

# Samenvatting van aanbevelingen (Nederlands)

## 1. Introductie

-

## 2. PC-AKI

### 2.1 Definities, terminologie en klinisch verloop (EN)

-

### 2.2 Risicostratificatie en stratificatietools

#### Klinische vraag

Hoe kunnen patiënten met een hoog risico op post-contrast acute nierschade (PC-AKI) bij toediening van intravasculair jodiumhoudend contrastmiddel (CM) worden geïdentificeerd?

#### Subvragen

1. Wat is het risico op PC-AKI bij patiënten die jodiumhoudend contrast toegediend krijgen, vergeleken bij patiënten die geen contrast krijgen toegediend?
2. Welke risicofactoren voor PC-AKI kunnen worden geïdentificeerd bij patiënten die een beeldvormend onderzoek met jodiumhoudend contrast ondergaan?
3. Hoe dient er rekening te worden gehouden met een niertransplantatie bij het inschatten van het risico op PC-AKI?
4. Hoe dient er rekening te worden gehouden met een solitaire nier bij het inschatten van het risico op PC-AKI?
5. Hoe dient er rekening te worden gehouden met de osmolaliteit van het jodiumhoudend contrastmiddel bij het inschatten van het risico op PC-AKI?
6. Wat is de rol van vragenlijsten en voorspellingsmodellen bij het inschatten van het risico op PC-AKI?

#### Aanbevelingen

Voor patiënten die intravasculaire jodiumhoudend CM-toediening ondergaan:  
Beschouw patiënten met een eGFR  $<30$  ml/min/1,73m<sup>2</sup> behorende tot een hoog-risico groep voor PC-AKI.

Consulteer een internist/nefroloog voor patiënten met een eGFR  $<30$  ml/min/1,73m<sup>2</sup>.

Pas dezelfde aanbevelingen toe bij patiënten met een niertransplantatie of een mononier als bij patiënten met bilaterale nieren die jodiumhoudend CM krijgen toegediend.

Beschouw het risico van PC-AKI vergelijkbaar bij laagosmolaire jodiumhoudend CM en iso-osmolaire jodiumhoudend CM wanneer deze intravasculair worden geïnjecteerd.

Optimale nefrologische zorg dient het primaire doel te zijn bij alle patiënten met chronische nierziekten, met specifieke aandacht voor hydratietoestand en medicatiegebruik.

Overweeg alternatieve beeldvorming zonder jodiumhoudend CM bij alle patiënten met een verhoogd risico op PC-AKI.

Streef naar klinische euvolemie voorafgaand aan een onderzoek met intravasculair jodiumhoudend CM.

Gebruik geen vragenlijsten en predictiemodellen om het risico van PC-AKI te schatten, omdat de validiteit en het effect hiervan op de klinische uitkomst onduidelijk is.

## 2.3 Evaluatie van eGFR

### Klinische vraag

Hoe dient nierfunctie te worden gemeten voor en na jodiumhoudend contrastmiddel (CM) toediening?

#### Subvragen

1. Wat is de beste manier om nierfunctie te meten?
2. Wanneer dient een eGFR schatting te worden uitgevoerd vooraf aan toediening van jodiumhoudend contrast?
3. Wanneer dient een eGFR schatting te worden uitgevoerd na toediening van jodiumhoudend contrast?
4. Indien PC-AKI wordt gediagnosticeerd, hoe dient de patiënt vervolgd te worden?
5. Hoe lang blijft een eGFR schatting geldig?

### Aanbevelingen

#### Aanbevelingen voor aanvragers van laboratoriumonderzoek

Bepaal de eGFR bij elke patiënt die een CT-scan of angiografie met of zonder interventie en gebruik van intravasculair jodiumhoudend CM ondergaat, voorafgaand aan dit aanvullend onderzoek.

De eGFR meting is geldig gedurende:

- maximaal 7 dagen: wanneer de patiënt een acute ziekte of een verergering van een chronische ziekte heeft;
- maximaal 3 maanden: wanneer de patiënt een chronische ziekte heeft met een stabiele nierfunctie;
- circa 12 maanden bij alle andere patiënten.

Bepaal de eGFR binnen 2 tot 7 dagen na intravasculaire jodiumhoudende CM-toediening bij elke patiënt bij wie voorzorgsmaatregelen tegen PC-AKI zijn genomen.

Indien er PC-AKI wordt gediagnosticeerd (volgens Kidney Disease Improving Global Outcomes criteria), vervolg de patiënt gedurende minstens 30 dagen na de diagnose en bepaal het serum-kreatinine.

#### Aanbevelingen voor klinisch chemici

Meet het plasma-kreatinine middels een selectieve (enzymatische) methode.

Gebruik de kreatinine-gebaseerde Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration (CKD-EPI) formule voor de schatting van de eGFR.

Overweeg om de eGFR berekend met de CKD-EPI-formule te corrigeren voor het lichaamsoppervlak, indien beschikbaar.

## 2.4 Preventie van PC-AKI

### 2.4.1 Hydratie en complicaties

#### Klinische vraag

Welke hydratiestrategie dient te worden toegepast bij patiënten die intravasculair jodiumhoudend contrastmiddel-(CM)-toediening ondergaan en een hoog risico op PC-AKI hebben?

#### Subvragen

1. Is er een significant verschil in de incidentie van PC-AKI bij hydratie versus geen hydratie?
2. Is er een significant verschil in de incidentie van PC-AKI bij orale versus intraveneuze pre- en posthydratie?
3. Is er een significant verschil in de incidentie van PC-AKI bij intraveneuze NaCl versus NaHCO<sub>3</sub>?
4. Is er een significant verschil in de incidentie van PC-AKI bij intraveneuze prehydratie (alleen) versus pre- en posthydratie (gecombineerd)?
5. Is er een significant verschil in de incidentie van PC-AKI bij patiënten die gecontroleerde diurese ondergaan versus standaard hydratieschema's?

#### Aanbevelingen

Voor patiënten met eGFR <30 ml/min/1,73m<sup>2</sup> die intravasculair jodiumhoudend CM-toediening ondergaan kan één van de volgende opties worden toegepast:

- 1) Pas prehydratie toe met NaHCO<sub>3</sub> 1,4%, 3ml/kg/uur gedurende 1 uur vooraf aan CM-toediening.
- 2) Pas pre- en posthydratie toe met NaHCO<sub>3</sub> 1,4%, 3ml/kg/uur (of 250 mL in totaal) gedurende 1 uur vooraf aan CM-toediening en 1ml/kg/h (of 500mL in totaal) gedurende 6 uur na CM-toediening.

Pas geen hydratie met gecontroleerde diurese toe ter preventie van PC-AKI bij patiënten die (cardiale) angiografie met of zonder interventie ondergaan, tenzij in studieverband.

Pas geen orale hydratie toe als enige preventie van PC-AKI.

### 2.4.2 Statines en hydratie tegen PC-AKI

#### Klinische vraag

Dienen statines te worden aanbevolen naast hydratie om de kans om PC-AKI te verkleinen bij patiënten met chronische nierschade die intravasculair jodiumhoudend contrastmiddel (CM) krijgen toegediend?

#### Aanbeveling

Overweeg het gebruik van een kortdurende (48 uur) hoge dosering atorvastatine of rosuvastatine naast hydratie in statine-naïeve patiënten met een eGFR <60 ml/min/1,73m<sup>2</sup> die coronair-angiografie ondergaan met of zonder coronaire interventie.

### 2.4.3 Profylaxe met NAC en hydratie tegen PC-AKI

### **Klinische vraag**

Dient profylaxe met N-acetylcysteïne (NAC) te worden aanbevolen naast hydratatie om de kans om PC-AKI te verkleinen bij patiënten met een normale nierfunctie of met een chronische nierziekte die intravasculair contrastmiddel (CM) krijgen toegediend?

### **Aanbeveling**

Geef geen NAC ter preventie van PC-AKI aan patiënten met een normale of verminderde (eGFR <60 ml/min/1,73m<sup>2</sup>) nierfunctie.

## **2.4.4 Vitamine C en hydratatie tegen PC-AKI**

### **Klinische vraag**

Dient profylaxe met vitamine C te worden aanbevolen naast hydratatie om de kans om PC-AKI te verkleinen bij patiënten met chronische nierziekte die intravasculair contrastmiddel (CM) krijgen toegediend?

### **Aanbeveling**

Geef vitamine C niet exclusief ter preventie van PC-AKI bij patiënten met een normale of verminderde (eGFR <60 ml/min/1,73m<sup>2</sup>) nierfunctie.

## **2.4.5 Nefrotoxische medicatie en PC-AKI**

### **Klinische vraag**

Dient nefrotoxische medicatie te worden gestaakt vooraf aan intravasculaire jodiumhoudend contrastmiddel-(CM)-toediening om het risico van PC-AKI te verkleinen?

### **Aanbevelingen**

Staa ACE-remmers, angiotensine-II-receptorantagonisten of diuretica niet routinematig vooraf aan intravasculaire jodiumhoudend CM-toediening.

Staa NSAID's vooraf aan toediening van intravasculair jodiumhoudend CM.

De werkgroep beveelt een nefrologisch consult aan, vooraf aan jodiumhoudend CM-toediening, bij patiënten met een eGFR <30 ml/kg/1,73m<sup>2</sup>, zodat er op individuele basis kan worden besloten om ACE-remmers, angiotensine II receptorantagonisten, diuretica of nefrotoxische medicatie te continueren of te staken, en de potentiële voor- en nadelen van jodiumhoudend CM-toediening tegen elkaar af te wegen.

## **2.4.6 Profylactische nierfunctie-vervangende therapie tegen PC-AKI**

### **Klinische vraag**

Dient profylactische nierfunctie-vervangende therapie te worden aanbevolen bij patiënten met chronisch nierfalen stadium 4-5, die intravasculaire jodiumhoudend contrastmiddel (CM) toegediend krijgen bij coronaire angiografie met of zonder percutane interventie, om het risico op PC-AKI te verminderen?

Gebruik geen profylactische hemodialyse bij niet dialyse-afhankelijke patiënten met chronische nierschade stadium 4-5, die intravasculair jodiumhoudend CM toegediend krijgen bij coronaire angiografie met of zonder percutane interventie, om het risico van PC-AKI te verminderen.

Gebruik profylactische hemofiltratie niet routinematig bij patiënten met chronische nierschade stadium 4-5, die intravasculair jodiumhoudend CM toegediend krijgen bij coronaire angiografie met of zonder percutane interventie.

Pas het hemodialyseschema van patiënten met chronische nierfunctie-vervangende therapie niet aan, wanneer deze patiënten intravasculair jodiumhoudend CM toegediend krijgen. (In andere woorden: bij het inplannen van een onderzoek met jodiumhoudend CM hoeft er geen rekening gehouden worden met het dialyse-schema van de patiënt.)

## 2.4.7 Nefrotoxiciteit van GBCA

### Klinische vraag

Hoe kan post-contrast acute nierschade (PC-AKI) worden voorkomen bij toediening van Gadolinium-Based Contrast Agents (GBCA)?

#### Subvragen

1. Is toediening van GBCA geassocieerd met een toegenomen risico op PC-AKI vergeleken met placebo/niet-versterkte beeldvorming?
2. Is er een verschil in het risico op PC-AKI tussen hoge en lage dosering GBCA?
3. Is er een verschil in het risico op PC-AKI tussen verschillende GBCA?

### Aanbevelingen

Maak een individuele risico-batenanalyse met de aanvragende arts en nefroloog van de patiënt om te zorgen voor een strikte indicatie voor gadolinium-versterkte MRI met lineaire GBCA bij patiënten met  $eGFR < 30 \text{ ml/min/1,73m}^2$ .

Gebruik de optimale GBCA dosis gebaseerd op gewicht van de patiënt die nodig is om een diagnostische MRI te verrichten in lokale doseringsprotocollen.

Pas geen profylactische maatregelen toe om PC-AKI te voorkomen bij hoog-risico patiënten ( $eGFR < 30 \text{ ml/min/1.73m}^2$ ) die GBCA IV krijgen in een standaarddosering.

Vervang geen ICM door GBCA om PC-AKI te voorkomen bij CT en/of DSA.

## 3. Hypersensitiviteitsreacties

### 3.1 Introductie hypersensitiviteitsreacties (EN)

-

### 3.2 Definities van bijwerkingen (EN)

-

### 3.3 Behandeling van acute hypersensitiviteitsreacties na contrastmiddelen (CM)

#### Klinische vraag

Wat is de optimale behandeling van acute hypersensitiviteitsreacties na contrastmiddel (CM)-toediening?

#### Aanbevelingen

**Vorbereiding:**

- Zorg ervoor dat de medicatie (als minimum vereiste: adrenaline, salbutamol, H1-antihistaminicum (clemastine) IV en corticosteroid IV (bijvoorbeeld prednisolon)), uitrusting en protocol voor de behandeling van een acute hypersensitiviteitsreactie gereed liggen in elke kamer waar CM worden toegediend.
- Houd je aan lokale protocollen voor bereikbaarheid van een reanimatie en een spoed interventie team (SIT).
- Houd elke patiënt met een acute hypersensitiviteitsreactie na toediening van CM in een medische omgeving gedurende minstens 30 minuten na injectie van CM. Matige en ernstige reacties behoeven een langere observatietijd.

**Acute behandeling, algemene principes:**

- Check en stabiliseer de patiënt volgens de ABCDE-methode.
- Stop met toediening van CM en vervang infuus door een kristalloïd.
- Dyspneu of stridor: laat patiënt rechtop zitten.
- Hypotensie: houd patiënt in liggende positie, leg de benen hoger.
- Overweeg het bepalen van serum tryptase (zie aanbevelingen in *module 3.5.1 In vitro testen bij patiënten met hypersensitiviteitsreacties na CM*).
- Vermeld acute hypersensitiviteitsreacties in de allergieregistratie van het Elektronisch Patiënten Dossier (zie [hoofdstuk Organisatie van zorg Hypersensitiviteitsreacties](#)).

*N.B: Na toediening van clemastine kan het reactievermogen van de patiënt sterk verminderd zijn. Patiënt wordt afgeraden gedurende die tijd een voertuig te besturen of een machine te bedienen. Patiënt is strafbaar en vaak niet verzekerd bij eventueel ongeluk/schade.*

**Ernstige reacties****Cardiaal of respiratoir arrest:**

- Start cardiopulmonale reanimatie.
- Bel het reanimatie team.

**Anafylactische reactie of stridor:**

- Bel het Spoed Interventie Team (SIT-team).
- Geef zuurstof 10 tot 15L/min via een non-rebreathing masker.
- Geef 0.5mg adrenaline IM in laterale bovenste deel van het dijbeen.
- Geef bolus van een kristalloïd 500ml IV in 10 minuten, herhaal indien nodig.
- Overweeg verneveling met salbutamol 5mg of budesonide 2mg voor stridor.
- Geef clemastine 2mg IV, herhaal indien nodig.
- Overweeg toevoegen corticosteroid (b.v. prednisolon 50mg IV\*)

\* Of equivalente dosis van een ander corticosteroid

50 mg prednisolon is equivalent aan:

- 40 mg methylprednisolone.
- 8mg dexamethasone.
- 200mg hydrocortisone.

\* Overweeg toevoegen van corticosteroiden voor preventie van geprotraheerde of bifasische anafylactische reacties als de initiële symptomen ernstig zijn.

