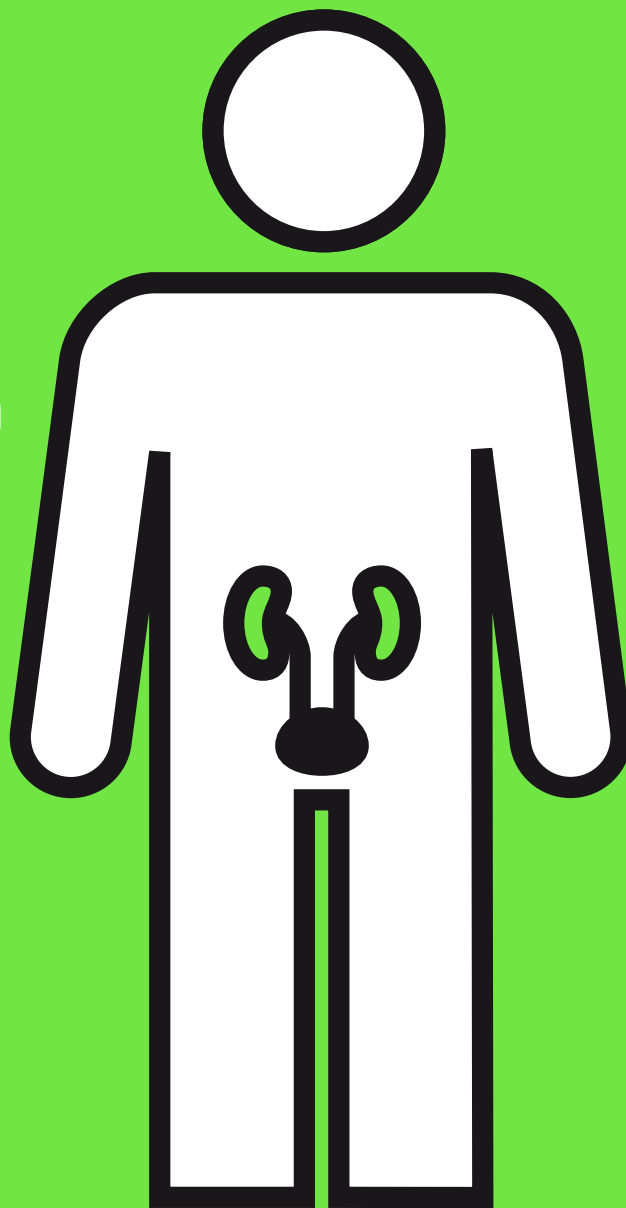


**Voorkomen van
nierinsufficiëntie
bij intravasculair
gebruik van
jodiumhoudende
contrastmiddelen**



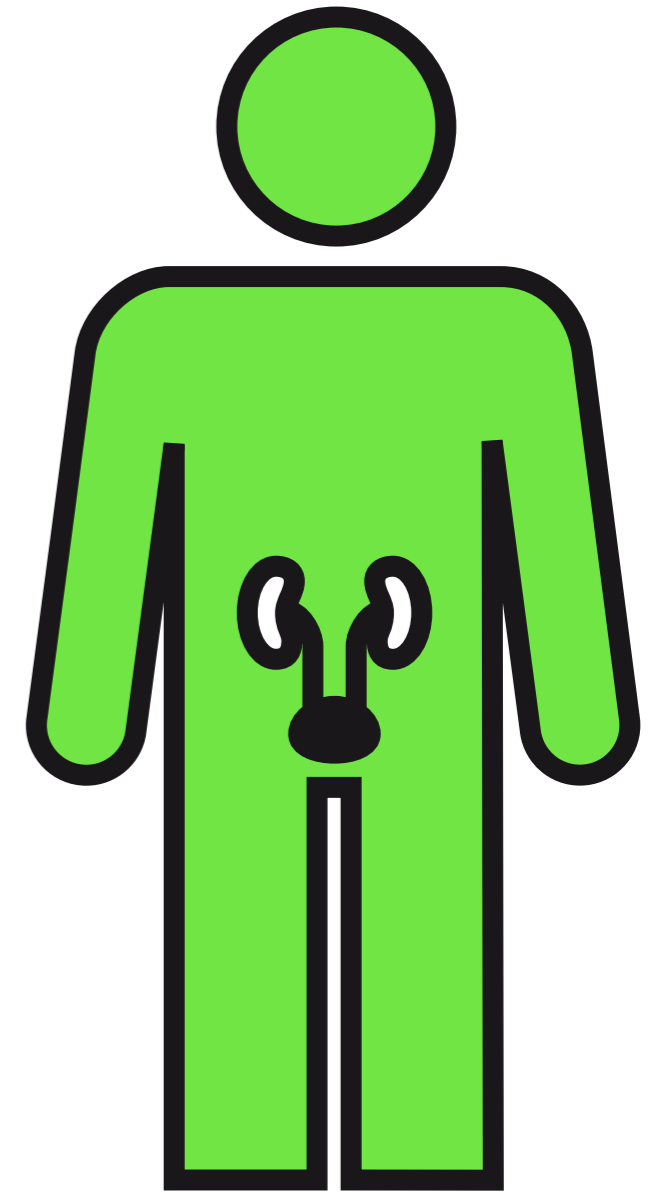
**veiligheids
programma**

Het VMS Veiligheidsprogramma is bedoeld voor alle Nederlandse ziekenhuizen. Door de deelname van maar liefst 93 ziekenhuizen belooft het VMS Veiligheidsprogramma een succesvolle stap richting de doelstelling '50% reductie van vermijdbare onbedoelde schade' te worden. Vakinhoudelijke kennis wordt tijdens conferenties en in de vorm van tools op www.vmszorg.nl aangeboden. De combinatie van een in de NTA 8009 geborgd veiligheidsmanagementsysteem én tien groten-deels evidence based medisch inhoudelijke thema's maakt het programma wereldwijd vooruitstrevend.

Tot december 2012 stellen ziekenhuizen zich ten doel 1 of meerdere risico's in hun eigen ziekenhuis beter te beheersen en fouten te voorkomen mede door deelname aan 10 thema's van het VMS Veiligheidsprogramma.

Per thema is vanuit het VMS Veiligheidsprogramma een expertteam geformeerd dat bundels van interventies voor u heeft samengesteld in praktijkgidsen zoals deze. Door het toepassen van de interventies uit deze praktijkgids kunt u de vermijdbare onbedoelde schade direct reduceren!

Versie: september 2009



Inhoud

Inleiding 7

1 Voorkomen van nierinsufficiëntie bij intravasculair gebruik van jodiumhoudende contrastmiddelen 8

- 1.1 Achtergrond 8
- 1.2 Afbakening 10
- 1.3 Doelstelling 10

2 Interventies 12

- 2.1 Identificatie van de hoogrisicopatiënt 14
- 2.2 Algemene maatregelen ter preventie van contrastnefropathie (normaal- en hoogrisicopatiënt) 21
- 2.3 Specifieke maatregelen ter preventie van contrastnefropathie bij de hoogrisicopatiënt 25

3 Doelstelling, indicatoren en meten 30

- 3.1 Doelstelling 30
- 3.2 Indicatoren voor het VMS Veiligheidsprogramma 31
- 3.3 Meten 34
- 3.4 Vertrouwelijke behandeling resultaten 34
- 3.5 Indicatoren voor intern gebruik 34

4 Adviezen voor implementatie 36

- 4.1 Implementatiestrategie 36
- 4.2 Praktische adviezen 36

5 Literatuurlijst 40

6 Definities en afkortingen 42

7 Bijlagen 44

Bijlage 1

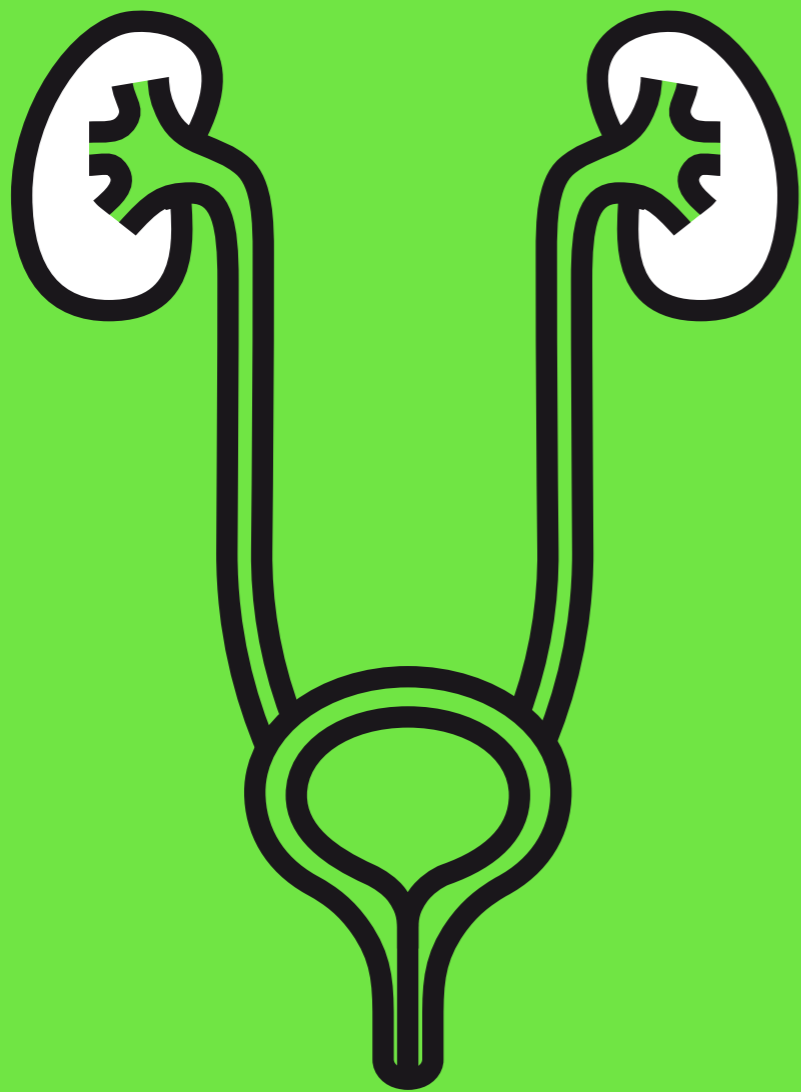
Achtergrondinformatie over eGFR en contrastindex 45

Bijlage 2

Geneesmiddelen 51

Bijlage 3

Stappenplan implementatie 52



Inleiding

Voor u ligt de praktijkgids 'Voorkomen van nierinsufficiëntie bij intravasculair gebruik van jodiumhoudende contrastmiddelen'.

Rond dit thema hebben experts namens het VMS Veiligheidsprogramma adviezen geformuleerd ter preventie van nierinsufficiëntie bij intravasculair gebruik van jodiumhoudende contrastmiddelen.

De adviezen over de te behalen doelstellingen, de verbeterinterventies waarmee deze doelstellingen bereikt kunnen worden en de indicatoren waaraan dit kan worden afgemeten, vindt u in deze praktijkgids.

Deze praktijkgids is gebaseerd op de aanbevelingen uit de richtlijn 'Voorzorgsmaatregelen bij jodiumhoudende contrastmiddelen' (NVvR/CBO 2007) en op beschikbare literatuur en nationale 'good practices'.

De praktijkgids en bijbehorende instrumenten zijn bedoeld om u als professional op de werkvloer te ondersteunen. Naast deze gids worden de interventies gepresenteerd en toegelicht tijdens landelijke themaconferenties.

Alle beschikbare informatie en updates vindt u op de website www.vmszorg.nl.

