

Ziekenhuizen

# Veilig werken bij hemodialyse

Werkgroep Infectie Preventie  
Vastgesteld: januari 2007  
Revisie: januari 2012

Aan de samenstelling van deze richtlijn werd, behalve door leden en medewerkers van de WIP, bijgedragen door: mevrouw L. de Baar, Oosterscheldeziekenhuis Goes, mevrouw dr. M. van Buren, Haga ziekenhuis Den Haag en mevrouw drs. E.M.A. Salomons, Leids Universitair Medisch Centrum Leiden.

Dit document mag vrijelijk worden vermenigvuldigd en verspreid mits de Werkgroep Infectie Preventie (WIP) als bron wordt vermeld.

Controleer altijd of dit de meest recente versie van de richtlijn is (zie [www.wip.nl](http://www.wip.nl)). De WIP acht zich na het verschijnen van een update niet meer verantwoordelijk voor gedateerde versies van de richtlijn.

Opmerkingen over deze richtlijn ontvangen wij graag via [stwip@wip.nl](mailto:stwip@wip.nl).

#### **DISCLAIMER**

De geplande revisiedatum van deze richtlijn is verlopen. Dit kan betekenen dat de richtlijn (op onderdelen) niet meer up-to-date is. De gebruiker dient daarom zelf na te gaan of deze richtlijn nog up-to-date is.

Werkgroep Infectie Preventie  
p/a Leids Universitair Medisch Centrum  
Kamer C7-P-131  
Postbus 9600  
2300 RC Leiden  
T 071 52 66 756  
E [stwip@wip.nl](mailto:stwip@wip.nl)  
I [www.wip.nl](http://www.wip.nl)

# Inhoudsopgave

Inleiding.....	1
1 Algemene voorzorgsmaatregelen .....	2
2 Het principe van hemodialyse .....	2
3 Water .....	3
4 De dialysemachine.....	3
5 De kunstnier.....	4
6 Dialyse buiten de afdeling .....	4
7 Ruimte en interieur .....	4
8 Hygiëne gedurende de dialyse.....	5
8.1 Toegang tot de bloedbaan.....	5
8.2 Aansluiten van het extracorporele circuit.....	6
8.3 Afkoppelen van de extracorporele circulatie.....	7
8.4 Plotselinge gebeurtenissen.....	8
8.5 Afvoer van materialen .....	8
9 Preventie van specifieke infecties.....	8
9.1 Bloedoverdraagbare infecties .....	8
9.2 Infecties door Staphylococcus aureus.....	9
9.3 Beleid MRSA .....	9
Bijlage A Verklarende woordenlijst.....	10
Bijlage B Literatuur.....	12

## