuluvad patsiendid	<ul style="list-style-type: none">• Anamneesis astma.• Anamneesis pulmonaalne hüpertensioon.• Algav südamepuudulikkus.
Pulmonaalsete kõrvaltoimete tekkeriski vähendamiseks	<ul style="list-style-type: none">• Kasutada madal- või isoomolaarseid kontrastaineid.• Vältida suuri kontrastaine annuseid.



C.3. KONTRASTAINETE TOIME VERELE JA ENDOTEELILE

C.3.1. Tromboos

C.3.1.1. Joodil põhinevad kontrastained

Joodil põhinevate kontrastainete kliiniliselt oluline verd ja endoteeli mõjutav kõrvaltoime on tromboos.

Teatakse, et

- igal kontrastainel (eriti ioonsetel ainetel) on hüübimisvastane toime.
- kõrge osmolaarsusega ioonised kontrastained võivad tekitada tromboosi endoteeliumi kahjustamisega, eriti venograafilisi protseduure teostades.
- ravimid ja sekkumiseks kasutatavad seadmed, millega vähendatakse tromboembooliliste tüsistuste riski sekkuvate protseduuride ajal, vähendavad kontrastainete toime olulisust.

Juhend

- Nõutav on piinlikult täpne angiograafiline tehnika, mis on tromboembooliliste tüsistuste vältimisel kõige olulisem tegur.
- Diagnostilisteks ja sekkuvateks angiograafilisteks protseduurideks, sh venograafia, tuleb kasutada madal- või isosmolaarseid kontrastaineid.

C.3.2. Sirprakuline aneemia

C.3.2.1. Joodil põhinevad kontrastained

- Sirprakulise aneemiaga patsientidel võivad kõrge osmolaarsusega joodil põhinevad kontrastained põhjustada erütrotsüütide sirbistumist, mis viib hemolüüsi ja väikeste veresoonte oklusioonini.
- Madal- või isosmolaalsed joodil põhinevad kontrastained ei põhjusta sirprakulise aneemiaga patsientidel rohkem kõrvaltoimeid kui tavapopulatsioonis.

Juhised

- Kasutada madal- või isosmolaalset joodil põhinevat kontrastainet.
- Enne kontrastaine manustamist patsienti hüdreerida.

C.3.2.2. Gadoliiniumil põhinevad kontrastained

- Gadoliiniumipõhiste kontrastainete väiksemad annused võrreldes joodipõhiste kontrastainetega vähendavad osmolaarset koormust. Seega ei tohiks kontrastaine osmolaarsus olulisi probleeme põhjustada.
- Gadoliiniumipõhiste kontrastainete manustamise järgselt ei ole teatatud kõrvaltoimetest, mis viitaksid erütrotsüütide sirbistumisele.

Juhised

- Kasutada mis tahes gadoliiniumipõhist kontrastainet.
- Spetsiaalset ettevalmistust ei ole vaja.

C.4. KONTRASTAINED JA KATEHHOOLAMIINE TOOTVAD KASVAJAD (FEOKROMOTSÜTOOM JA PARAGANGLIOM)

ETTEVALMISTUS

- a) Enne intravenoosse joodi või gadoliiniumiga kontrastaine manustamist ei ole vaja teha spetsiaalseid ettevalmistusi.
- b) Enne intraarteriaalse joodil põhineva kontrastaine manustamist on soovitatav alfa- ja beeta-adrenergise blokaadi suukaudne manustamine suunava arsti jälgimisel.

Kontrastaine tüüp, mida tuleb kasutada

- Jood: mitteioonne aine.
- Gadoliinium: mis tahes aine.