1 Voorkomen van nierinsufficiëntie bij intravasculair gebruik van jodiumhoudende contrastmiddelen

1.1 Achtergrond

Wat is contrastnefropathie?

Contrastnefropathie is het ontwikkelen van een acute vermindering van de nierfunctie als gevolg van de nefrotoxiciteit van jodiumhoudende contrastmiddelen. Er zijn verschillende definities van contrastnefropathie in omloop. In deze praktijkgids definiëren we contrastnefropathie als (McCullough 2008):

Een stijging van de serumcreatinineconcentratie (verder aangeduid als 'creatinineconcentratie') van meer dan 44 µmol/l of 25% van de uitgangswaarde binnen 48 tot 72 uur na intravasculaire toediening van jodiumhoudend contrastmiddel.

In Nederland worden naar schatting jaarlijks een half tot één miljoen onderzoeken verricht, waarbij intravasculair (intraveneus of intra-arterieel) jodiumhoudende contrastmiddelen worden toegediend. Dit gebeurt vooral op de afdelingen radiologie, cardiologie en nucleaire geneeskunde. Door de vergrijzing en de toename van diagnostische en behandelingsmogelijkheden is de verwachting dat dit aantal nog verder zal toenemen. Voorbeelden van onderzoeken met jodiumhoudende contrastmiddelen zijn: CT, Digitale Subtractie Angiografie (DSA), (coronair) angiografie en intravasculaire interventies (bijvoorbeeld het plaatsen van een stent). De Nederlandse ziekenhuizen gebruiken tegenwoordig (vrijwel) uitsluitend laag- en iso-osmolare jodiumhoudende contrastmiddelen bij intravasculaire toepassing. De prevalentie van contrastnefropathie is sterk afhankelijk van de definitie en van de aanwezigheid van specifieke risicofactoren bij de onderzoekspopulatie, en kan oplopen tot 50% (Rudnick 2004).

Wat zijn de gevolgen van contrastnefropathie?

Gezonde mensen zullen vrijwel nooit nier schade ondervinden na het intravasculair toedienen van jodiumhoudende contrastmiddelen. Contrastnefropathie treedt voornamelijk op bij patiënten met een combinatie van risicofactoren, zoals verminderde nierfunctie, M. Kahler, diabetes, leeftijd >75 jaar, hartfalen, etc. Als gevolg van contrastnefropathie kan soms een (tijdelijke) nierfunctievervangende behandeling (bijvoorbeeld hemodialyse) nodig zijn. Contrastnefropathie kan een verhoogde ziektelast, een verlengde duur van ziekenhuisopname en overlijden tot gevolg hebben (From 2008, McCullough 2008).

Preventie van contrastnefropathie

Het risico op het ontwikkelen van contrastnefropathie kan worden verlaagd door hoogrisicopatiënten voorafgaand aan het onderzoek te identificeren en de juiste maatregelen te nemen. Deze patiënten worden echter niet altijd herkend of op de juiste manier op een radiologisch onderzoek met jodiumhoudende contrastmiddelen voorbereid. In deze praktijkgids leest u hoe u het risico op contrastnefropathie in uw ziekenhuis kunt reduceren. Hierbij heeft het expertteam zich gebaseerd op de richtlijn 'Voorzorgsmaatregelen bij jodiumhoudende contrastmiddelen' (NVvR/CBO 2007).

1.2 Afbakening

Deze praktijkgids is van toepassing op alle volwassen patiënten van 18 jaar en ouder, die contrastonderzoek in een ziekenhuis ondergaan. IC-patiënten zijn vanwege de complexiteit van de medische behandeling buiten beschouwing gelaten. In aansluiting op de richtlijn (NVvR/CBO 2007) gaat het uitsluitend om laag- en iso-osmolaire jodiumhoudende contrastmiddelen bij intravasculair gebruik, verder aangeduid als 'jodiumhoudend contrastmiddel'.

De vroeger frequent voorkomende 'allergische' reacties, zoals urticaria (galbulten), bronchospasme en anafylactische shock, komen nauwelijks meer voor en vallen dan ook buiten de scope van deze praktijkgids. De praktijkgids is bedoeld voor zowel aanvragers van onderzoek met jodiumhoudende contrastmiddelen als uitvoerders van contrastonderzoek.

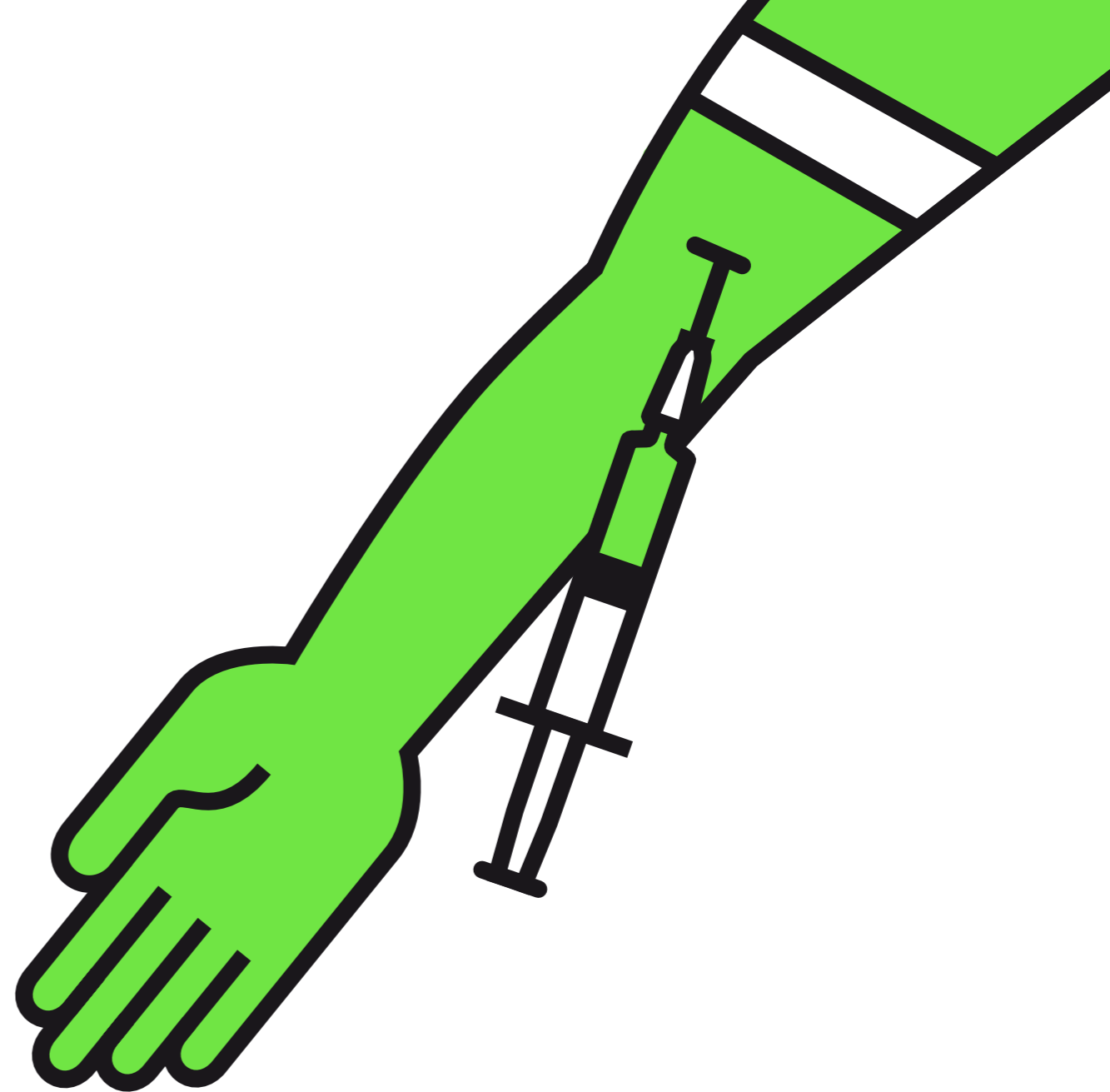
1.3 Doelstelling

Voor dit thema heeft het expertteam de volgende doelstelling geformuleerd:

Het voorkomen van contrastnefropathie bij patiënten die radiologisch onderzoek met jodiumhoudende contrastmiddelen ondergaan, door

- *het identificeren van alle patiënten met een verhoogd risico op contrastnefropathie en*
- *het nemen van adequate maatregelen ter preventie van contrastnefropathie bij alle hoogrisicopatiënten.*

Door efficiënte herkenning van patiënten met een verhoogd risico op contrastnefropathie, gevolgd door gerichte interventies, is het mogelijk om contrastnefropathie te voorkomen.



2 Interventies

Namens het VMS Veiligheidsprogramma heeft het expertteam 'Voorkomen van nierinsufficiëntie bij intravasculair gebruik van jodiumhoudende contrastmiddelen' op basis van de richtlijn 'Voorzorgsmaatregelen bij jodiumhoudende contrastmiddelen' (NVvR/CBO 2007), recente literatuur en nationale 'good practices', een aantal interventies vastgesteld ter preventie van nierinsufficiëntie door intravasculair gebruik van jodiumhoudende contrastmiddelen. Deze interventies hebben betrekking op de identificatie van de hoogrisicopatiënt en op maatregelen ter preventie van contrastnefropathie.

2.1 Identificatie van de hoogrisicopatiënt

- Bereken de eGFR
- Interpreteer de eGFR
- Beoordeel het actueel medicatieoverzicht van de patiënt
- Identificeer de hoogrisicopatiënt

2.2 Algemene maatregelen ter preventie van contrastnefropathie (normaal- en hoogrisicopatiënt)

- Adviseer over medicatie
- Informeer patiënt over gebruik van voldoende vocht en zout
- Informeer patiënt over wat te doen bij tussentijdse problemen

2.3 Specifieke maatregelen ter preventie van contrastnefropathie bij de hoogrisicopatiënt

- Adviseer over medicatie
- Hydratie
- Beperk dosis jodiumhoudend contrastmiddel

2.1 Identificatie van de hoogrisicopatiënt

Interventie 1: Bereken de eGFR

Een verminderde glomerulaire filtratiesnelheid (GFR = glomerular filtration rate) is de belangrijkste risicofactor voor het optreden van contrastnephropathie. Daarom adviseert het expertteam de eGFR te berekenen van alle patiënten voor toediening van jodiumhoudend contrastmiddel. Dit advies wijkt af van de richtlijn (NVvR/CBO 2007). Meer achtergrondinformatie vindt u in bijlage 1.

De eGFR is een schatting van de GFR (estimated GFR = eGFR). Deze schatting wordt, conform de richtlijn (NVvR/CBO 2007), berekend met de MDRD-formule op basis van onder andere de creatinineconcentratie, de leeftijd en het geslacht. De MDRD-formule vindt u in bijlage 1.

Het expertteam is van mening dat een in het verleden bepaalde eGFR twaalf maanden houdbaar is, tenzij:

- De patiënt bekend is met een nierziekte (inclusief proteïnurie) of een verminderde nierfunctie (eGFR < 60 ml/min/1.73 m²).
- De patiënt in de periode na vaststellen van de eGFR relevante medische problemen heeft gehad, die de nierfunctie nadelig kunnen hebben beïnvloed. Voorbeelden hiervan zijn een cardiovasculair event, langdurige opname in het ziekenhuis, behandeling met nefrotoxische medicatie (zie bijlage 2) of eerder uitgevoerd onderzoek met een jodiumhoudend contrastmiddel.

In bovenstaande gevallen en indien de eGFR ouder is dan twaalf maanden moet de eGFR opnieuw worden bepaald. Zie ook bijlage 1.