## Matig-ernstige reacties

### Algemeen:

Overweeg om patiënt te verplaatsen naar een afdeling met faciliteiten voor het monitoren van vitale functies.

### Geïsoleerd bronchospasme:

- Salbutamol 2.5 tot 5mg verneveling in zuurstof door middel van een gezichtsmasker 10 tot 15 L/min (verneveling is makkelijker om toe te dienen en meer effectief dan dosis aerosol).
- Bij milde reacties mogen astmapatiënten de eigen salbutamoldosis aerosol gebruiken.
- Indien klachten toenemen geef adrenaline 0.5mg IM en neem contact op met het spoed-interventieteam.

### Geïsoleerd gezichtsoedeem zonder stridor:

- Geef zuurstof 10 tot 15L/min via een non-rebreathing masker.
- Geef clemastine 2mg IV.
- Indien oedeem ernstig is of dichtbij luchtwegen is gelokaliseerd of indien er stridor ontstaat: behandel als anafylaxie.

### Geïsoleerde urticaria/diffuse erytheem:

- Geef clemastine 2mg IV.
- Indien vergezeld van hypotensie: behandel als anafylaxie.

### Geïsoleerde hypotensie:

- Geef bolus van kristalloïd 500ml IV, herhaal indien nodig.
- Indien vergezeld van bradycardie, overweeg atropine 0.5mg IV.
- Indien vergezeld door andere symptomen behandel als anafylaxie.

## Milde reacties

### Algemeen:

- Milde reacties behoeven soms enkel geruststelling.
- Observeer vitale functies totdat symptomen voorbij zijn.
- Verwijder iv toegang niet tijdens observatie.

### Overweeg:

- Voorschrijven van een niet-sederend H1-antihistaminicum, bijvoorbeeld desloratidine 5mg PO (eenmaal daags) voor milde hypersensitiviteitsreacties.
- Ondansetron 4mg iv voor persistent overgeven.

## 3.4 Behandeling van late hypersensitiviteitsreacties na CM

### Klinische vraag

Wat is de optimale behandeling van late hypersensitiviteitsreacties na contrastmiddel-(CM)-toediening?

### Aanbevelingen

Waarschuw patiënten die eerder een hypersensitiviteitsreactie hebben gehad na CM, dat een late hypersensitiviteitsreactie mogelijk is, meestal een huidreactie.

Patiënten moeten contact opnemen met hun huisarts als zij een late hypersensitiviteitsreactie hebben na CM-toediening.

Overweeg om de afdeling Radiologie waar het CM werd toegediend te informeren over het optreden en de symptomen van een late hypersensitiviteitsreactie na CM toediening.

Wanneer de symptomen van een late hypersensitiviteitsreactie mild zijn is afwachten te verdedigen.

Behandel late hypersensitiviteitsreacties naar gelang de symptomen.  
Overweeg behandeling van huidreacties met orale of topicale corticosteroiden.

Wanneer ernstige symptomen ontstaan, zoals gegeneraliseerde pustulosis of pijnlijke cutane blaren, verwijs dan de patiënt naar een dermatoloog.

### 3.5 Follow up strategieën bij hypersensitiviteitsreacties na CM

#### 3.5.1 In vitro testen bij patiënten met hypersensitiviteitsreacties na CM

##### Klinische vraag

Wat is de diagnostische waarde van serum en/of urinetesten voor contrastmiddelgeïnduceerde hypersensitiviteitsreacties?

##### Aanbevelingen

Meet serum tryptase, het liefst binnen 1-2 uur (tussen 15 minuten en 4 uur) vanaf de start van alle matige tot ernstige acute hypersensitiviteitsreacties na contrastmiddeltoediening. Deze meting dient als baseline voor verder allergologisch onderzoek.

\*Zie ook [flow charts Prevention hypersensitivity reactions](#)

Basofiele activatietesten zijn gereserveerd voor selecte patiënten met matige tot ernstige acute hypersensitiviteitsreacties, en zijn alleen beschikbaar in gespecialiseerde allergologiecentra.

Voor niet-acute hypersensitiviteitsreacties zijn geen noemenswaardige in-vitro testen beschikbaar in Nederland.

#### 3.5.2 Diagnostische waarde van huidtesten voor hypersensitiviteitsreacties na CM

##### Klinische vraag

Wat zou gedaan moeten worden bij patiënten met een geschiedenis van hypersensitiviteitsreacties na contrastmiddel-(CM)-toediening om het risico op herhaling van hypersensitiviteitsreacties te voorkomen?

##### Aanbevelingen

Verwijs de patiënt naar een allergoloog om huidtesten uit te voeren met het te verwachten oorzakelijke CM en met diverse alternatieve CM, bij voorkeur binnen 6 maanden na de hypersensitiviteitsreactie.

Doe dit bij de volgende patiëntengroepen:

- Matige tot ernstige acute hypersensitiviteitsreacties door een CM
- Ernstige mucocutane niet-acute hypersensitiviteitsreacties door een CM



- Hypersensitiviteitsreacties op twee of meer verschillende CM van hetzelfde type (bijvoorbeeld twee verschillende jodiumhoudende CM) of twee of meer types CM (bijvoorbeeld een jodiumhoudend CM en een gadoliniumhoudend CM)
  - Alle patiënten met een doorbraak hypersensitiviteitsreactie ondanks premedicatie met corticosteroiden en/of H1-antihistaminen
- \*Zie ook [flow charts Prevention hypersensitivity reactions](#)

Specificeer altijd het gebruikte CM in de verwijzing naar de allergoloog.

### 3.5.3 Risicofactoren voor hypersensitiviteitsreacties na CM

#### Klinische vraag

Welke patiënten hebben een verhoogd risico op hypersensitiviteitsreacties na contrastmiddel-(CM)-toediening?

#### Aanbeveling

Beschouw alleen een eerdere hypersensitiviteitsreactie als een relevante risicofactor voor het ontwikkelen van een nieuwe hypersensitiviteitsreactie.

### 3.5.4 Profylactische maatregelen om hypersensitiviteitsreacties na CM te voorkomen

Welke profylactische maatregelen zouden moeten worden genomen bij patiënten met een verhoogd risico op hypersensitiviteitsreacties na contrastmiddel-(CM)-toediening?

Deze vraag bevat de volgende patiëntcategorieën:

- I Patiënten met voorgaande (acute) hypersensitiviteitsreacties na jodiumhoudend CM of gadoliniumhoudend CM
- II Patiënten met voorgaande doorbraakreactie na CM
- III Patiënten met een voorgaande hypersensitiviteitsreactie na meerdere CM
- IV Patiënten met een voorgaande niet-acute (vertraagde) hypersensitiviteitsreactie na jodiumhoudend CM of gadoliniumhoudend CM

Daarnaast werden de volgende onderwerpen behandeld:

- V Kruisreactiviteit tussen CM
- VI Documentatie van hypersensitiviteitsreacties

#### Aanbevelingen

Bij alle patiënten met een (gedocumenteerde) geschiedenis van een hypersensitiviteitsreactie op een jodiumhoudend CM of een gadoliniumhoudend CM, overweeg een alternatieve beeldvormingstechniek. Wanneer dit niet mogelijk is, overweeg om onderzoek zonder CM uit te voeren, maar alleen als dit een acceptabele reductie in diagnostische kwaliteit oplevert.