C.5. RASEDUS JA IMETAMINE

	Joodil põhinevad kontrastained	Gadoliiniumil põhinevad kontrastained
Rasedus	<p>a) Erakordsetel juhtudel kui radiograafiline uuring on hädavajalik, võib rasedale manustada joodil põhinevat kontrastainet.</p> <p>b) Pärast raseduse ajal emale joodil põhinevate ainete manustamist tuleb vastsündinu esimesel elunädalal kontrollida tema kilpnäärme funktsioneerimist.</p>	<p>a) Kui kontrastainega magnetresonantsuuringu läbiviimiseks on väga tugev näidustus, võib rasedale manustada makrotsüklilise gadoliiniumipõhise kontrastaine väikseima võimaliku annuse (vt A.3.2. "Madalaima NSF-i riskiga ained").</p> <p>b) Raseduse ajal emale gadoliiniumil põhinevate ainete manustamise järgselt ei ole vaja vastsündinule analüüse teha.</p>
Imetamine	Joodil põhinevate kontrastainete manustamisel võib imetamist jätkata tavapäraselt.	Makrotsükliliste gadoliiniumipõhiste kontrastainete manustamisel võib imetamist jätkata tavapäraselt.
Neerukahjustusega rase või imetav naine	Vt renaalsed kõrvaltoimed (B.2.). Lootel või vastsündinul ei ole vaja täiendavaid ettevaatusabinõusid.	Mitte manustada gadoliiniumil põhinevaid kontrastaineid.

C.6. KOOSTOIME TEISTE RAVIMITEGA JA MÕJU KLIINILISTELE ANALÜÜSIDELE

Üldine soovitus	<ul style="list-style-type: none"> Olla teadlik ravimiteist, mida patsient on võtnud. Dokumenteerida kontrastaine süstimine korralikult (aeg, annus, nimetus). Mitte segada kontrastainet muude ravimitega tuubides ja süstaldes.
ERILIST TÄHELEPANU VAJAVAD RAVIMID	
Metformiin	Vt renaalseid kõrvaltoimeid käsitlevat peatükki (B.4.).
Nefrotoksilised ravimid Tsüklosporiin Tsisplatiin Aminoglükosiidid Mittesteroidsed põletikuvastased ravimid	Üldiselt ei soovitata enne kontrastainete manustamist nefrotoksiliste ravimite võtmist katkestada.
Beeta-blokaator	Beeta-blokaatorid võivad häirida bronhospasmi kontrolli all hoidmist ja reaktsiooni adrenaliinile.
Interleukiin-2	Vt hilise tekkega kõrvaltoimeid käsitlevat peatükki (A.2.).



MITTE-ERAKORRALISED BIOKEEMILISED ANALÜÜSID

Soovitus

- Uriini- ja vereproovid tuleks eelistatult koguda enne kontrastaine manustamist.
- Normaalse neerutalitlusega patsientidel võib vajadusel vereanalüüsi võtta, kui kontrastaine manustamisest on möödunud 4 tundi.
- Vähenenud neerufunktsiooniga (eGFR < 45 ml/min/1,73m²) patsientidel tuleks vere võtmist pärast kontrastaine manustamist edasi lükata nii kaua kui võimalik.
- Uriiniproovi ei tohiks võtta 24 tunni jooksul kontrastaine manustamisest.
- Kontrastaine mõju analüüsitulemustele on erinev ja sõltub kasutatud analüüsimetodist.

ISOTOOPUURINGUD JA/VÕI -RAVI

Kilpnääre

Radioaktiivse joodiga ravi saavatele patsientidele ei tohi olla antud joodil põhinevat kontrastainet kahe kuu jooksul enne ravi.
Kilpnäärme isotoopuuringuid tuleb vältida kahe kuu jooksul pärast joodil põhineva kontrastaine süstimist.

Luu, punaliblede määrgistamine

Vältida joodil põhineva kontrastaine süstimist vähemalt 24 tunni jooksul enne isotoopuuringut.

C.7. GADOLIINIUMIGA SEOTUD PROBLEEMID

C.7.1. Gadoliiniumi ladestumine ajus

C.7.1.1. Tuvastamine

- Suurenenud signaaliintensiivsusega piirkonnad aju süvatumades kontrastaineta T1-kaalutud MR-kujutistel.
- Selliste leidude ja gadoliiniumipõhiste kontrastainete seost täheldati esmakordselt 2014. aastal.

C.7.1.2. Omadused

- Signaali intensiivsuse muutused ei ole spetsiifilised ja võivad tekkida ka pärast mangaani, raua, kaltsiumi jm manustamist.
- MR-uuring on ajus gadoliiniumi tuvastamiseks väiksema tundlikkusega kui koeanalüüs pärast biopsiat.
- Ei ole teada, kas ladestunud gadoliinium on kelaatne.
- Neuroloogilisi sümptomeid pole seni kirjeldatud.
- Nende muutuste kliiniline tähtsus ei ole seni teada.
- Kõik uuringud on olnud retrospektiivsed.
- Esineb sõltumata neerufunktsioonist.