Tip

Neem de eGFR standaard op in de laboratoriumrapportage of het elektronisch patiëntendossier (EPD).

Interventie 2: Interpreteer de eGFR

De eGFR-uitslag is slechts een schatting van de GFR en niet 100% betrouwbaar.

Houd daarom bij de interpretatie van de eGFR rekening met het volgende:

- De eGFR is niet betrouwbaar bij patiënten met een acute nierinsufficiëntie.
- De eGFR is niet betrouwbaar bij patiënten met een verminderde spiermassa of afwijkende lichaamsbouw. Dit komt in de praktijk veelvuldig voor, vooral bij opgenomen patiënten. Voorbeelden zijn:
 - patiënten die bedlegerig zijn geweest;
 - patiënten met ernstige ondervoeding;
 - patiënten met aangeboren afwijkingen (ontbreken of dystrofie) van de ledematen;
 - patiënten met verlammingen en
 - intensive care patiënten.

In deze situaties overschat de MDRD-formule de werkelijke GFR en is het vaak noodzakelijk om op een andere manier de GFR te schatten, bijvoorbeeld door het bepalen van de endogene creatinineklaring.

- De eGFR onderschat de GFR bij personen met een verhoogde spiermassa, bijvoorbeeld bij sporters en bodybuilders. Ook hier is een schatting van de GFR mogelijk door het bepalen van de endogene creatinineklaring.
- De meeste ziekenhuizen rapporteren de eGFR zonder rekening te houden met het ras van de patiënt. De rapportage gaat dan meestal uit van een blanke patiënt. Voor personen van negroïde afkomst onderschat de eGFR de GFR met ongeveer 20% (zie bijlage 1).

Bij de interpretatie van de eGFR is een klinische blik altijd noodzakelijk.

Tip

Maak lokaal afspraken wie verantwoordelijk is voor de interpretatie van de eGFR.

Interventie 3: Beoordeel het actueel medicatieoverzicht van de patiënt

Voor het beoordelen van de risico's van het intravasculair gebruik van jodiumhoudende contrastmiddelen is het raadzaam dat de aanvrager van het contrastonderzoek beschikt over een actueel medicatieoverzicht van de patiënt. Zie ook het thema 'Medicatieverificatie bij opname en ontslag' op www.vmszorg.nl. Daarnaast adviseren we ook altijd te vragen naar het gebruik van zelfzorgmedicatie en dan vooral naar het gebruik van geneesmiddelen die bijdragen aan nierschade.

Bij het beoordelen van het actueel medicatieoverzicht van de patiënt kijkt u naar:

- Nefrotoxische geneesmiddelen (geneesmiddelen die de nefrotoxiciteit van jodiumhoudende contrastmiddelen versterken), zoals:
 - In de thuissituatie (polikliniek): diuretica en NSAID's
 - In de kliniek: cisplatina en aminoglycosiden
- Geneesmiddelen met een groot risico op bijwerkingen bij patiënten met verminderde nierfunctie, zoals metformine en sotalol. Hoewel deze geneesmiddelen niet bijdragen aan contrastnefropathie, en dus buiten de doelstelling van de praktijkgids vallen, hebben deze middelen bij accumulatie potentieel levensbedreigende effecten. In die gevallen kunt u de patiënt een specifiek advies geven over het tijdelijk staken van deze middelen.

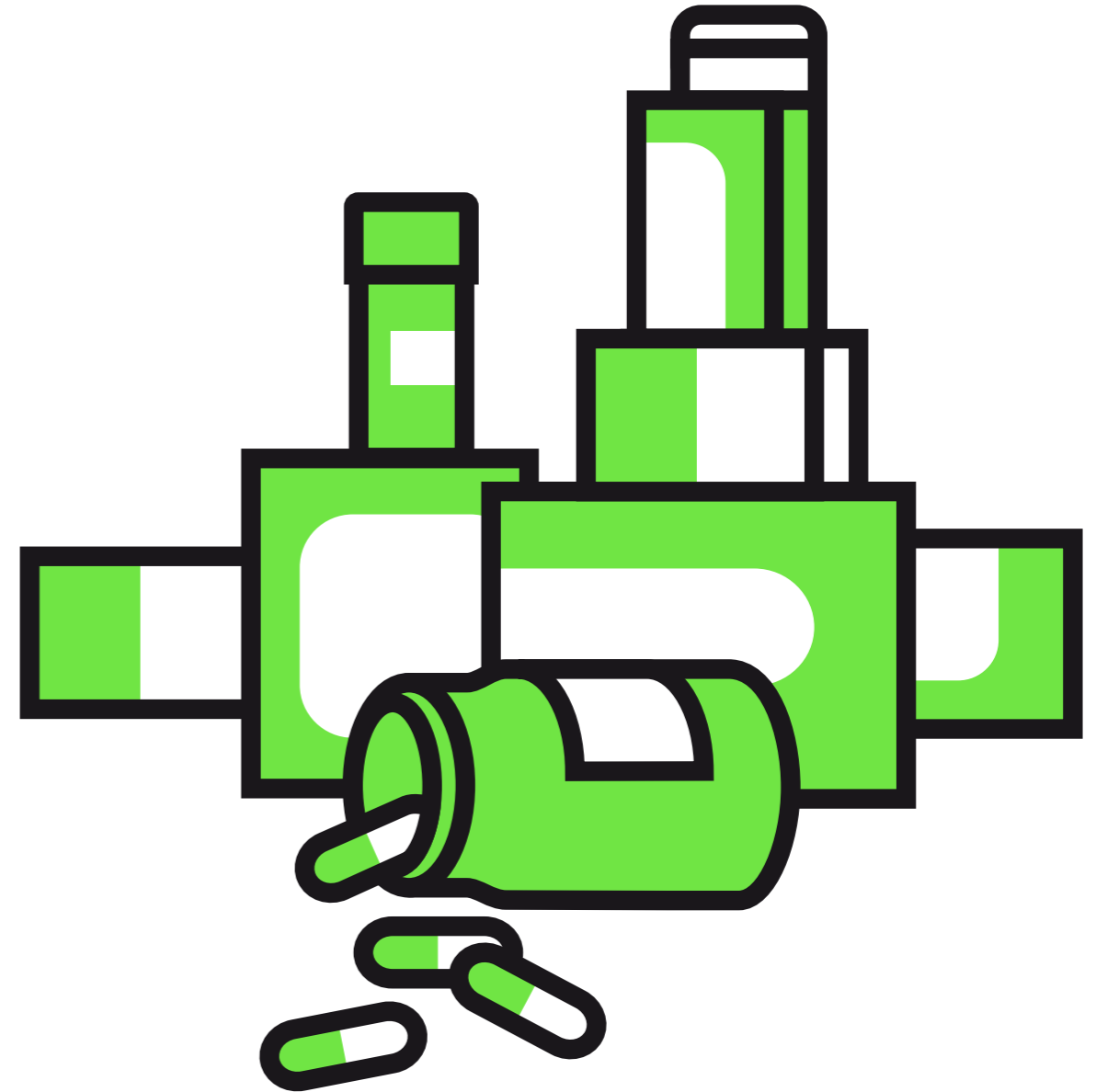
In bijlage 2 vindt u een overzicht van nefrotoxische geneesmiddelen en geneesmiddelen met een groot risico op bijwerkingen bij patiënten met verminderde nierfunctie.

Tip

Maak lokaal afspraken wie verantwoordelijk is voor het beoordelen van het medicatieoverzicht.

Let op!

Staken van medicatie kan leiden tot ongewenste bijwerkingen. Zorg voor adequate substitutie. Weeg de mogelijke risico's mee bij het bepalen van uw beleid.



Interventie 4: Identificeer de hoogrisicopatiënt

In het algemeen is het risico op het ontstaan van contrastnefropathie bij gezonde personen klein. Verschillende factoren vergroten het risico op contrastnefropathie. Dit risico is het grootst bij patiënten met:

- Sterk verlaagde eGFR;
- Dehydratie en
- Diabetes mellitus.

Andere risicofactoren zijn:

- Hypotensie;
- Perifeer vaatlijden;
- Hartfalen;
- Gebruik van diuretica en nefrotoxische geneesmiddelen (zoals NSAID's) en
- Groot volume jodiumhoudend contrastmiddel.

Op basis van deze risicofactoren kunt u patiënten identificeren als patiënten met een hoog of normaal risico. Bij de identificatie gaat u uit van een normaal gehydrateerde patiënt. De indeling naar risicocategorie is weergegeven in tabel 1.

Het gebruik van diuretica en nefrotoxische geneesmiddelen (zoals NSAID's) is een risicofactor. Bij voorkeur staakt u deze medicatie voor het contrastonderzoek (bij hartfalen alleen na consultatie behandelend arts!). Zie hiervoor ook paragraaf 2.2. Als het gebruik van diuretica en nefrotoxische geneesmiddelen kan worden gestaakt, dan vervalt dit als risicofactor. Door het wegnemen van een risicofactor kan de patiënt van de hoogrisicogroep tot de normaalrisicogroep behoren.

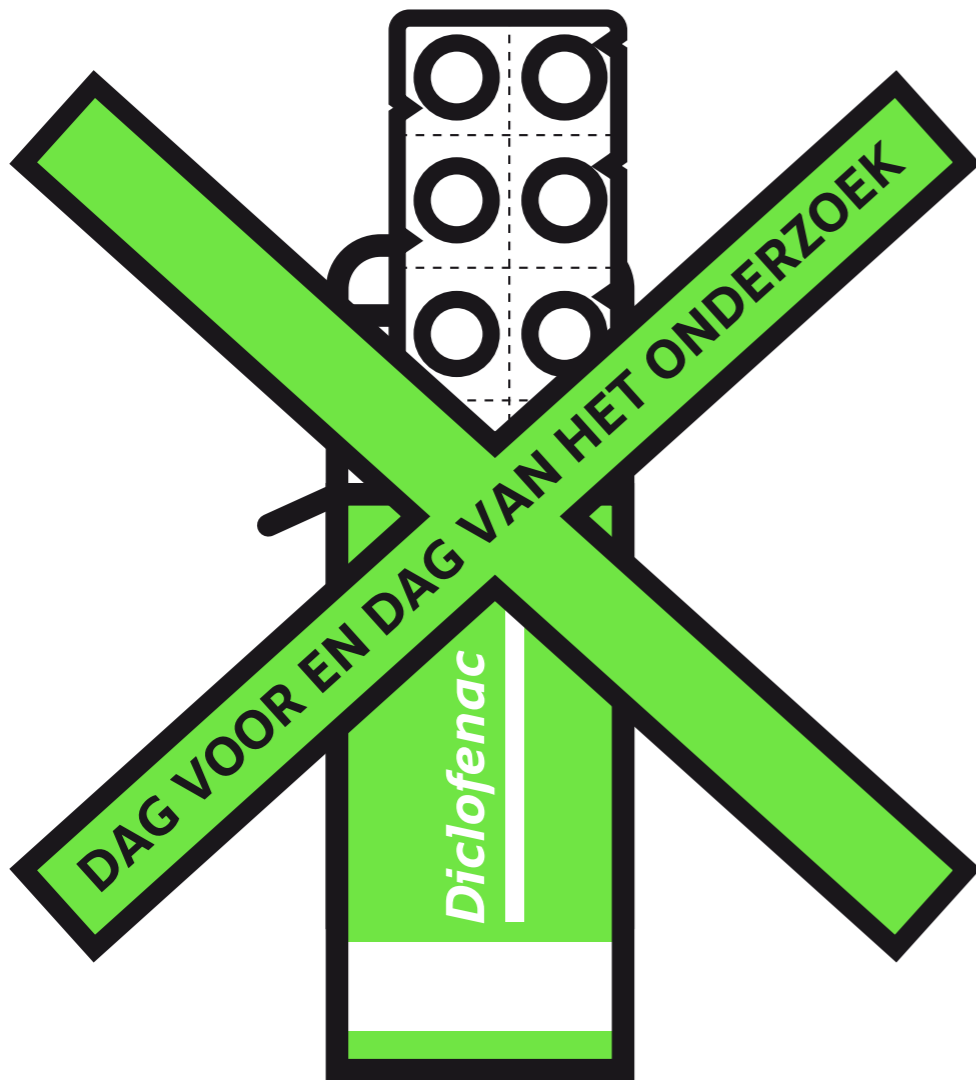
De richtlijn (NVvR/CBO 2007) noemt dehydratie als risicofactor. Deze indeling zou de suggestie kunnen wekken dat u geen rekening hoeft te houden met dehydratie, als er sprake is van een eGFR > 60 ml/min/1.73m². Het expertteam is van mening dat dehydratie moet zijn opgeheven, voordat u een onderzoek met jodiumhoudend contrastmiddel verricht.