\*Zie ook [flow charts Prevention hypersensitivity reactions](#)

I Patiënten met voorgaande (acute) hypersensitiviteitsreacties na jodiumhoudend CM of gadoliniumhoudend CM

Bij patiënten met een (gedocumenteerde) geschiedenis van een milde acute hypersensitiviteitsreactie door jodiumhoudend CM of gadoliniumhoudende CM:

- Behandel deze patiënten als elke andere patiënt, aangezien er geen risico is op het ontwikkelen van een matige of ernstige hypersensitiviteitsreactie.
- \*Zie ook [flow charts Prevention hypersensitivity reactions](#)

Bij patiënten met een (gedocumenteerde) geschiedenis van een matige tot ernstige acute hypersensitiviteitsreactie door jodiumhoudend CM of gadoliniumhoudende CM:

- Stel het onderzoek uit en verwijfs naar een allergoloog.

Als er geen tijd is om de patiënt naar een allergoloog te verwijfsen:

- Kies een ander jodiumhoudend CM of gadoliniumhoudend CM als het contrastmiddel dat de reactie veroorzaakte bekend is\*
- Overweeg om een test te doen door eerst 10% van het CM te geven en de patiënt >15 minuten te observeren: vooral bij ernstige reacties en wanneer het CM dat de reactie veroorzaakte onbekend is
- Observeer de patiënt  $\geq 30$  min met behoud van intraveneuze toegang
- Wees alert op een nieuwe hypersensitiviteitsreactie

\*Zie ook [flow charts Prevention hypersensitivity reactions](#)

## II Patiënten met voorgaande doorbraakreactie na CM

Verwijs patiënten met een doorbraak hypersensitiviteitsreactie op jodiumhoudend CM of gadoliniumhoudend CM altijd naar een allergoloog voor huidtesten met verschillende jodiumhoudende CM en gadoliniumhoudende CM.

\*Zie ook [flow charts Prevention hypersensitivity reactions](#)

## III Patiënten met een voorgaande hypersensitiviteitsreactie na meerdere CM

Verwijs patiënten met een hypersensitiviteitsreactie na meerdere jodiumhoudende CM of gadoliniumhoudende CM (ofwel twee of meer jodiumhoudende CM, ofwel twee of meer gadoliniumhoudende CM, ofwel een jodiumhoudend contrastmiddel én een gadoliniumhoudend CM) altijd naar een allergoloog. Pas daarnaast dezelfde principes als hierboven omschreven toe.

\*Zie ook [flow charts Prevention hypersensitivity reactions](#)

## IV Patiënten met een voorgaande niet-acute (vertraagde) hypersensitiviteitsreactie na jodiumhoudend CM of gadoliniumhoudend CM

Bij patiënten met (verdenking op) een eerdere ernstige niet-acute cutane hypersensitiviteitsreactie waarbij alarmsymptomen\*\* aanwezig waren:

- Geef geen jodiumhoudend contrastmiddel of gadoliniumhoudend contrastmiddel
- Verwijs de patiënt direct naar een allergoloog.

Bij patiënten met een geschiedenis van een milde-matige niet-acute cutane hypersensitiviteitsreactie waarbij alarmsymptomen\*\* ontbraken:

- Kies een ander jodiumhoudend contrastmiddel of gadoliniumhoudend contrastmiddel als het contrastmiddel dat de reactie veroorzaakte bekend is\*
- Geef instructies aan de patiënt als de reactie opnieuw optreedt om foto's van de huidlaesies te maken en naar de radiologie-afdeling te sturen voor beoordeling

\*Zie ook [flow charts Prevention hypersensitivity reactions](#)

\* Houd rekening met kruisreactiviteit van CM (zie *Tabellen Cross-reactivity rates between pairs of ICM in skin positive patients with immediate hypersensitivity reactions to iodine-*

*based contrast media*) en een verhoogd risico op NIHR bij iso-osmolaire ICM.

- \*\* Alarmsymptomen: erosieve en/of hemorragische laesies, blaarvorming en schade aan de huid, betrokkenheid van slijmvliezen, extracutane orgaanbetrokkenheid (koorts, verstoorde lever- en/of nierwaarden, lymfadenopathie).

#### V Kruisreactiviteit tussen CM

Kruisreactiviteit is het meest relevant bij allergische hypersensitiviteitsreacties. Er is een hogere kans op kruisreactiviteit bij:

- Jodiumhoudend contrastmiddel met een N-(2,3 hydroxypropyl)-carbamoyl zijketen
- Macrocyclisch gadoliniumhoudend contrastmiddel

De allergoloog bepaalt door middel van huidtesten met verschillende jodiumhoudende CM en gadoliniumhoudende CM:

- De oorzaak van de allergische reactie
- Kruisreactiviteit tussen verschillende CM
- Suggesties voor veilige alternatieve CM

#### VI Documentatie van hypersensitiviteitsreacties

De arts die verantwoordelijk is voor de toediening van het contrastmiddel is ook verantwoordelijk voor accurate documentatie van de hypersensitiviteitsreactie in het verslag van de beeldvorming.

De arts die verantwoordelijk is voor de toediening van het contrastmiddel of de allergoloog is ook verantwoordelijk voor accurate documentatie van de hypersensitiviteitsreactie in het elektronisch patiëntendossier.

Documenteer altijd op naam van het specifieke contrastmiddel en dit moet alleen gedaan worden door artsen of allergologen met ervaring op het gebied van CM.

Registreer het volgende na elke hypersensitiviteitsreactie op CM:

- De plaats, datum en tijd van de contrasttoediening - in het verslag van de beeldvorming en in het elektronisch patiëntendossier.
- De naam en dosis (volume, concentratie) van het specifieke contrastmiddel - in het verslag van de beeldvorming en in het elektronisch patiëntendossier.
- Het type hypersensitiviteitsreactie, acuut of laat - in het verslag van de beeldvorming en in het elektronisch patiëntendossier.
- Alle symptomen en vitale parameters (bloeddruk, pols, ademsnelheid, zuurstof saturatie) van de patiënt - in het verslag van de beeldvorming en in het elektronisch patiëntendossier.
- De behandeling die werd gegeven en de respons van de patiënt daarop - in het verslag van de beeldvorming en in het elektronisch patiëntendossier.
- Gegevens van klinische follow-up en adviezen voor toekomstige premedicatie - in het verslag van de beeldvorming en in het elektronisch patiëntendossier.
- Gegevens over consultatie van een allergoloog over toekomstige contrastmiddeltoediening - in het elektronisch patiëntendossier.

Wanneer het om een ernstige of ongebruikelijke hypersensitiviteitsreactie gaat is de arts die verantwoordelijk is voor toediening van het contrastmiddel ook verantwoordelijk voor accurate rapportering naar de nationale farmacologie-autoriteit LAREB.

### 3.5.5 Hypersensitiviteitsreacties na niet-vasculaire CM

#### Klinische vraag

Welke profylactische maatregelen zouden moeten worden genomen bij patiënten met een verhoogd risico op hypersensitiviteitsreacties na niet-vasculaire contrastmiddeltoediening?

#### Aanbevelingen

Kleine hoeveelheden van ICM of GBCA kunnen worden geabsorbeerd door mucosa en dringen door tot de systemische circulatie na alle typen niet-vasculaire CM-toediening.

Hypersensitiviteitsreacties na niet-vasculaire CM-toediening van ICM of GBCA kunnen voorkomen, maar hun incidentie is laag tot zeer laag.

Geen preventieve maatregelen zijn geïndiceerd voor ERCP of voor niet-vasculaire GBCA-toediening.

Voor andere indicaties van ICM kan geen duidelijke aanbeveling worden gegeven voor patiënten die in het verleden een hypersensitiviteitsreactie na contrasttoediening hebben gehad.

Bij patiënten die een ernstige hypersensitiviteitsreactie na contrasttoediening hebben gehad, dient de mogelijkheid van alternatieve beeldvorming of contrastmiddel te worden overwogen samen met een radioloog, en een strikte indicatie voor het gebruik van niet-vasculaire CM toediening is noodzakelijk.

Bij patiënten die een ernstige hypersensitiviteitsreactie na contrasttoediening hebben gehad kunnen de preventieve maatregelen zoals beschreven in *module 3.5.4 Profylactische maatregelen om hypersensitiviteitsreacties na CM te voorkomen* worden gevolgd vooraf aan het onderzoek met niet-vasculaire CM-toediening. Indien mogelijk na laboratorium- en huidtesten door een specialist in geneesmiddelovergevoeligheid.

## 4. GBCA

### 4.1 Risicofactoren en preventie van NSF

#### Klinische vraag

- Welke patiënten hebben een verhoogd risico op het ontwikkelen van Nephrogenic Systemic Fibrosis (NSF)?
- Welke maatregelen zijn nodig om NSF te voorkomen?

#### Aanbevelingen

Gebruik laag-risico (ionisch en non-ionisch) **macrocyclische** GBCAs voor medische beeldvorming bij alle patiënten. Lineaire GBCA is geassocieerd met NSF, daarom dient **lineaire** GBCA enkel overwogen te worden indien een macrocyclisch GBCA de diagnostische vraag niet kan beantwoorden.

Maak een individuele risico-voordeel analyse met de aanvragend arts van de patiënt en met een nefroloog om verzekerd te zijn van een strikte indicatie voor MRI met **lineaire** GBCA bij patiënten met  $eGFR < 30 \text{ ml/min/1.73m}^2$ .

Voor preventie van NSF bij patiënten die al afhankelijk zijn van hemodialyse of peritoneale dialyse, hoeft de toediening van **macrocyclische** GBCA niet direct gevolgd te worden door een hemodialyse sessie.

Om de hoeveelheid circulerend GBCA te minimaliseren, dient bij patiënten die al chronische hemodialyse ondergaan de toediening van **lineaire** GBCA direct te worden gevolgd door een (high-flux) hemodialyse sessie, wat herhaald wordt in de twee opeenvolgende dagen.

Bij predialyse patiënten (eGFR<15 ml/min/1.73m<sup>2</sup>) en peritoneaal dialyse patiënten dient het risico op NSF door **lineaire** GBCA te worden afgewogen tegen het risico van het plaatsen van een tijdelijke centraal veneuze toegang voor hemodialyse.

## 4.2 Gadolinium depositie

### 4.2.1 Introductie gadoliniumdepositie (EN)

-

### 4.2.2 Gadoliniumdepositie in het brein en lichaam

#### Klinische vraag

Wat is het effect van gadoliniumdepositie in de hersenen en in het lichaam?

#### Aanbevelingen

Op dit moment is er geen bewijs van klinische symptomen of schade door gadoliniumdepositie in de hersenen of het lichaam.

Zorg voor een strikte indicatie voor gadolinium-versterkt MRI en gebruik alleen EMA-goedgekeurde gadoliniumhoudende CM bij alle patiënten om potentiële gadoliniumdepositie te minimaliseren.

\*Zie ook *module 4.3.3 Strategieën voor dosisreductie bij GBCA*

Deze richtlijnwerkgroep ondersteunt de door de ACR Committee on Drugs and Contrast Media gesuggereerde terminologie 'Symptoms Associated with Gadolinium Exposure' voor zelfgerapporteerde symptomen door patiënten.

### 4.2.3 Strategieën voor dosisreductie van GBCA

#### Klinische vraag

Op welke manier kan de dosis van gadoliniumhoudende contrastmiddelen (CM) worden geminimaliseerd zonder de diagnostische accuratesse te verminderen?

De volgende categorieën werden gedefinieerd:

- I Potentiële dosisreductiestrategieën voor neurobeeldvorming met gadoliniumhoudend CM
- II Potentiële dosisreductiestrategieën voor cardiovasculaire beeldvorming met gadoliniumhoudend CM
- III Potentiële dosisreductiestrategieën voor musculoskeletale beeldvorming met gadoliniumhoudend CM
- IV Potentiële dosisreductiestrategieën voor abdominale beeldvorming met gadoliniumhoudend CM

V Potentiële dosisreductiestrategieën voor mammabeeldvorming met gadoliniumhoudend CM

**Aanbevelingen**

I Potentiële dosisreductiestrategieën voor neurobeeldvorming met gadoliniumhoudend contrastmiddel

De resultaten van de LEADER-75 studie geven aan dat de dosis van gadoliniumhoudende CM (gadobutrol) kan worden gereduceerd tot 75% van de standaarddosering (0.075 mmol/kg lichaamsgewicht (equivalent aan 0.075 ml/kg lichaamsgewicht)) bij patiënten met verdenking op laesies in de hersenen.

Het gebruik van deep learning gebaseerde methoden voor dosisreductie van gadoliniumhoudende CM bij patiënten met verdenking op laesies in de hersenen kan op basis van de huidige literatuur niet worden aanbevolen.

II Potentiële dosisreductiestrategieën voor cardiovasculaire beeldvorming met gadoliniumhoudend contrastmiddel

Beeldvorming met standaarddosering wordt aanbevolen bij patiënten met klinische indicaties voor de toediening van gadoliniumhoudende CM bij cardiale MRI.

MRA-technieken zonder contrastmiddel (v.b. time-of-flight MRA) zijn op grote schaal beschikbaar en kunnen worden gebruikt voor accurate evaluatie van de graad van stenose van de supra-aortale vaten.

ECG-gated MRA sequenties zijn op grote schaal beschikbaar en worden aanbevolen in plaats van lage dosis contrastmiddel-versterkte MRA technieken voor de evaluatie van aorta dimensies.

III Potentiële dosisreductiestrategieën voor musculoskeletale beeldvorming met gadoliniumhoudend contrastmiddel

Beeldvorming met standaarddosering wordt aanbevolen bij patiënten met klinische indicaties voor de toediening van gadoliniumhoudende CM bij musculoskeletale MRI.

IV Potentiële dosisreductiestrategieën voor abdominale beeldvorming met gadoliniumhoudend contrastmiddel

**Prostaat**

Er is toenemend bewijs dat biparametrische protocollen (T2w + DWI) zouden kunnen worden gebruikt als alternatief voor multiparametrische (T2w + DWI + DCE) protocollen voor de detectie van prostaatkanker.

**Lever**

Beeldvorming met standaarddosering wordt aanbevolen bij patiënten met klinische indicaties voor de toediening van gadoliniumhoudende CM bij MRI van de lever.

V Potentiële dosisreductiestrategieën voor mammabeeldvorming met gadoliniumhoudend contrastmiddel

Beeldvorming met standaarddosering wordt aanbevolen bij patiënten met klinische indicaties voor het toedienen van gadoliniumhoudende CM bij MRI van de mammae.

#### 4.2.4 GBCA en T1w hyperintensiteit in het brein

##### Klinische vraag

Wat is de klinische relevantie van de GBCA-geïnduceerde T1w hyperintensiteit van de nucleus dentatus en de globus pallidus in de hersenen?

##### Aanbevelingen

Zorg voor een strikte indicatie voor met gadolinium versterkte MRI en gebruik door de EMA goedgekeurde GBCA bij alle patiënten om mogelijke gadolinium depositie te minimaliseren.

### 5. Zwangerschap en lactatie

#### 5.1 Veilig gebruik van contrastmiddelen tijdens de zwangerschap

##### Klinische vraag

Wat is het veiligheidsprofiel van contrastmiddelen (CM) (jodiumhoudend en gadoliniumhoudend) tijdens de zwangerschap voor moeder en kind?

##### Aanbevelingen

Onthoud geen zwangere patiënten van beeldvorming met jodiumhoudend CM, wanneer dit medisch geïndiceerd is.

Wees terughoudend met gadoliniumhoudend CM vanwege de potentiële risico's voor de foetus. Gebruik alleen CM wanneer de baten duidelijk groter zijn dan de risico's.