C.7.1.3. Seos gadoliiniumipõhiste kontrastainetega

- Kõrget signaaliintensiivsust aju süvatuumades on registreeritud pärast kõigi lineaarsete gadoliiniumil põhinevate kontrastainete manustamist, kuid mitte makrotsükliliste kontrastainete puhul.
- Ajukoe analüüsimisel on gadoliiniumi leitud pärast kõigi gadoliiniumipõhiste kontrastainete manustamist. Suurim gadoliiniumi tase esines patsientidel, kellele manustati lineaarseid kelaate ning väikseim neil, kellele manustati makrotsüklilisi kontrastaineid.
- Mida suurem on eelnev kumulatiivne gadoliiniumipõhise kontrastaine annus, seda laiem on tugevnenud signaaliga piirkond.

C.7.2. Gadoliiniumi ladestumine luukoes, maksas ja nahas

C.7.2.1. Tuvastamine

- Vajalik biopsia ja koe analüüs.

C.7.2.2. Omadused

- Esinemine ei sõltu neerufunktsioonist.
- Võib esineda pärast kõigi kontrastainete manustamist, kuid ladestunud kogused on suuremad pärast mitteioonsete lineaarsete kontrastainete manustamist.
- Ei ole tuvastatav MR-uuringuga.
- Ladestunud kogused on väikesed, kuid suuremad kui ajus.
- Ladestused luukoes ja maksas ei põhjusta kliinilisi sümptomeid.
- Ladestumine nahas põhjustab punetavate naastude teket (sarnanevad NSF-i puhul esinevate naastudega).
- Peale NSF-i ei ole luukoe-, maksa- ja nahaladestuste kliinilised tagajärjed teada.

C.7.3. Gadoliiniumisaaste keskkonnas

- Gadoliiniumipõhiste kontrastainete kasutamise tulemusel on gadoliinium jõudnud heitveega keskkonda.
- Hetkel on gadoliiniumi kogused pinna- ja kraanivees väga madalad, kuid need võivad suureneda, mida rohkem gadoliiniumipõhiseid kontrastaineid kasutatakse.
- Riskid, mis kaasnevad gadoliiniumi sattumisega keskkonda, ei ole veel teada, kuid tuntakse muret, et see võib suurendada gadoliiniumi ladestumist inimese kudedes.
- Võimaliku ohu vähendamiseks tuleb jälgida vee gadoliiniumisisaldust ja võtta kasutusele paremad, pöördosmoosi põhimõttel töötavad veepuhastussüsteemid (vt Acta Radiol 2017, 58: 259-263).



C.8. ULTRAHELI KONTRASTAINETE OHUTUS

Väited	<ul style="list-style-type: none"> • Ultraheli kontrastained on üldiselt ohutud. • Kliinilisi tõendeid ultraheli kontrastainetega seotud reaktsioonide kohta kriitilises seisundis ja ägeda südamehaigusega patsientidel on piiratud hulgal.
Vastunäidustus	<ul style="list-style-type: none"> • Vältida ultraheli kontrastaine manustamist 24 tunni jooksul enne kehaväliseid löökklaineravi.
Reaktsioonide tüüp ja raskusaste	<ul style="list-style-type: none"> • Enamik reaktsioonidest on kergekujulised (nt peavalu, iiveldus, kuumustunne, muutused maitse tundmises) ja isemööduvad. • Raskekujulisemaid ägedaid reaktsioone tekib harva ning need sarnanevad joodil ja gadoliiniumil põhinevate ainete manustamisel tekkivate reaktsioonidega (vt A.1.).
Riski vähendamiseks:	<ul style="list-style-type: none"> • Kontrollida talumatust kontrastaine koostisainete suhtes. • Kasutada diagnostiliseks uuringuks madalaimat vajalikku akustilist väljundit ja lühimat skaneerimisaega.
Ravi:	<ul style="list-style-type: none"> • Raske kõrvaltoime tekkimisel – vt üldiseid kõrvaltoimeid käsitlevat peatükki A.1.2.