Tip

Classificeer elke patiënt met een acute nierinsufficiëntie als hoogrisicopatiënt.

Hoog risico	eGFR <45 ml/min/1.73m ² eGFR <60 ml/min/1.73m ² en diabetes mellitus eGFR <60 ml/min/1.73m ² en twee of meer andere risicofactoren* M. Kahler of M. Waldenström met uitscheiding van lichte ketens in de urine
Normaal risico	Alle situaties anders dan hoog risico
*Risicofactoren	Perifeer vaatlijden Hartfalen Leeftijd > 75 jaar Anemie (hematocriet <0,39 voor mannen en <0,36 voor vrouwen) Symptomatische hypotensie Contrastvolume >150 ml [#] Verminderd effectief circulerend volume Diuretica en nefrotoxische geneesmiddelen [§] (zoals NSAID's)
# In deze indeling is rekening gehouden met de hoeveelheid contrastmiddel als risicofactor; de in de CBO richtlijn gebruikte contrastindex >1 is vervangen door een vaste hoeveelheid contrastvolume van 150 ml. Zie bijlage 1. § Zie bijlage 2.	

Tabel 1: Indeling risicocategorie contrastnefropathie



2.2 Algemene maatregelen ter preventie van contrast-nefropathie (normaal- en hoogrisicopatiënt)

Om het risico op contrastnefropathie te beperken, beveelt het expertteam voor alle patiënten (dus zowel normaal- als hoogrisicopatiënten) een aantal maatregelen aan. Hierbij gaat het expertteam uit van een normaal gehydrateerde patiënt. Als er sprake is van dehydratie moet dit zijn opgelost, voordat u het onderzoek met jodiumhoudend contrastmiddel kunt starten.

Algemene maatregelen

- Adviseer patiënten die diuretica of NSAID's gebruiken deze middelen tenminste 24 uur voor het contrastonderzoek te staken. De dag na het contrastonderzoek kunnen patiënten het gebruik van deze middelen weer hervatten. Dit betekent dat deze middelen niet gebruikt worden de dag voor én de dag van het onderzoek met jodiumhoudend contrastmiddel. Soms is overleg nodig met de behandelend arts (vooral bij patiënten met hartfalen). Een aantal NSAID's heeft een halfwaardetijd langer dan 24 uur. Voor langer werkende NSAID's, zoals piroxicam, tenoxicam en phenylbutazon, adviseert het team deze middelen 48 uur voor het contrastonderzoek te staken.

Bij voorkeur onderbreekt u voor het contrastonderzoek tijdelijk ook de toediening van nefrotoxische medicatie (anders dan NSAID's), zoals aminoglycosiden, cisplatina, etc. In overleg met de behandelend arts kunt u per patiënt en per situatie beoordelen of de patiënt deze middelen tijdelijk kan staken.

- Adviseer patiënten om in de periode voor het contrastonderzoek niet zonder overleg met de aanvrager of radioloog NSAID's of diuretica te gebruiken.
- Geneesmiddelen met een groot risico op bijwerkingen bij verminderde nierfunctie (metformine, sotalol, etc.) hoeven normaalrisicopatiënten met een eGFR > 60 ml/min/1.73m² niet te staken.

- Adviseer patiënten de dag voor het onderzoek voldoende (1,5 tot 2 liter) te drinken en voldoende zout te gebruiken.
- Geef patiënten informatie over wat zij moeten doen bij problemen in de tijd tussen de aanvraag en het contrastonderzoek. Bij tussentijdse uitdroging, diarree, ziekenhuisopnames en/of tussentijdse behandeling met nefrotoxische geneesmiddelen, moeten zij contact opnemen met de afdeling radiologie of de behandelend specialist/aanvrager. Dit geldt ook voor tussentijdse (andere) aangevraagde radiologische onderzoeken met intravasculair jodiumhoudende contrastmiddelen.

Tip

Verstrek informatie over de algemene maatregelen aan de patiënt door een patiënteninformatiefolder. Kijk op www.vmszorg.nl voor voorbeelden.



Tips

- Voer een time-out in vlak voor het moment van toedienen van het jodiumhoudend contrastmiddel. Check het volgende (bijvoorbeeld door een veiligheidsformulier naast de aanvraag te leggen):
 - Is de patiënt juist ingedeeld als normaal- of hoogrisicopatiënt?
 - Zijn er bij de patiënt tussentijdse problemen opgetreden?
 - Is de patiënt op de juiste wijze voorbereid?
 - Heeft de patiënt sinds de eGFR-bepaling ander onderzoek met jodiumhoudend contrastmiddel ondergaan?Op basis hiervan kunt u bepalen of het onderzoek met jodiumhoudend contrastmiddel doorgang kan vinden. Als zich tussentijdse problemen hebben voorgedaan, kunt u de eGFR opnieuw bepalen en/of de klinische toestand van de patiënt herbeoordelen.
- Zorg dat het proces zo is ingericht dat duidelijk is wie verantwoordelijk is voor de uitvoering van preventieve maatregelen.

2.3 Specifieke maatregelen ter preventie van contrast nefropathie bij de hoogrisicopatiënt

Bij de hoogrisicopatiënt bevelen we naast de algemene maatregelen de volgende specifieke maatregelen aan:

- Adviseer over medicatie;
- Hydratie en
- Beperk dosis jodiumhoudend contrastmiddel.

Adviseer over medicatie

Wanneer de patiënt één van de genoemde middelen (zie bijlage 2) gebruikt, dan kunt u specifieke adviezen geven over het staken en weer starten van deze middelen.

- Voor diuretica en NSAID's kunt u de algemene maatregelen in paragraaf 2.2 aanhouden. In principe kunt u NSAID's bij de hoogrisico-patiënt 48 uur na het contrast-onderzoek weer hervatten, als er geen sprake is van contrastnefropathie. Diuretica kunnen meestal na het voltooien van de hydratie weer worden hervat.
- Voor patiënten die nefrotoxische geneesmiddelen krijgen, zoals aminoglycosiden, cisplatina, etc. kunt u een individuele afweging maken in overleg met de behandelend arts.

Bij voorkeur onderbreekt u rond het contrast-onderzoek tijdelijk de toediening van deze medicatie. Het tijdstip van hervatten van de medicatie en de dosering is afhankelijk van het beloop van de nierfunctie.

- Voor geneesmiddelen met een groot risico op bijwerkingen bij een patiënt met een verminderde nierfunctie (metformine, sotalol, etc.) geldt dat u deze staakt op de dag van het contrastonderzoek. Deze middelen kunnen in het algemeen na 48 uur worden hervat, als er geen sprake is van contrastnefropathie. Afspraken hierover dienen gemaakt te worden in overleg met de voorschrijvend arts.

Tip

Maak lokaal afspraken wie verantwoordelijk is voor het eventueel staken van de medicatie.

Hydratie

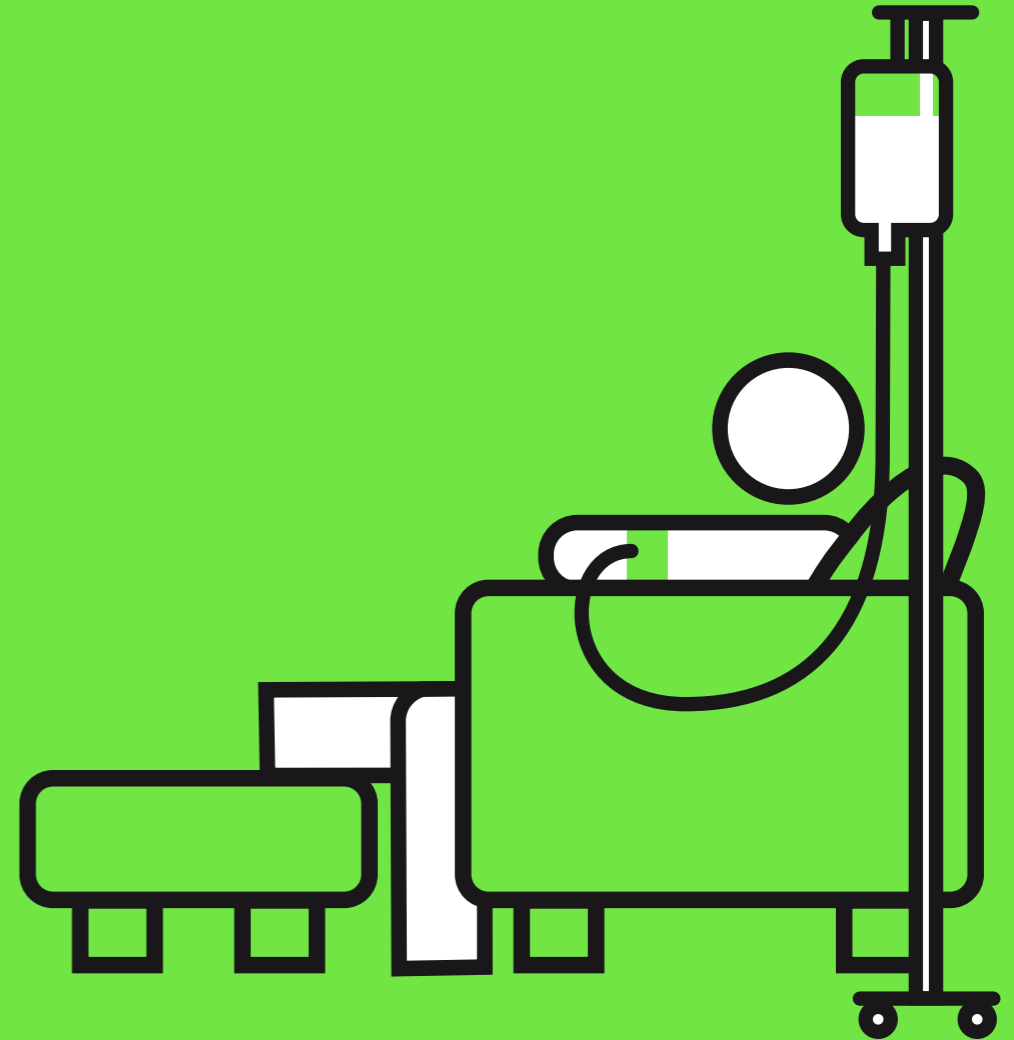
Het expertteam adviseert hoogrisicopatiënten voorafgaand aan het contrastonderzoek extra te hydreren. Bij niet uitgedroogde patiënten bevelen we een hydratieschema met NaCl van 3-4 ml/kg/uur gedurende 4 uur voor en 4 uur na dit contrastonderzoek aan (zie tabel 2). Voor gedehydrateerde patiënten, patiënten met hartfalen of een ernstig gestoorde nierfunctie is een aangepast hydratieschema nodig. Dit stelt u op in overleg met de behandelend specialist. In acute situaties, dus als er geen tijd is om te hydreren, kunt u kiezen voor een verkort hydratieschema met natriumwaterstofcarbonaat (in de volksmond 'bicarbonaat').