#### 5.2 Veilig gebruik van contrastmiddelen tijdens de lactatie

##### Klinische vraag

Wat is het veiligheidsprofiel van contrastmiddelen (CM) (jodiumhoudend en gadoliniumhoudend) tijdens de lactatieperiode voor moeder en kind?

##### Aanbevelingen

Vanwege de beperkte excretie van CM in de moedermelk, is de werkgroep van mening dat het veilig is om borstvoeding te continueren na toediening van CM.

Als de patiënte de borstvoeding zelf wenst te onderbreken (gezamenlijke besluitvorming met de arts), dan is een tijdsperiode van 24 uur voldoende.

### 6. Zeldzame ziekten

#### 6.1 Veilig gebruik van contrastmiddelen bij patiënten met Multipel Myeloom

##### Klinische vraag

Welke preventiestrategieën zijn effectief om contrastmiddel-geassocieerde acute nierschade (CA-AKI) bij patiënten met multipel myeloom te voorkomen?

## Aanbevelingen

Neem altijd de algemene principes voor preventie van acute nierschade in acht (zie hoofdstuk 2. PC-AKI):

- Optimale nefrologische zorg dient het primaire doel te zijn bij alle patiënten met chronische nierziekten, met specifieke aandacht voor hydratiestatus en medicatiegebruik.
- Streef naar klinische euvolemie, gebruik normaal saline of Ringer's lactaat, voorafgaand aan een onderzoek met intravasculair jodiumhoudend CM, ongeacht de eGFR waarde.
- Beschouw patiënten met een eGFR <30 ml/min/1,73m<sup>2</sup> tot een hoog-risico-groep voor CA-AKI.
- Consulteer een internist/nefroloog bij patiënten met een eGFR <30 ml/min/1,73m<sup>2</sup>.

Bepaal bij elke patiënt met een multipel myeloom of toediening van jodiumhoudend CM noodzakelijk is, of dat alternatieve beeldvorming mogelijk is.

- Pas dezelfde voorzorgsmaatregelen toe om CM-geassocieerde acute nierschade (CA-AKI) te voorkomen bij patiënten met multipel myeloom als bij patiënten zonder deze ziekte, wanneer er geen extra risicofactoren zijn, geassocieerd met multipel myeloom, voor het ontwikkelen van acute nierinsufficiëntie.
- Voor (euvolemische) patiënten met een eGFR <30 ml/min/1,73m<sup>2</sup> waarbij intravasculair jodiumhoudend CM toegediend zal worden, prehydreer de patiënt met 3ml/kg/u NaHCO<sub>3</sub> 1,4% gedurende 1 uur (of 250ml in totaal) voor toediening van het CM.

Bij geselecteerde patiënten met extra risicofactoren voor het ontwikkelen van acute nierinsufficiëntie (bijv. hypercalciëmie, lichte keten nefropathie, amyloïdose) is voorafgaand overleg tussen hematoloog en radioloog of cardioloog nodig om een betrouwbare inschatting te maken van de voordelen en de risico's. Hierbij moet worden bepaald of er een absolute indicatie is voor de toediening van jodiumhoudend CM en of preventieve maatregelen in dat geval noodzakelijk zijn.

## 6.2 Veilig gebruik van contrastmiddelen bij patiënten met een Feochromocytoom of Paraganglioom

### Klinische vraag

Wat voor strategie wordt aanbevolen om contrastmiddel (CM) veilig toe te dienen bij patiënten met een feochromocytoom of paraganglioom?

Deze klinische vraag bevat de volgende subvraag:

- Hoe zou intra-arterieel en intraveneus contrast moeten worden toegediend bij patiënten met een feochromocytoom of paraganglioom?

### Aanbevelingen

Profylactische therapie met een adrenerge  $\alpha$ -receptorblokker ( $\pm$  adrenerge  $\beta$ -receptorblokker) is niet geïndiceerd bij intraveneuze toediening van jodiumhoudend CM bij patiënten met een feochromocytoom of paraganglioom.

Profylactische therapie met een adrenerge  $\alpha$ -receptorblokker ( $\pm$  adrenerge  $\beta$ -receptorblokker) is niet geïndiceerd bij intra-arteriële toediening van jodiumhoudend CM bij patiënten met een feochromocytoom of paraganglioom.



Gadoliniumhoudend CM en CM voor echografisch onderzoek kunnen veilig worden gebruikt bij patiënten met een feochromocytoom of paraganglioom.

### 6.3 Veilig gebruik van contrastmiddelen bij patiënten met Myasthenia Gravis

#### Klinische vraag

Wat is de rol van contrastmiddelen (CM) bij patiënten met exacerbaties van myasthenia gravis na CM-toediening?

#### Aanbeveling

Onthoud patiënten met myasthenia gravis niet van beeldvorming met CM omdat het risico op exacerbatie door CM erg laag is.

### 6.4 Veilig gebruik van contrastmiddelen bij patiënten met Mastocytose

#### Klinische vraag

Welke strategieën zijn effectief om hypersensitiviteitsreacties en anafylactische shock te voorkomen bij patiënten met systemische mastocytose na contrastmiddel(CM)-toediening?

#### Aanbevelingen

Onthoud patiënten met systemische mastocytose niet van beeldvorming met een jodiumhoudend of gadoliniumhoudend CM.

Aanbevelingen bij toedienen van CM bij patiënten met systemische mastocytose:

- Continueer antiallergische onderhoudsmedicatie (v.b. H1/H2-antihistamine)
- Wees alert om te reageren op een mogelijke hypersensitiviteitsreactie
- Observeer de patiënt  $\geq 30$  min met behoud van intraveneuze toegang
- Na een allergische reactie, verwijst indien nodig naar een allergoloog

## 7. DM

### 7.1 Jodiumhoudend CM en diabetes mellitus (DM)

#### Klinische vraag

Dient metformine te worden gestaakt voorafgaand aan intravasculaire jodiumhoudend contrastmiddel(CM)-toediening om metformine-geassocieerde lactaatacidose te voorkomen?

#### Aanbevelingen

Continueer metformine bij elke patiënt met een  $eGFR \geq 30$  ml/min/1,73m<sup>2</sup> bij wie het jodiumhoudend CM intravasculair wordt toegediend.

Stak metformine bij alle patiënten met een  $eGFR < 30$  ml/min/1,73m<sup>2</sup> bij wie intravasculair jodiumhoudend CM wordt toegediend zodra dit niveau van nierschade is gedetecteerd, en informeer de aanvrager van het onderzoek en voorschrijver van metformine.

## 8. CIE

### 8.1 Preventie van contrastmiddel-geïnduceerde encefalopathie (CIE)

#### Klinische vraag

Wat zijn strategieën om contrastmiddel-geïnduceerde encefalopathie (CIE) te voorkomen?

### Aanbevelingen

Zorgmedewerkers zouden alert moeten zijn op het voorkomen van contrastmiddel-geïnduceerde encefalopathie (CIE) na toediening van een jodiumhoudend contrastmiddel (CM).

Adequate preventiestrategieën zijn niet in detail onderzocht. Het algemene advies voor de klinische praktijk:

1. Minimaliseer de hoeveelheid toegediend jodiumhoudend CM zoveel mogelijk tijdens endovasculaire interventies
2. Overweeg om patiënten met een ernstige verminderde nierfunctie (eGFR <30 ml/min/1.73m<sup>2</sup>) te hydrateren voordat jodiumhoudend CM wordt toegediend (zie 2. PC-AKI).
3. Monitor patiënten de eerste 6 uur na endovasculaire interventies voor neurologische symptomen en consulteer laagdrempelig een neuroloog bij ontstaan van neurologische symptomen.
4. Behandel, afhankelijk van de klinische symptomen van CIE, met anti-epileptische medicatie, corticosteroiden, intraveneuze hydratatie en/of mannitol.