C.9. BAARIUMI SISALDAVATE KONTRASTAINETE OHUTUS

	Soovitav menetlus	
Vastunäidustused	Sooleselina terviklikkus kahjustatud	Kasutada joodil põhinevat, vees lahustuvat kontrastainet. Vastsündinutel ja mediastiinumisse ja/või kopsudesse lekkeriskiga patsientidel kasutada madal- või isosmolaarset kontrastainet.
	Varasem allergiline reaktsioon baariumi sisaldava toote suhtes	Kasutada joodil põhinevat, vees lahustuvat kontrastainet ja olla valmis reaktsiooni ravimiseks.
Hoiatused	Sooleahendid	Kasutada ainult väikseid koguseid.
	Ulatuslik koliit	Vältida baariumklistiire.
Tüsistused	Soole motoorika vähenemine	Suurendada vedeliku tarbimist.
	Venoosne intravasatsioon	<ul style="list-style-type: none"> • Varane avastamine ja hoolikas jälgimine. • Antibiootikumid ja intravenoossed vedelikud. • Vajalikuks võib osutada erakorraline ravi.
	Aspiratsioon	<ul style="list-style-type: none"> • Suuremate koguste bronhoskoopiline eemaldamine. • Rindkere füsioteraapia. • Antibiootikumid.



C.10. KONTRASTAINETE KASUTAMINE LASTEL

- Ohud, millega kontrastaine manustamisel arvestada, on vastsündinute, imikute ja laste puhul sarnased, kuid mitte samad kui täiskasvanutel.
- Kontrastaine kogust tuleb kohandada vastavalt patsiendi vanusele ja kehakaalule.
- Lähtuda tuleb seerumi kreatiiniini jm vanusespetsiifilistest normväärtustest.
- eGFRi määramiseks soovitatakse kasutada korrigeeritud Schwartzi võrrandit (vt B.1.).
- Kui manustatakse joodipõhist kontrastainet, peab see olema mitteioonne.
- Gadoliiniumipõhiste kontrastainete puhul tuleb vältida kõrge riskiga aineid.
- Enne kontrastaine manustamist tuleb lugeda konkreetse ravimi omaduste kokkuvõtet, sest kõik kontrastained ei ole näidustatud lastel kasutamiseks.
- Kui sobivat lastele näidustatud kontrastainet ei ole saadaval, peab kontrastaine kasutamiseks registreerimata näidustusel küsima vanemate teavitatud nõusolekut. Kui kindla kontrastaine kasutamine on lastel absoluutselt vastunäidustatud, ei tohi seda kasutada ka vanemate nõusoleku korral.

C.11. KONTRASTAINETE KASUTAMINE KINNITAMATA NÄIDUSTUSTEL

- Nii diagnostiliste kui terapeutiliste ravimite kasutamine kinnitamata näidustustel on levinud.
- Selleks, et kontrollida, kas konkreetisel kontrastainel on kinnitatud näidustus kasutamiseks kindlal patsiendil ja eesmärgil, tuleb lugeda ravimi omaduste kokkuvõtet või pakendi märgistust.
- Võimalusel tuleb alati valida kontrastaine, mille kasutamine kindlal patsiendil ja kindlal näidustusel on heaks kiidetud.
- Sobiva, kinnitatud näidustust omava kontrastaine puudumisel peab patsienti informeerima kontrastaine heakskiitmata kasutamisega kaasnevatest ohtudest ja kasudest ja saama patsiendi teavitatud nõusoleku kontrastaine manustamiseks kinnitamata näidustusel.



D. KÜSIMUSTIKUD/KIRJAD

D.1. ALLERGOLOOGI KONSULTATSIOONILE SUUNAVA KIRJA NÄIDIS

Tere!

(Patsiendi nimi ja andmed) tekkis pärast kontrastaine manustamist (kuupäev) ülitundlikkusreaktsioon.

Uuringu tüüp (nt KT, MRT, IV...):

Kontrastaine tüüp: joodipõhine, gadoliiniumipõhine, ultraheli kontrastaine

Kontrastaine nimi:

Manustatud annus: ml

Manustamisviis (nt IV, IA, intraartikulaarne, suukaudne, lokaalne ...):

Manustamisest kliiniliste sümptomite tekkimiseni kulunud aeg:

Sümptomite kirjeldus:



Reaktsiooni raskusaste Ringi ja Messmeri klassifikatsiooni järgi

	I	II	III	IV
Raskusaste	Dermaalne	Abdominaalne	Respiratoorne	Kardiovaskulaarne
I	Sügelus Punetus Urtikaaria Angioödeem			
II	Sügelus Punetus Urtikaaria Angioödeem	liveldus Krambid	Rinorröa Kurgukähedus Düspnoe	Tahhükardia (> 20 bpm) Vererõhu muutus (> 20 mm Hg süstoolne) Arütmia
III	Sügelus Punetus Urtikaaria Angioödeem	Oksendamine Defekatsioon Kõhulahtisus	Kõriturse Bronhospasm Tsüanoos	Šokk
IV	Sügelus Punetus Urtikaaria Angioödeem	Oksendamine Defekatsioon Kõhulahtisus	Hingamisseiskus	Südameseiskus

Rakendatud ravimeetmed:

- (täpsustada)

Tulemus (nt jälgimine, intensiivravi, kodune ravi, ...)

- Histamiini ja/või trüptaasi analüüsid

Vereanalüüs reaktsiooni ajal JAH/EI

2 H HILJEM JAH/EI

Tulemused: Histamiin:xxx.....

.....xxx.....

Trüptaas:xxx.....

.....xxx.....

ANAMNEESIS REAKTSIOON KONTRASTAINELE

- Jah
- Ei
- Kui jah, palun täpsustage kontrastaine tüüp ja tekkinud sümptomid

.....

Palun teha patsiendile nahatest, et välja selgitada, kas reaktsioon oli allergiline või mitteallergiline ühtundlikkusreaktsioon ja uurida ristreaktiivsust, et tulevikus oleks võimalik soovitada ohutumat kontrastainet.

Lugupidamisega

Dr (nimi ja andmed)



D.2. JOODIL PÕHINEVA KONTRASTAINE MANUSTAMIST PUUDUTAV KÜSIMUSTIK, MILLE TÄIDAB SUUNAV ARST

1. Anamneesis mõõdukas või raskekujuline reaktsioon joodil põhineva kontrastaine manustamisel Jah Ei
2. Anamneesis ravi vajav allergia Jah Ei
3. Anamneesis ebastabiilne astma Jah Ei
4. Hüpertüreoidism Jah Ei
5. Südamepuudulikkus Jah Ei
6. Diabeet Jah Ei
7. Anamneesis neeruhaigus Jah Ei
8. Varasem neeruoperatsioon Jah Ei
9. Anamneesis proteiinuuria Jah Ei
10. Hüpertensioon Jah Ei
11. Podagra Jah Ei
12. Viimati mõõdetud eGFR/seerumi kreatiniini tase

• Väärtus:

• Kuupäev:

13. Kas patsient võtab praegu mõnda järgmistest ravimitest

- | | | |
|-------------------------|------------------------------|-----------------------------|
| Metformiin | <input type="checkbox"/> Jah | <input type="checkbox"/> Ei |
| Interleukiin-2 | <input type="checkbox"/> Jah | <input type="checkbox"/> Ei |
| MSPVRid | <input type="checkbox"/> Jah | <input type="checkbox"/> Ei |
| Aminoglükosiidid | <input type="checkbox"/> Jah | <input type="checkbox"/> Ei |
| Beeta-blokaatorid | <input type="checkbox"/> Jah | <input type="checkbox"/> Ei |

Täitja _____

Kuupäev _____

D.3. GADOLIINIUMIL PÕHINEVA KONTRASTAINE MANUSTAMIST PUUDUTAV KÜSIMUSTIK, MILLE TÄIDAB SUUNAV ARST

1. Anamneesis mõõdukas või raskekujuline reaktsioon gadoliiniumipõhisele kontrastainele Jah Ei
2. Anamneesis ravi vajav allergia Jah Ei
3. Anamneesis ebastabiilne astma Jah Ei
4. Kas patsiendil on lõppstaadiumis neerupuudulikkus (eGFR < 30 ml/min/1,73 m²) või kas patsiendile tehakse dialüüsi? Jah Ei
5. Kas patsiendil on vähenenud neerufunktsioon* (eGFR vahemikus 30...60 ml/min/1,73 m²)? Jah Ei

* Ainult juhul, kui kasutatakse kõrge riskiga kontrastainet.