De effectiviteit van natriumwaterstofcarbonaat ten opzichte van de standaardbehandeling is onvoldoende onderzocht. Daarom dient u alleen voor een verkort hydratieschema met natriumwaterstofcarbonaat te kiezen als uitstel van het contrastonderzoek niet wenselijk is. In alle andere situaties adviseert het expertteam het standaard hydratieschema met intraveneus NaCl. Ook een verkort hydratieschema met natriumwaterstofcarbonaat kunt u pas geven als een eventuele bestaande dehydratie is behandeld. In sommige (zeer acute) situaties is het niet mogelijk om vooraf te hydreren met natriumwaterstofcarbonaat. Overweeg dan hydratatie achteraf.

Standardschema	NaCl 0,9% 3-4 ml/kg/uur gedurende 4 uur voor en 4 uur na het contrastonderzoek
Afwijkende schema's* (bij hart- en nierfalen)	NaCl 0,9% 1 ml/kg/uur gedurende 12 uur voor en 12 uur na het contrastonderzoek
(bij acute situaties)	Natriumwaterstofcarbonaat 1,4% 3 ml/kg in 60 minuten voor de ingreep en 1 ml/kg/uur gedurende 6 uur na het contrastonderzoek

* Afwijkend schema in overleg met behandelend specialist.

Tabel 2: Hydratieschema's





Beperk dosis jodiumhoudend contrastmiddel

Probeer de hoeveelheid jodiumhoudend contrastmiddel tot het uiterste minimum te beperken. Overweeg bij contrastonderzoek met CT of u het onderzoek ook zonder jodiumhoudend contrastmiddel kunt uitvoeren. Kijk vooral bij intravasculaire procedures (angiografie) of het mogelijk is om de hoeveelheid jodiumhoudend contrastmiddel te reduceren.

Tip

Voeg aan uw elektronisch voorschrijfsysteem (EVS) en/of elektronisch patiëntendossier (EPD) de mogelijkheid toe om de hoeveelheid jodiumhoudend contrastmiddel, het type jodiumhoudend contrastmiddel en de hoeveelheid toegediend jodium te registreren.

3 Doelstelling, indicatoren en meten

3.1 Doelstelling

Het voorkómen van contrastnefropathie bij patiënten die radiologisch onderzoek met jodiumhoudende contrastmiddelen ondergaan.

Het aantal patiënten dat daadwerkelijk contrastnefropathie krijgt, is moeilijk te meten. Hiervoor zou u bij alle patiënten 2 tot 5 dagen na het contrastonderzoek de creatinineconcentratie moeten laten bepalen. Dit is een grote belasting voor de patiënt. Het expertteam heeft er daarom voor gekozen om ook doelstellingen op procesniveau te formuleren.

Bij patiënten met een verhoogd risico op contrastnefropathie kunt u met adequate maatregelen contrastnefropathie vaak voorkomen.

Doelstellingen op procesniveau

- A** Alle patiënten met een verhoogd risico op contrastnefropathie worden geïdentificeerd.
- B** Bij alle hoogrisicopatiënten worden adequate maatregelen ter preventie van contrastnefropathie genomen.

3.2 Indicatoren voor het VMS Veiligheidsprogramma

Het VMS Veiligheidsprogramma wil gedurende de looptijd van het programma monitoren hoe de implementatie van de verschillende thema's verloopt. Daarom vragen we u om onderstaande gegevens aan te leveren bij het VMS Veiligheidsprogramma. Voor gedetailleerde informatie over onderstaande indicatoren verwijzen wij u naar de factsheets op www.vmszorg.nl.

Procesindicatoren

Metingen op procesniveau geven een goed beeld van de naleving van de verschillende interventies in de dagelijkse praktijk en maken het mogelijk snel maatregelen te treffen als de naleving onvoldoende is. De volgende procesindicatoren zijn geformuleerd:

Procesindicator

Aantal patiënten bij wie de eGFR vóór contrasttoediening bekend is

_____ x 100% = ...% patiënten bij wie de eGFR vóór

Aantal patiënten bij wie een onderzoek is uitgevoerd met intravasculair jodiumhoudend contrastmiddel

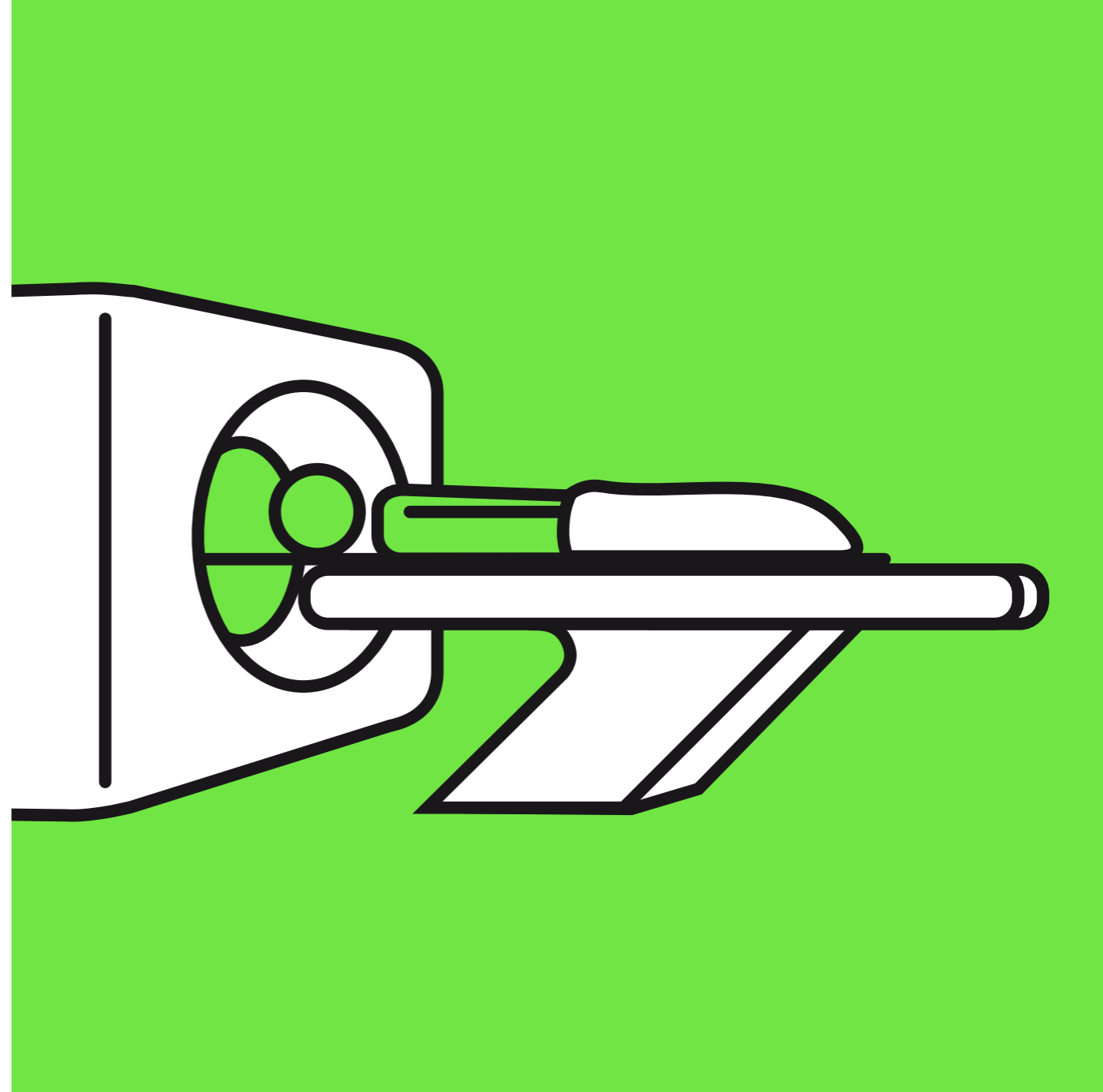
contrasttoediening bekend is

Procesindicator

Aantal hoogrisicopatiënten dat gehydreerd
is voor contrasttoediening

$$\frac{\text{Aantal hoogrisicopatiënten dat gehydreerd is voor contrasttoediening}}{\text{Total aantal hoogrisicopatiënten}} \times 100\% = \dots\% \text{ hoogrisicopatiënten dat gehydreerd is voor contrasttoediening}$$

Deze procesindicator wordt apart berekend voor de afdeling radiologie, cardiologie en nucleaire geneeskunde. Uitgebreide informatie over de indicatoren vindt u in de factsheets op www.vmszorg.nl.



3.3 Meten

De eerste indicator meet u continu. De tweede indicator meet u bij voorkeur continu en als dit niet mogelijk is via een steekproef per kwartaal. De procesindicatoren dient u één keer per kwartaal te rapporteren aan het VMS Veiligheidsprogramma.

3.4 Vertrouwelijke behandeling resultaten

De gegevens worden binnen het VMS Veiligheidsprogramma vertrouwelijk behandeld en alleen in geaggregeerde vorm (de resultaten van alle deelnemende ziekenhuizen tezamen) naar buiten gebracht. De gegevens zullen op geen enkele wijze herleidbaar zijn naar individuele ziekenhuizen.

Tip

Kijk voor de laatste versie en een uitgebreide omschrijving van de indicatoren (factsheets) op www.vmszorg.nl.

3.5 Indicatoren voor intern gebruik

Voor een interne kwaliteitstoets in uw ziekenhuis kunt u onderstaande indicatoren gebruiken. De uitkomsten hoeven niet gerapporteerd te worden aan het VMS Veiligheidsprogramma. Ze dienen alleen voor intern gebruik in het eigen ziekenhuis.

Uitkomstindicatoren (intern)

Metingen op uitkomstniveau geven een beeld van het effect van de toegepaste interventies. Voor het thema 'Voorkomen van nierinsufficiëntie bij intravasculair gebruik van jodiumhoudende contrastmiddelen' zijn de volgende uitkomstindicatoren te formuleren:

- Percentage patiënten bij wie contrastnefropathie (25% daling eGFR) is opgetreden.
- Aantal patiënten bij wie dialyse nodig is als gevolg van contrastnefropathie.

Om de eerste indicator te kunnen berekenen, moeten alle patiënten die jodiumhoudende contrastmiddelen toegediend hebben gekregen na 2 tot 5 dagen bloed laten afnemen, zodat de eGFR bepaald kan worden. Als er alleen uitgegaan wordt van patiënten die in het ziekenhuis liggen, dan ontstaat een vertekend beeld. Patiënten die in het ziekenhuis liggen, hebben meestal een hoger risico op contrastnefropathie.

Procesindicatoren (intern)

Om inzicht te krijgen in het eigen functioneren kunt u de volgende procesindicatoren berekenen.

- Percentage patiënten dat zowel door aanvrager als uitvoerder als hoog- respectievelijk laagrisicopatiënt is geïdentificeerd.
- Patiënten bij wie binnen 2-5 dagen na contrasttoediening de eGFR is bepaald.
- Aantal patiënten bij wie het contrastonderzoek niet is doorgegaan of is uitgesteld vanwege een verkeerde risico-inschatting door de aanvrager van het contrastonderzoek.

Een manier om de implementatie van dit thema te bevorderen, is om aan de hand van de derde indicator terug te koppelen naar de aanvrager hoeveel van de aangevraagde contrastonderzoeken niet zijn doorgegaan of zijn uitgesteld door een verkeerde risico-inschatting (bijvoorbeeld weergave in grafiek per aanvragend specialisme).

4 Adviezen voor implementatie

4.1 Implementatiestrategie

Het model dat het VMS Veiligheidsprogramma gebruikt om veranderingen in de zorg te implementeren, is het Nolan-verbetermodel. Dit model bestaat uit de Plan Do Study Act (PDSA)-cyclus en drie kernvragen:

- Wat willen we bereiken?
- Hoe weten we dat een verandering een verbetering is?
- Welke veranderingen kunnen we invoeren die resulteren in een verbetering?

Meer informatie over dit onderwerp vindt u in de praktijkgids 'Continu Verbeteren' en in de e-learningmodule op www.vmszorg.nl.

Bijlage 3 van deze praktijkgids bevat een stappenplan voor implementatie.

4.2 Praktische adviezen

Voor een succesvolle implementatie van het thema 'Voorkomen van nierinsufficiëntie bij intravasculair gebruik van jodiumhoudende contrastmiddelen' biedt het expertteam u graag de nodige praktische adviezen aan.

Algemene adviezen voor implementatie van het thema 'Voorkomen van nierinsufficiëntie bij intravasculair gebruik van jodiumhoudende contrastmiddelen'

- Stel een multidisciplinair team samen. Het verdient de aanbeveling om te werken vanuit een (bestaand) multidisciplinair team van direct bij het proces betrokken personen. Dit multidisciplinaire team zorgt voor de opzet, invoering en evaluatie van dit thema. Denk aan een team met daarin een:
 - radioloog;
 - cardioloog;
 - internist/nefroloog;
 - nucleair geneeskundige;
 - medisch beeldvormingsdeskundige;
 - bestralingsdeskundige;
 - verpleegkundige en
 - kwaliteitsmedewerker.

Ook een vertegenwoordiging van een snijdend specialisme is aan te bevelen. Multidisciplinaire samenwerking is noodzakelijk om te bereiken dat alle patiënten, die een radiologisch onderzoek met jodiumhoudend contrastmiddel zullen ondergaan, vooraf worden gescreend op de aanwezigheid van risicofactoren voor het ontstaan van contrastnefropathie en tevens, indien nodig, de juiste preventieve maatregelen krijgen aangeboden.

- Stel enkele verantwoordelijken aan voor ontwikkeling, implementatie en borging van de nieuwe werkwijze.
- Laat een 'kartrekker' in uw ziekenhuis zorgen voor de start van dit thema.
- Leg taken en verantwoordelijkheden binnen het proces vast: Wie is verantwoordelijk voor de interpretatie van de eGFR? Wie voert risico-identificatie uit? Wie is verantwoordelijk voor de preventieve maatregelen, indien nodig? Maak afspraken waar deze verantwoordelijkheden worden neergelegd: bij de aanvrager van het contrastonderzoek, bij de uitvoerder van het contrastonderzoek (radioloog/nucleair geneeskundige/cardioloog/chirurg) of bij de internist/nefroloog.

- Leg afgesproken werkwijzen voor risico-identificatie, maatregelen ter preventie van contrastnefropathie en voor- en eventuele nazorg vast in protocollen. Zorg dat protocollen voor alle betrokkenen makkelijk toegankelijk zijn.
- Werk met procesindicatoren (zie hoofdstuk 3) om het effect van de genomen maatregelen te evalueren en terug te koppelen naar de organisatie om succes aan te tonen.
- Het is belangrijk dat alle betrokkenen overtuigd zijn van het nut en soms ook bereid zijn wat autonomie in te leveren. Decentraal plannen van contrastonderzoeken kan bijvoorbeeld alleen als aanvragende afdelingen zelf de verantwoordelijkheid nemen voor goede controle op nierfunctiestoornissen.
- Organiseer een kick-off meeting om de nieuwe werkwijze bekend te maken.
- Maak de ernst van het probleem van contrastnefropathie duidelijk aan de ziekenhuisorganisatie.

Adviezen bij de identificatie van de hoogrisicopatiënt en maatregelen ter preventie van contrastnefropathie

- Maak risico-identificatie eenvoudig, bijvoorbeeld door deze standaard toe te voegen aan de aanvraag voor het contrastonderzoek:
 - Maak overzichtelijke screeningsvragen die snel beantwoord kunnen worden, maar wel eenduidig zijn (ja/nee-vragen).
 - Maak heldere criteria wanneer preventieve maatregelen noodzakelijk zijn (bijvoorbeeld eGFR < 60 ml/min/1.73 m²).
- Maak gebruik van het actueel medicatie-overzicht van de patiënt bij het identificeren van hoogrisicopatiënten. Zie de praktijkgids 'Medicatieverificatie bij opname en ontslag' op www.vmszorg.nl.
- Maak preventieve maatregelen eenduidig en makkelijk uitvoerbaar.

Adviezen op het gebied van logistiek en organisatie van zorg

- Maak op lokaal niveau afspraken over de logistiek. Bijvoorbeeld: Wie kan de patiënt bellen bij tussentijdse problemen?
- Zorg dat het proces zo is ingericht dat duidelijk is wie verantwoordelijk is voor de uitvoering van de preventieve maatregelen.
- Enkele ziekenhuizen organiseren de logistiek voor de preventie van contrastnefropathie via een Poli contrastnefropathie. Zie voor meer informatie over het opzetten van een gespecialiseerde poli de bijlage bij een artikel in Medisch Contact (Reichert 2008). Of kijk op www.vmszorg.nl.

Adviezen voor scholing en feedback

- Maak voor het thema 'Voorkomen van nierinsufficiëntie bij intravasculair gebruik van jodiumhoudende contrastmiddelen' een scholings- en communicatieplan.
- Door klinische lessen, introductiecurssussen bij indiensttreding (bijvoorbeeld voor arts-assistenten etc.) kan scholing plaatsvinden over:

- Contrastnefropathie.
- De risicofactoren voor contrastnefropathie.
- De maatregelen en het beleid ter preventie van contrastnefropathie.
- De veranderingen bij invoering en organisatie van de nieuwe werkwijze. Zorg voor duidelijke instructies voor aanvragers, medisch beeldvormings- en bestralingsdeskundigen, verpleegkundigen en ondersteunend personeel (zoals polimedewerkers, afdelingssecretarissen). Dit is een taak voor radiologen, internisten, nefrologen en cardiologen.
- De consequenties voor de patiënt bij een verkeerde risico-identificatie (bijvoorbeeld weigering van contrastonderzoek).
- Geef feedback aan afdelingen/vakgroepen/maatschappen (bijvoorbeeld elk kwartaal). Gebruik hierbij de cijfers van de indicatoren uit hoofdstuk 3. Bijvoorbeeld het aantal patiënten waarvan het contrastonderzoek niet is doorgegaan of is uitgesteld vanwege een verkeerde risico-inschatting (zie interne procesindicator). Dit zorgt voor de 'sense of urgency' en kan de implementatie bevorderen.

Adviezen voor meten en registreren

- Neem de indicatoren mee in het ziekenhuis informatiesysteem om dit thema te borgen in de bestaande structuren van het ziekenhuis.
- Gebruik voor de registratie een veiligheidsformulier. Zie voor een voorbeeld www.vmszorg.nl.
- Betrek bij de start van het project de ICT-afdeling voor de gegevens die u nodig heeft voor de indicatoren. De gegevens zijn vaak al beschikbaar in uw ziekenhuis. De ICT-afdeling kan u helpen bij het destilleren van gegevens uit verschillende bronbestanden.
- Spreek af wie de registratie op zich neemt.

5 Literatuurlijst

From AM, Bartholmai BJ, Williams AW, Cha SS, McDonald FS.

Mortality Associated With Nephropathy After Radiographic Contrast Exposure.

Mayo Clin Proc 2008; 83:1095-1100.

Kwaliteitsinstituut voor de Gezondheidszorg CBO en Nederlandse Vereniging voor Radiologie.

Richtlijn voorzorgsmaatregelen bij jodiumhoudende contrastmiddelen.

Utrecht: CBO, 2007.

McCullough PA.

Contrast-Induced Acute Kidney Injury.

J Am Coll Cardiol 2008; 51:1419-28.

Naughton CA.

Drug-induced nephrotoxicity.

Am Fam Physician 2008;78:743-50.

Nederlandsche Internisten Vereeniging en Nederlandse Federatie voor Nefrologie.

Richtlijn voor de behandeling van patiënten met chronische nierschade (CNS).

http://www.nefro.nl/uploads/VQ/6B/VQ6SQAjDNY_JaMS1zxYQ/CNS-2009.pdf
(download op 28 augustus 2009)

Pannu N, Nadim MK.

An overview of drug-induced acute kidney injury.

Crit Care Med 2008; 36: S216-23.

Reichert LJM, Nienhuis-Brands HA, Schelven IH van, Oostayen JA van.

Ontzie de nieren.

Medisch Contact 2008; 63: 470-2.

Rudnick MR, Rose BD.

Radiocontrast media-induced acute renal failure.

Basow D (ed). Up to Date; Waltham: Ma 2004.

Verhave JC, Wetzel JFM, Bakker SJL, Gansevoort RT.

Schatting van de nierfunctie met een formule.

H en W 2007;50: 54-7.



6 Definities

Contrastnefropathie

Een achteruitgang van de nierfunctie na toediening van een intravasculair jodiumhoudend contrastmiddel. Contrastnefropathie wordt meestal gedefinieerd als een stijging van de serumcreatinineconcentratie van meer dan $44 \mu\text{mol/l}$ of 25% van de uitgangswaarde binnen 48 tot 72 uur na toediening van een contrastmiddel (McCullough 2008).

(Coronair) angiografie

Het maken van röntgenfoto's van de kransslagaderen die het hart van zuurstof voorzien. Röntgenstralen gaan normaal gesproken door bloedvaten heen. Daarom is het noodzakelijk om deze, als het ware, 'te kleuren'. Er wordt bij dit onderzoek gebruik gemaakt van een contrastvloeistof. Deze contrastvloeistof wordt door een heel dun slangetje (een katheter) via de lies in het lichaam gebracht.

Creatinineklaring

Een globale schatting van de nierfunctie (GFR). Onder creatinineklaring verstaan we de hoeveelheid plasma die per tijdseenheid (ml/min) door de nieren volledig van creatinine (afvalproduct van de stofwisseling in de spieren) wordt gezuiverd. De creatinineklaring berekenen we met behulp van de creatinine-uitscheiding in de urine en de serumcreatinineconcentratie, met de formule creatinineklaring = $U \times V/P$.

U = urinecreatinine concentratie, V = volume per tijdseenheid
en P = serumcreatinineconcentratie.

DSA

Afkorting van Digitale Subtractie Angiografie. DSA is een angiografische techniek die wordt gebruikt in de interventieradiologie. Met deze techniek worden duidelijke afbeeldingen gemaakt van bloedvaten in een omgeving met veel botstructuren of andere weefsels met een hoge dichtheid. De afbeeldingen worden gemaakt met (meestal jodiumhoudend) contrastmiddel.

eGFR

Schatting van de GFR.

GFR

Afkorting van Glomerular Filtration Rate. De GFR is de actuele glomerulaire filtratiesnelheid. Het is het totale volume van voorurine dat in een gedefinieerde tijdseenheid gefilterd wordt door alle glomeruli van beide nieren. In de praktijk wordt met nierfunctie de GFR bedoeld.

MDRD-formule

Afkorting van Modification of Diet in Renal Disease. Formule voor het berekenen van de schatting van de GFR, ontworpen met behulp van data uit de MDRD-studie; een grote gerandomiseerde studie naar het effect van eiwitbeperking op verandering van GFR bij patiënten met een nierziekte.