## 9. IIHT

### 9.1 Preventie van jodium-geïnduceerde hyperthyroïdie (IIHT) na het gebruik van jodiumhoudend contrastmiddel

#### Klinische vraag

Wat zijn strategieën voor de preventie van jodium-geïnduceerde schildklierdysfunctie (IIHT) na het gebruik van jodiumhoudend contrastmiddel (CM) bij:

- Patiënten met een geschiedenis van hart- en vaatziekten
- Patiënten van meer dan 65 jaar oud
- Patiënten met een geschiedenis van schildklier problemen (struma, hyperthyroïdie, hypothyroïdie)

#### Aanbevelingen

Meet de schildklierfunctie niet routinematig voor toediening van jodiumhoudend CM.

Overweeg meting van de schildklierfunctie bij patiënten met een verhoogd risico op het ontwikkelen van jodium-geïnduceerde hyperthyroïdie, vooral bij personen ouder dan 65 jaar en patiënten met ernstige cardiovasculaire morbiditeit.

Overweeg een profylactische behandeling in geselecteerde patiënten met subklinische hyperthyroïdie, die jodiumhoudend CM ontvangen, bijvoorbeeld patiënten ouder dan 65 jaar oud of met ernstige cardiovasculaire morbiditeit.

Start profylactische therapie één dag voor CM-toediening en continueer 14 dagen met thiamazol (30 mg eenmaal per dag) en voeg indien nodig kaliumperchloraat toe (500mg tweemaal per dag).

Vermijd isotopen-beeldvorming van de schildklier en/of behandeling met radioactief jodium tot 4-8 weken na injectie van jodiumhoudend CM. Of geef geen jodiumhoudend CM 4-8 weken voor een geplande isotopen-scintigrafie van de schildklier of voor een behandeling met radioactief jodium.

## 10. Veilige tijdsintervallen en analytische interferentie

### 10.1 Meerdere onderzoeken met contrastmiddelen bij patiënten met normale of gereduceerde nierfunctie

#### Klinische vraag

Wat is een veilig tijdsinterval bij patiënten met een verminderde nierfunctie tussen twee radiologische of cardiologische onderzoeken?

Wat is een veilig tijdsinterval bij patiënten met een verminderde nierfunctie en:

- 1 Twee onderzoeken met jodiumhoudend contrastmiddel (CM)?
- 2 Twee onderzoeken met gadoliniumhoudend CM?
- 3 Twee onderzoeken met jodiumhoudend- en gadoliniumhoudend CM?

Deze vraag bevat de volgende subgroepen:

- Electieve CT/Angio/MRI bij patiënten met een normale nierfunctie (eGFR >60 ml/min/1.73m<sup>2</sup>)
- Electieve CT/Angio/MRI bij patiënten matig verminderde nierfunctie (eGFR 30-60 ml/min/1.73m<sup>2</sup>)
- Electieve CT/Angio/MRI bij patiënten met ernstig verminderde nierfunctie (eGFR < 30 ml/min/1.73m<sup>2</sup>)
- CT/Angio/MRI bij spoedeisende of levensbedreigende situaties

#### Aanbevelingen

##### 1. Veilig tijdsinterval tussen radiologische of cardiologische onderzoeken met jodiumhoudende CM

Overweeg een wachttijd tussen **electieve** CM-versterkte CT of (coronair) angiografie onderzoeken met meerdere jodiumhoudende CM-toedieningen bij patiënten met een **normale nierfunctie** (eGFR >60 ml/min/1.73m<sup>2</sup>) van:

- Optimaal 12 uur (bijna complete eliminatie van vorig toegediend jodiumhoudend CM)
- Minimaal 4 uur (als de klinische indicatie een snelle follow up vereist)

Overweeg een wachttijd tussen **electieve** CM-versterkte CT of (coronair) angiografie onderzoeken met meerdere jodiumhoudende CM-toedieningen bij patiënten met een **matig verminderde nierfunctie** (eGFR 30-60 ml/min/1.73m<sup>2</sup>) van:

- Optimaal 48 uur (bijna complete eliminatie van vorig toegediend jodiumhoudend CM)
- Minimaal 16 uur (als de klinische indicatie een snelle follow up vereist)

Overweeg een wachttijd tussen **electieve** CM-versterkte CT of (coronair) angiografie onderzoeken met meerdere jodiumhoudende CM-toedieningen bij patiënten met een **ernstig verminderde nierfunctie** (eGFR <30 ml/min/1.73m<sup>2</sup>) van:

- Optimaal 168 uur (bijna complete eliminatie van vorig toegediend jodiumhoudend CM)
- Minimaal 60 uur (als de klinische indicatie een snelle follow up vereist)

Bij **spoedeisende of levensbedreigende situaties**, houd minder wachttijd aan tussen CM-versterkte onderzoeken met opeenvolgende jodiumhoudende CM-toedieningen.

## 2. Veilig tijdsinterval tussen radiologische onderzoeken met gadoliniumhoudende CM

Overweeg een wachttijd tussen **electieve** CM-versterkte MRI onderzoeken met meerdere gadoliniumhoudende CM-toedieningen bij patiënten met **een normale nierfunctie** (eGFR >60 ml/min/1.73m<sup>2</sup>) van:

- Optimaal 12 uur (bijna complete eliminatie van het vorig toegediende gadoliniumhoudende CM)
- Minimaal 4 uur (als de klinische indicatie een snelle follow up vereist)

Overweeg een wachttijd tussen **electieve** CM-versterkte MRI onderzoeken met meerdere gadoliniumhoudende CM-toedieningen bij patiënten met **een matig verminderde nierfunctie** (eGFR 30-60 ml/min/1.73m<sup>2</sup>) van:

- Optimaal 48 uur (bijna complete eliminatie van vorig toegediend gadoliniumhoudend CM)
- Minimaal 16 uur (als de klinische indicatie een snelle follow up vereist)

Overweeg een wachttijd tussen **electieve** CM-versterkte MRI onderzoeken met meerdere gadoliniumhoudende CM-toedieningen bij patiënten met **een ernstig verminderde nierfunctie** (eGFR <30 ml/min/1.73m<sup>2</sup>) van:

- Optimaal 168 uur (bijna complete eliminatie van vorig toegediende gadoliniumhoudende CM)
- Minimaal 60 uur (als de klinische indicatie een snelle follow up vereist)

Bij **spoedeisende of levensbedreigende situaties**, houd minder wachttijd aan tussen contrast-versterkte onderzoeken met opeenvolgende gadoliniumhoudende CM-toedieningen.

## 3. Veilig tijdsinterval tussen radiologische of cardiologische onderzoeken met jodiumhoudende en gadoliniumhoudende CM

Bij CT of (coronair) angiografie met jodiumhoudend CM en MRI met gadoliniumhoudend CM op dezelfde dag in **electieve** situaties, is het beter om met het MRI-onderzoek te starten, behalve als het CT onderzoek voor de nieren, ureters of blaas bedoeld is (CT Urografie).