Täitja _____

Kuupäev _____



E. LISAD

Lisa 1. ESURI Kontrastainete Ohutuse Komitee TRÜKISED

- Aspelin P, Stacul F, Thomsen HS, Morcos SK Molen AJvd, Members of Contrast Media Safety Committee of European Society of Urogenital Radiology (ESUR). Iodinated Contrast Media and Blood Interactions. *Eur Radiol* 2006; 16: 1041-1049.
- Bellin M-F, Jakobsen JÅ, Tomassin I, Thomsen HS, Morcos SK, Members of the Contrast Media Safety Committee of the European Society of Urogenital Radiology. Contrast medium extravasation injury: guidelines for prevention and management. *Eur Radiol* 2002; 12: 2807-2812.
- Bellin M-F, Webb JAW, Molen AJvd, Thomsen HS, Morcos SK, Members of Contrast Media Safety Committee of European Society of Urogenital Radiology (ESUR). Safety of MR liver specific contrast media. *Eur Radiol* 2005; 15: 1607-1614.
- Bellin M-F, Stacul F, Webb JAW, Thomsen HS, Morcos S, Almén T, Aspelin P, Clement O, Heinz-Peer G, Reimer P, van der Molen A on behalf of the Contrast Media Safety Committee of the European Society of Uroradiology (ESUR). Late adverse reactions to intravascular iodine-based contrast media: an update. *Eur Radiol* 2011; 21: 2305-2310.
- ESUR Contrast Media Safety Committee (Thomsen HS). ESUR guideline: gadolinium-based contrast media and nephrogenic systemic fibrosis. *Eur Radiol* 2007; 17: 2692-2696.
- Jakobsen JÅ, Oyen R, Thomsen HS, Morcos SK, Members of Contrast Media Safety Committee of European Society of Urogenital Radiology (ESUR). Safety of ultrasound contrast agents. *Eur Radiol* 2005; 15: 941-945.
- Molen AJvd, Thomsen HS, Morcos SK, Members of Contrast Media Safety Committee of European Society of Urogenital Radiology (ESUR). Effect of iodinated contrast media on thyroid function in adults. *Eur Radiol* 2004; 14: 902-906.
- Molen AJvd, Reimer P, Dekkers IA, Bongartz G, Bellin M-F, Bertolotto M, Clement O, Heinz-Peer G, Stacul F, Webb JAW, Thomsen HS on behalf of the ESUR Contrast Media Safety Committee. Post-contrast acute kidney injury part 1: Definition, Incidence, role of contrast medium and risk factors. *Eur Radiol* 2018. <https://doi.org/10.1007/s0030-017-5246-5>.
- Molen AJvd, Reimer P, Dekkers IA, Bongartz G, Bellin M-F, Bertolotto M, Clement O, Heinz-Peer G, Stacul F, Webb JAW, Thomsen HS on behalf of the ESUR Contrast Media Safety Committee. Post-contrast acute kidney injury part 2: Risk stratification, role of hydration and other prophylactic measures, patients taking metformin and chronic dialysis patients. *Eur Radiol* 2018. <https://doi.org/10.1007/s0030-017-5247-4>.
- Morcos SK, Bellin M-F, Thomsen HS, Almén T, Aspelin P, Heinz-Peer G, Jakobsen JÅ, Liss P, Oyen R, Stacul F, Van der Molen AJ, Webb JAW. Reducing the risk of iodine-based and MRI contrast media administration: Recommendation for a questionnaire at the time of booking. *Eur J Radiol* 2008; 66: 225-229.
- Morcos SK, Thomsen HS, Exley CM, Members of Contrast Media Safety Committee of European Society of Urogenital Radiology (ESUR). Contrast media: interaction with other drugs and clinical tests. *Eur Radiol* 2005; 15: 1463-1468.
- Morcos SK, Thomsen HS, Webb JAW and members of Contrast Media Safety Committee of the European Society of Urogenital Radiology (ESUR). Contrast media induced nephrotoxicity: a consensus report. *Eur Radiol* 1999; 9: 1602-1613.
- Morcos SK, Thomsen HS, Webb JAW and members of Contrast Media Safety Committee of the European Society of Urogenital Radiology (ESUR). Prevention of generalized reactions to contrast media: a consensus report and guidelines. *Eur Radiol* 2001; 11: 1720-1728.
- Morcos SK, Thomsen HS, Webb JAW, Members of the Contrast Media Safety Committee of European Society of Urogenital Radiology. Dialysis and contrast media. *Eur Radiol* 2002; 12: 3026-3030.
- Stacul F, van der Molen AJ, Reimer P, Webb JAW, Thomsen HS, Morcos SK, Almén T, Aspelin P, Bellin M-F, Clement O, Heinz-Peer G on behalf of the Contrast Media Safety Committee of the European Society of Urogenital Radiology. Contrast induced nephropathy: updated ESUR Contrast Media Safety Committee guidelines. *Eur Radiol* 2011; 21: 2527-2541.
- Stacul F, Bertolotto M, Thomsen HS, Pozzato G, Ugolini D, Bellin M-F, Bongartz G, Clement O, Heinz-Peer G, van der Molen A, Reimer P, Webb JAW on behalf of the ESUR Contrast Media Safety Committee. Iodine-Based Contrast Media and Multiple Myeloma: Literature Review and ESUR Contrast Media Safety Committee Guidelines. *Eur Radiol* 2018; 28: 683-691.
- Thomsen HS (ed.) Contrast Media. Safety issues and ESUR Guidelines 1st ed. Heidelberg, Springer 2006.