NSAID's

Afkorting van Non-Steroidal Anti-Inflammatory Drugs. NSAID's zijn ontstekingsremmende geneesmiddelen die niet behoren tot de groep van de corticosteroiden. Een ander woord hiervoor is prostaglandinesynthetaseremmers.

7 Bijlagen

Bijlage 1 Achtergrondinformatie over eGFR
en contrastindex

Bijlage 2 Geneesmiddelen

Bijlage 3 Stappenplan implementatie

Bijlage 1 Achtergrondinformatie over eGFR en contrastindex

1.1 Formule voor de berekening van de eGFR

De eGFR is een schatting van de GFR (estimated GFR = eGFR). Deze schatting wordt berekend met de MDRD-formule op basis van onder andere de creatinineconcentratie, de leeftijd en het geslacht (zie box 1). De keuze van het expertteam voor de MDRD-formule is in overeenstemming met de CBO/NVvR-richtlijn, de NIV/NfN-richtlijn 'Chronische Nierschade' (2009) en de in ontwikkeling zijnde Landelijke Transmurale Afspraak (LTA)

Chronische Nier Schade' van het NHG. Over het algemeen geldt dat de MDRD-formule betrouwbaarder is dan de Cockcroft-Gault formule bij een verminderde eGFR (Verhave 2007). Nierinsufficiëntie zal dus beter worden geïdentificeerd als de MDRD-formule wordt gebruikt. Toepassing van de MDRD-formule voorkomt daarmee dat ouderen ten onrechte als nierinsufficiënt worden aangemerkt. Daarnaast geeft deze formule geen overschatting van de GFR bij obesitas.

Box 1: MDRD-formule voor schatting van de eGFR

$$\text{eGFR (in ml/min/1.73m}^2 = 175 \times (\text{Screat } (\mu\text{mol/l}) / 88.4)^{-1.154} \times (\text{leeftijd (jr)})^{-0.203} \times 0.742$$

(indien vrouw) x 1.212 (indien negroïde afkomst)

- Deze formule is bedoeld voor laboratoria die een gekalibreerde creatininebepaling gebruiken. De oorspronkelijke formule hanteert de factor 186.
- De meeste laboratoria rapporteren de formule zonder rekening te houden met het ras.
- Deze formule is **niet** geschikt voor het schatten van de GFR bij abnormale lichaamsbouw, verminderde spiermassa, bedlegerigheid, ondervoeding, etc.

1.2 Altijd de eGFR berekenen?

Het expertteam is van mening dat de eGFR bekend moet zijn bij de uitvoering van een onderzoek met jodiumhoudend contrastmiddel. Dit advies wijkt af van de richtlijn (NVvR/CBO 2007).

De richtlijn (NVvR/CBO 2007) gaat er vanuit dat bij gezonde personen de kans op het bestaan van een verminderde eGFR verwaarloosbaar klein is. Bepaling van de creatinineconcentratie, en dus berekening van de eGFR, wordt geadviseerd voor patiënten die een verhoogd risico op nierinsufficiëntie hebben (bijvoorbeeld patiënten met hart- en vaatziekten, diabetes mellitus, hypertensie, etc.).

Het expertteam komt vanuit veiligheidsperspectief tot een andere aanbeveling, op basis van de volgende argumenten:

- 1 De richtlijn (NVvR/CBO 2007) is in de praktijk minder goed uitvoerbaar. De genoemde risicofactoren zullen niet altijd bij de aanvrager bekend zijn. Ook kunnen er verschillen ontstaan in interpretatie. Hierdoor kan bepaling van de creatinineconcentratie ten onrechte achterwege blijven. Ook is evaluatie van het beleid niet goed mogelijk.
- 2 Bepaling van de creatinineconcentratie is eenvoudig en relatief goedkoop.
- 3 Uit praktijkonderzoek blijkt dat bij het navolgen van de richtlijn (NVvR/CBO 2007) bij 65% van de patiënten bepaling van de creatinineconcentratie noodzakelijk is. Van de 35% van de patiënten waarvoor bepaling van de creatinineconcentratie niet noodzakelijk is, is in veel gevallen de creatinineconcentratie wel bekend.

Als een ziekenhuis de richtlijn (NVvR/CBO 2007) volgt dan is dat voldoende voor het leveren van verantwoorde zorg. De indicator (percentage patiënten bij wie de eGFR vóór contrasttoediening bekend is) kan dan geen 100% scoren. Het ziekenhuis moet hier rekening mee houden bij het interpreteren van de eigen indicatorgegevens in vergelijking met de andere ziekenhuizen (benchmark).

1.3 Houdbaarheidsdatum van de eGFR

Het expertteam heeft gekozen voor een houdbaarheid van twaalf maanden en maakt een uitzondering voor de volgende patiënten:

- De patiënt is bekend met een nierziekte (inclusief proteïnurie) of verminderde nierfunctie (eGFR < 60 ml/min/1.73 m²).
- De patiënt heeft in de periode na het vaststellen van de eGFR relevante medische problemen gehad, die de nierfunctie nadelig kunnen hebben beïnvloed. Voorbeelden hiervan zijn een cardiovasculair event, langdurige opname in het ziekenhuis, behandeling met nefrotoxische medicatie of het gebruik van jodiumhoudende contrastmiddelen.

De keuze voor een houdbaarheidsdatum van twaalf maanden is gebaseerd op de volgende overwegingen:

- 1 De eGFR neemt af met minder dan 3 ml/min/1.73 m²/jr.
- 2 Een snellere daling van de eGFR is te verwachten bij patiënten met de genoemde kenmerken.
- 3 De creatinineconcentratie kan relatief simpel en goedkoop worden bepaald.

1.4 Hulpmiddel contrastindex

De richtlijn (NVvR/CBO 2007) gebruikt de contrastindex als risicofactor. De contrastindex wordt als volgt berekend:

Contrastindex = hoeveelheid contrastmiddel / hoeveelheid die acceptabel wordt geacht voor de betreffende patiënt (ook wel standaardcontrast genoemd).

Standaardcontrast = 5 ml x lichaamsgewicht (kg) x 88,4 / creatinineconcentratie (in $\mu\text{mol/L}$).

Een contrastindex > 1 geldt als risicofactor.

De contrastindex is ontwikkeld als maat voor het risico op contrastnefropathie. Helaas wordt in de contraststudies alleen de creatinineconcentratie bestudeerd als risicofactor en niet de eGFR. Op theoretische gronden zou het beter zijn geweest als de eGFR was gebruikt.

In de hiernaast staande tabel is een berekening gemaakt van het standaardcontrastvolume voor een patiënt met bekend gewicht en bekende creatinineconcentratie. Als er meer jodiumhoudend contrastmiddel wordt gebruikt dan in het schema staat aangegeven, is het contrastvolume een extra risicofactor.

Creatinine concentratie ($\mu\text{mol/l}$)	88,4	100	110	120	140	160	180	200	240	280	350	400	450	500
gewicht (kg)														
40	200	177	161	147	126	111	98	88	74	63	51	44	39	35
50	250	221	201	184	158	138	123	111	92	79	63	55	49	44
60	300	265	241	221	189	166	147	133	111	95	76	66	59	53
70	350	309	281	258	221	193	172	155	129	111	88	77	69	62
80	400	354	321	295	253	221	196	177	147	126	101	88	79	71
90	450	398	362	332	284	249	221	199	166	142	114	99	88	80
100	500	442	402	368	316	276	246	221	184	158	126	111	98	88
110	550	486	442	405	347	304	270	243	203	174	139	122	108	97
120	600	530	482	442	379	332	295	265	221	189	152	133	118	106

Tabel 3: Maximale hoeveelheid jodiumhoudend contrastmiddel (ml) op basis van het gewicht en de creatinineconcentratie

Het expertteam is van mening dat de contrast index in de praktijk lastig te gebruiken is. Voor patiënten met een eGFR < 45 ml/min/1.73 m² geldt dat geringe hoeveelheden jodiumhoudend contrastmiddel van < 100 ml al bijdragen aan nierschade. Deze patiënten krijgen altijd hydratatie; berekening van de index is voor deze groep niet zinvol.

Voor patiënten met een GFR van 45-60 ml/min/1.73 m² geldt dat een volume van < 150 ml als acceptabel kan worden beschouwd (contrastindex altijd < 1). Daarom is gekozen om een volume van meer dan 150 ml als risicofactor aan te merken. In individuele gevallen kunt u dan nog beoordelen of een hoger contrastvolume acceptabel is.

De indeling kan als volgt worden vertaald:

- eGFR < 45 ml/min/1.73 m²: altijd hydreren
- eGFR 45- 60 ml/min/1.73 m² en diabetes mellitus: altijd hydreren
- eGFR 45-60 ml/min/1.73 m² en twee risicofactoren (niet contrast): altijd hydreren
- eGFR 45-60 ml/min/1.73 m² en een risicofactor: hydreren bij ingrepen met contrastvolume > 150 ml
- eGFR 45-60 ml/min/1.73 m² zonder risicofactor: geen hydratatie nodig, en zelfs enige speling wat betreft de hoeveelheid jodiumhoudend contrastmiddel.

1.5 Dehydratie als risicofactor

De richtlijn (NVvR/CBO 2007) noemt dehydratie als risicofactor. Deze indeling zou de suggestie kunnen wekken dat u geen rekening hoeft te houden met dehydratie als er sprake is van een GFR > 60 ml/min/1.73 m². Het expertteam is van mening dat dehydratie altijd moet worden opgeheven, voordat u een onderzoek met jodiumhoudend contrastmiddel verricht. Bij het lezen van de adviezen moet dan ook uitgegaan worden van een patiënt in normale hydratietoestand. De term dehydratie als risicofactor is vervangen door de meer specifieke term 'verminderd effectief circulerend volume'. Voorbeelden van patiënten met een 'verminderd circulerend volume' zijn patiënten met levercirrose, een nefrotisch syndroom, etc.

Bijlage 2 Geneesmiddelen

Algemeen	Voornamelijk intramuraal toegepast
Calcineurineremmers (ciclosporine, tacrolimus)	Amfotericine-B
Diuretica	Aminoglycosiden (amikacine, gentamicine, tobramycine)
NSAID's	Cisplatina
Virustatica ((val)aciclovir / (val)ganciclovir)	Foscarnet, Ganciclovir
	Vancomycine

Tabel 4: Voorbeelden van nefrotoxische geneesmiddelen (Pannu 2008, Naughton 2008).

Metformine
Digoxine
Sotalol
Lithium
Colchicine

Tabel 5: Voorbeelden van geneesmiddelen met een verhoogd risico op bijwerkingen bij verminderde nierfunctie.

In tabellen 4 en 5 zijn veel voorkomende, risicovolle middelen opgenomen. Hoewel bij het samenstellen van deze tabellen de uiterste zorgvuldigheid is betracht, kan het expertteam geen aansprakelijkheid aanvaarden voor eventuele schade, die zou kunnen voortvloeien uit drukfouten of andere onjuistheden in deze tabellen.

Bijlage 3 Stappenplan implementatie

Voor het invoeren van een verandering, zoals preventie van contrastnefropathie, is het belangrijk dat u de volgende stappen (Kotter 1996) in acht neemt. Deze zijn van belang voor succesvolle veranderingsprocessen.

Bereid de weg voor

- 1 Creëer een gevoel van urgentie: help anderen inzien waarom verandering noodzakelijk is en waarom het belangrijk is om meteen te handelen.
- 2 Verzamel een leidend team van 'kartrekkers': u kunt het niet alleen. Zorg daarom dat er een sterke groep is, die de verandering stuurt met leiderschapsvaardigheden, geloofwaardigheid, communicatieve vaardigheden, autoriteit, analytische vaardigheden en urgentiebesef.