Overweeg een wachttijd tussen een **electieve** MRI met gadoliniumhoudend CM en een CT of (coronair) angiografie met jodiumhoudend CM bij patiënten met **een normale nierfunctie** (eGFR >60 ml/min/1.73m<sup>2</sup>) van:

- Optimaal 6 uur (bijna complete eliminatie van vorig toegediende gadoliniumhoudende CM)
- Minimaal 2 uur (als de klinische indicatie een snelle follow up vereist)

Overweeg een wachttijd tussen een **electieve** MRI met gadoliniumhoudend CM en een CT of (coronair) angiografie met jodiumhoudend CM bij patiënten met **een matig verminderde nierfunctie** (eGFR 30-60 ml/min/1.73m<sup>2</sup>) van:

- Optimaal 48 uur (bijna complete eliminatie van vorig toegediende gadoliniumhoudende CM)
- Minimaal 16 uur (als de klinische indicatie een snelle follow up vereist)

Overweeg een wachttijd tussen een **electieve** MRI met gadoliniumhoudend CM en een CT of (coronair) angiografie met jodiumhoudend CM bij patiënten met **een ernstig verminderde nierfunctie** (eGFR <30 ml/min/1.73m<sup>2</sup>) van:

- Optimaal 168 uur (bijna complete eliminatie van vorig toegediende gadoliniumhoudende CM)
- Minimaal 60 uur (als de klinische indicatie een snelle follow up vereist)

Bij CT of (coronair) angiografie met jodiumhoudend CM en MRI met gadoliniumhoudend CM op dezelfde dag in **spoedeisende of levensbedreigende situaties**, voer beide onderzoeken direct achter elkaar uit zonder wachttijd.

## 10. 2 Analytische Interferentie van contrastmiddelen met klinische laboratoriumtesten

### Klinische vraag

Hoe kunnen contrastmiddelen (CM) interferentie geven op vaak toegepaste laboratoriumtesten?

- 1 Interferentie door jodiumhoudende CM
- 2 Interferentie door gadoliniumhoudende CM

### Aanbevelingen

#### Bloedanalyse

Wees bewust dat een potentiële interferentie van CM op laboratoriumtesten bestaat, en dat dit cruciaal is om onnodige work-up van patiënten te voorkomen.

Zoals bij alle laboratoriumtesten moeten de resultaten worden geïnterpreteerd in relatie tot de medische geschiedenis en het klinische onderzoek van de patiënt.

Consulteer de laboratoriumarts wanneer er discrepanties zijn tussen de klinische presentatie en de uitslagen van laboratoriumtesten.

Voer bloedonderzoeken uit voordat toediening van CM plaatsvindt of stel bloedonderzoek uit voor niet-spoedeisende klinische laboratoriumtesten voor een periode van\*:

- Tenminste 4 uur en optimaal 12 uur na toediening van CM bij patiënten met een normale nierfunctie (eGFR > 60 mL/min/1.73 m<sup>2</sup>)
- Tenminste 16 uur en optimaal 48 uur na toediening van CM bij patiënten met een gereduceerde nierfunctie (eGFR 30-60 mL/min/1.73 m<sup>2</sup>)
- Tenminste 60 uur en optimaal 168 uur na toediening van CM bij patiënten met een ernstig gereduceerde nierfunctie (eGFR < 30 mL/min/1.73 m<sup>2</sup>)

\*Zie ook 10.1 Meerdere onderzoeken met contrastmiddelen bij patiënten met normale of gereduceerde nierfunctie

#### Urine-analyse

Voer urineonderzoek uit voordat toediening van CM plaatsvindt of stel urineonderzoek uit voor niet-spoedeisende klinische laboratoriumtesten voor een periode van\*\*:

- Tenminste 24 uur na toediening van CM bij patiënten met een normale nierfunctie (eGFR > 60 mL/min/1.73 m<sup>2</sup>)
- Tenminste 48 uur na toediening van CM bij patiënten met een gereduceerde nierfunctie (eGFR 30-60 mL/min/1.73 m<sup>2</sup>)

- Tenminste 168 uur na toediening van CM bij patiënten met een ernstig gereduceerde nierfunctie (eGFR < 30 mL/min/1.73 m<sup>2</sup>)

\*\* Criteria zijn gebaseerd op bijna complete eliminatie van CM

## 11. Andere veiligheidsmaatregelen

### 11.1 Contrastmiddeltoediening door middel van power injectors

#### Klinische vraag

Hoe kunnen centraal veneuze katheters (CVC), hemodialyse katheters (HC), perifeer ingebrachte centrale katheters (PICC), en totally implantable venous access devices (TIVAD, poorten) veilig worden gebruikt voor het toediening van intraveneuze contrastmiddelen (CM), in het bijzonder bij het gebruik van power injectors en hogere injectiesnelheden voor het verkrijgen van afbeeldingen van hoge kwaliteit?

#### Aanbevelingen

Opmerking: Hoge beeldkwaliteit is meestal nodig bij laag-contrast situaties, zoals bij (stagerings)onderzoeken in de hersenen, in het hoofd-hals gebied of bij hepatobiliaire, genito-urinaire of colorectale onderzoeken in het abdomen. Lagere beeldkwaliteit kan acceptabel zijn in hoog-contrast situaties zoals bij pulmonaire of musculoskeletale beeldvorming, of bij de follow-up van lymfeklieren (bv. lymfomen, testiscarcinoom).

Gebruik een power-injector en perifere veneuze katheter voor intraveneuze CM toediening om de beste kwaliteit van beeldvorming na contrasttoediening te verkrijgen, vooral in laag-contrast situaties (zie Opmerking).

Controleer voor én na CM toediening met een power injector de positie en doorgankelijkheid van een CVC, TIVAD of PICC lijn wanneer een perifere veneuze katheter niet beschikbaar is.

Power-injecteerbare centraal veneuze katheters kunnen veilig worden gebruikt voor de toediening van CM met een power-injector wanneer de meeste recente aanbevelingen van de fabrikant van de katheter worden opgevolgd.

Power-injecteerbare hemodialyse katheters kunnen veilig worden gebruikt voor de toediening van CM met een power-injector wanneer de meest recente aanbevelingen van de fabrikant van de katheter worden opgevolgd.

Wanneer CM wordt geïnjecteerd met een power-injector bij patiënten met een PICC lijn of TIVADs waarvan de kathetertip boven de tracheobronchiale hoek ligt is er risico op migratie van de kathetertip van deze lijnen. Controleer daarom bij een PICC of TIVAD met kathetertip boven de tracheobronchiale hoek de positie van de kathetertip met een röntgenfoto, CT instelopname, of doorlichting voor én na CM toediening met een power injector.

Wanneer een voor power-injectie geschikte CVC, HC, PICC of TIVAD wordt gebruikt voor CM toediening met een power-injector, controleer dan of de katheter nog open is door handmatig te spoelen met 20 ml fysiologisch zout na de injectie

Wanneer een voor power-injectie geschikte HC wordt gebruik voor CM toediening met een power injector, moet een patiënt-specifieke oplossing om de katheter af te sluiten direct na injectie worden aangelegd door een gecertificeerde dialyse verpleegkundige.

Zie [Appendix 1](#) voor aanbevelingen over stroomsnelheden en injectiedruk voor een groot aantal commercieel beschikbare CVC's, HC's, PICC's en TIVAD's in Nederland.

## 11.2 Optimale behandeling van contrastmiddel-extravasatie

### Klinische vraag

Wat is de optimale behandeling voor contrastmiddel(CM)-extravasatie?

### Aanbevelingen

Overweeg de volgende behandelingsopties voor extravasatie met CM:

- Probeer het extravasale CM via een ingebrachte naald op te zuigen.
- Markeer het getroffen gebied.
- Gebruik kompressen voor het verlichten van pijn op de injectieplaats.
- Gebruik pijnstillers.
- Plaats de getroffen extremiteit boven het niveau van het hart.

Documenteer de contrast extravasatie en behandeling in het elektronisch patiëntendossier (volume, concentratie, oppervlakte, klinische bevindingen).

Geef de patiënt duidelijke instructies wanneer aanvullende medische zorg moet worden gezocht:

- Verergering van de symptomen.
  - Huidulceratie.
  - Ontwikkeling van eventuele neurologische of circulatoire symptomen, inclusief paresthesieën.
- Geef de patiënt schriftelijke informatie mee.

In geval van ernstige extravasatieschade:

- Consulteer een plastisch chirurg.
- Breng de verwijzend arts op de hoogte.