- Thomsen HS, Webb JAW (eds.) Contrast Media. Safety Issues and ESUR Guidelines 2nd ed. Heidelberg, Springer 2009.
- Thomsen HS, Webb JAW (eds.) Contrast Media. Safety Issues and ESUR Guidelines 3rd ed. Heidelberg, Springer 2014.
- Thomsen HS, Almén T, Morcos SK, Members of Contrast Media Safety Committee of European Society of Urogenital Radiology. Gadolinium-containing contrast media for radiographic examinations: a position paper. *Eur Radiol* 2002; 12: 2600–2605.
- Thomsen HS, Morcos SK and members of Contrast Media Safety Committee of the European Society of Urogenital Radiology (ESUR). Contrast media and metformin. Guidelines to diminish the risk of lactic acidosis in non-insulin dependent diabetics after administration of contrast media. *Eur Radiol* 1999; 9: 738–740.
- Thomsen HS, Morcos SK, Members of Contrast Media Safety Committee of European Society of Urogenital Radiology (ESUR). Management of acute adverse reactions to contrast media. *Eur Radiol* 2004; 14: 476–481.
- Thomsen HS, Morcos SK, Members of Contrast Media Safety Committee of European Society of Urogenital Radiology (ESUR). In which patients should serum-creatinine be measured before contrast medium administration? *Eur Radiol* 2005; 15: 749–754.
- Thomsen HS, Morcos SK, Almén T, Bellin M-F, Bertolotto M, Bongartz G, Clement O, Leander P, Heinz-Peer G, Reimer P, Stacul F, Webb JAW, van der Molen A on behalf of the Contrast Media Safety Committee of European Society of Urogenital Radiology (ESUR). Nephrogenic Systemic Fibrosis and Gadolinium-based Contrast Media: Updated ESUR Contrast Medium Safety Committee Guidelines. *Eur Radiol* 2013; 23: 307–318.
- Webb JAW, Stacul F, Thomsen HS, Morcos SK, Members of the Contrast Media Safety Committee of the European Society of Urogenital Radiology (ESUR). Late adverse reactions to intravascular iodinated contrast media. *Eur Radiol* 2003; 13: 181–184.
- Webb JAW, Thomsen HS, Morcos SK, Members of Contrast Media Safety Committee of European Society of Urogenital Radiology (ESUR). The use of iodinated and gadolinium contrast media during pregnancy and lactation. *Eur Radiol* 2005; 15: 1234–1240.



Lisa 2. KONTRASTAINETE OHUTUSE KOMITEE, KEVAD 2018

Henrik S. Thomsen (DK) **esimees**

Fulvio Stacul (IT) **sekretär**

Marie-France Bellin (FR)

Michele Bertolotto (IT)

Georg Bongartz (CH)

Torkel Brismar (SE)

Olivier Clement (FR)

Jean-Michel Correas (FR)

Remy W.F. Geenen (NL)

Gertraud Heinz-Peer (AT)

Andreas H. Mahnken (DE)

Alexander Radbruch (DE)

Peter Reimer (DE)

Giles Roditi (UK)

Laura Romanini (IT)

Aart J. van der Molen (NL)

Judith A.W. Webb (UK)

Korrespondentliige

Claudio Ronco (IT)

Konsultandid:

Thomas Balzer (Bayer, DE)

Eric Lancelot (Guerbet, FR)

Alberto Spinazzi (Bracco, IT)



www.esur-cm.org
cmscmails@gmail.com