Maak een plan van aanpak

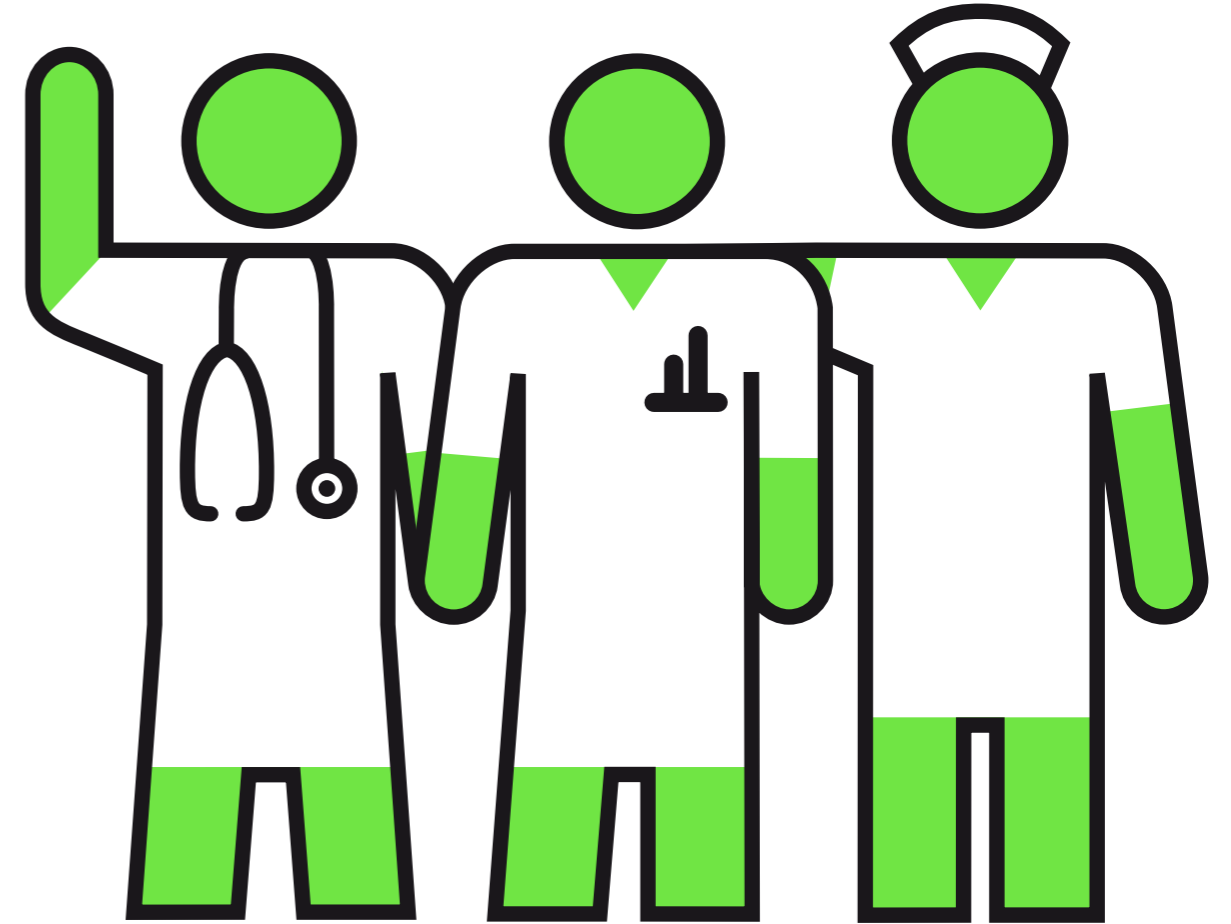
- 3 Ontwikkel een visie en strategie voor de verandering: maak duidelijk hoe de toekomst verschilt van het verleden en hoe die toekomst kan worden gerealiseerd. Leg uw visie en strategie vast in een plan van aanpak, waarin u concreet de activiteiten, de betrokkenen en uw meetplan benoemt.

Zorg dat het gebeurt

- 4 Communiceer om draagvlak en betrokkenheid te creëren: zorg dat zo veel mogelijk anderen de visie en strategie begrijpen en accepteren.
- 5 Maak het anderen mogelijk om te handelen: neem zo veel mogelijk obstakels weg, zodat degenen die de visie willen realiseren dit ook kunnen doen.
- 6 Genereer korte termijn successen: creëer zo snel mogelijk een aantal zichtbare, overtuigende successen.
- 7 Houd het tempo hoog: voer de druk en het tempo op na de eerste successen, blijf veranderingen doorvoeren, totdat de visie is gerealiseerd.

Bestendig de nieuwe situatie

- 8 Creëer een nieuwe cultuur: houd vast aan de nieuwe benaderingen en zorg dat deze resultaten opleveren, totdat ze sterk genoeg zijn om oude tradities te vervangen; de verandering moet zich wortelen in het DNA van de organisatie.



Colofon

‘Voorkomen van nierinsufficiëntie bij intravasculair gebruik van jodiumhoudende contrastmiddelen’ is een uitgave van het VMS Veiligheidsprogramma.

U kunt de praktijkgids downloaden en/of bestellen via de website van het VMS Veiligheidsprogramma www.vmszorg.nl

Publicatienummer

2009.0105

ISBN

978-94-90101-05-3

Vormgeving

SOGOOD, Haarlem.

www.sogooddesign.nl

Redactie

Angelique Spaan Tekstproducties, Den Haag

www.angeliquespaan.nl

Deze uitgave kwam tot stand dankzij inspanningen van het expertteam ‘Nierinsufficiëntie’:

Prof. Dr. J.F.M. (Jack) Wetzels

Voorzitter expertteam, Internist-nefroloog, UMC St. Radboud, Nijmegen

Dr. J.G.F (Jean) Bronzwaer

Interventiecardioloog, VU medisch centrum, Amsterdam

Drs. R.W.F. (Remy) Geenen

Radioloog, MC Alkmaar

S. (Sheila) Holsman

Predialyse verpleegkundige, Alysis Zorggroep, Arnhem

Prof. Dr. E.J. (Eric) van der Jagt

Radioloog, UMC Groningen

Dr. R.J. (Rob) van Marum

Klinisch geriater, UMC Utrecht

Drs. M.H.H. (Machiel) Maseland

Ziekenhuisapotheker, Alysis Zorggroep, Arnhem

H.A. (Gonda) Nienhuis-Brands

Medisch beeldvormings- en bestralingsdeskundige/ kwaliteitsfunctionaris, Alysis Zorggroep, Arnhem

Dr. H.M. (Heleen) Oudemans-van Straaten

Intensivist, OLVG Amsterdam

Dr. L.J.M. (Louis) Reichert

Internist-nefroloog, vasculair geneeskundige, Alysis Zorggroep, Arnhem

Dr. L.K. (Lyonne) van Rossum

Ziekenhuisapotheker, Atrium MC, Heerlen

Drs. W.M.J. (Wendy) Schreurs

Nucleair Geneeskundige, Atrium MC, Heerlen

Procesbegeleiding en redactie:

Drs. J. (Jolanda) Wittenberg

Programmamedewerker 10 thema's, VMS Veiligheidsprogramma, Utrecht

Mr. Drs. M.M. (Maartje) Houtsma

Programmamedewerker 10 thema's, VMS Veiligheidsprogramma, Utrecht

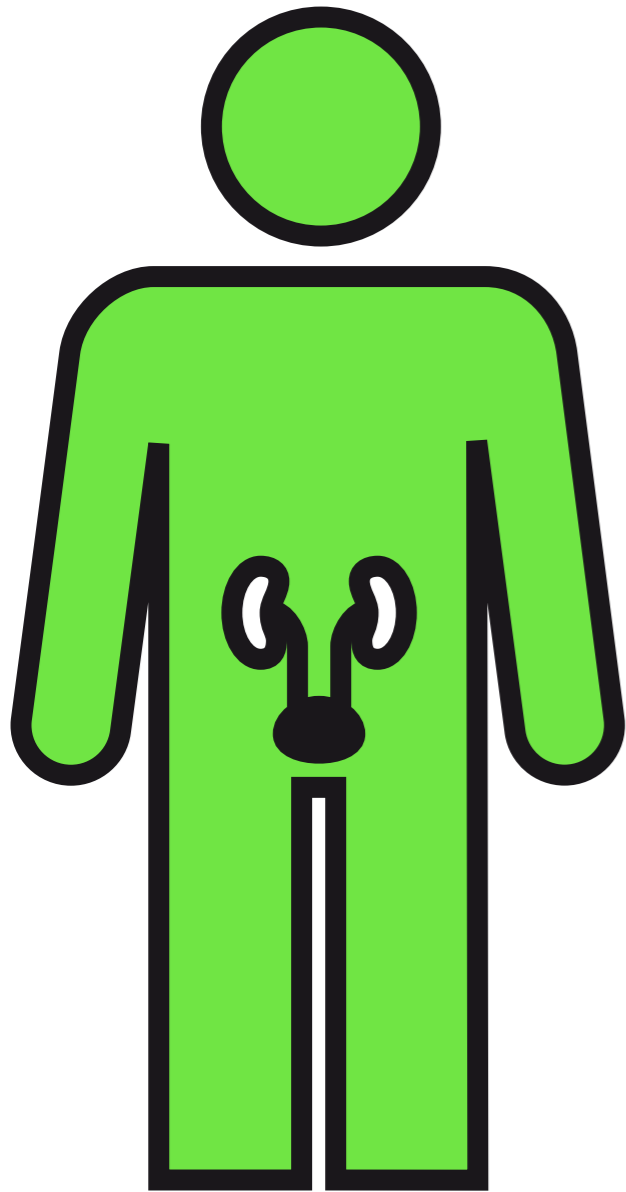
Met dank aan:

- Landelijk Expertisecentrum Verpleging & Verzorging
- Nederlandsche Internisten Vereeniging i.s.m. Nederlandse Federatie voor Nefrologie
- Nederlandse Vereniging Medische Beeldvorming en Radiotherapie
- Nederlandse Vereniging van Urologen
- Nederlandse Vereniging van Ziekenhuisapothekers
- Nederlandse Vereniging voor Anesthesiologie
- Nederlandse Vereniging voor Cardiologie
- Nederlandse Vereniging voor Heelkunde
- Nederlandse Vereniging voor Intensive Care
- Nederlandse Vereniging voor Kindergeneeskunde
- Nederlandse Vereniging voor Klinische Geriatrie
- Nederlandse Vereniging voor Nucleaire Geneeskunde
- Nederlandse Vereniging voor Radiologie
- Verpleegkundigen & Verzorgenden Nederland

Copyrights

Aan de inhoud van deze uitgave kunnen geen rechten worden ontleend. Ondanks de uiterste zorgvuldigheid waarmee deze uitgave tot stand is gekomen, is het VMS Veiligheidsprogramma niet aansprakelijk voor eventuele drukfouten. Noch voor het gebruik van de inhoud van de teksten en de daaruit voortvloeiende feiten, omstandigheden en gevolgen. Overname van teksten is uitsluitend toegestaan na schriftelijke toestemming van de uitgever.





Het VMS Veiligheidsprogramma wordt geïnitieerd door:

NVZ vereniging van ziekenhuizen (NVZ),
Nederlandse Federatie van Universitair Medische Centra (NFU),
Orde van Medisch Specialisten (Orde),
Landelijk Expertisecentrum Verpleging & Verzorging (LEVV) en
Verpleegkundigen & Verzorgenden Nederland (V&VN)



www.vmszorg.nl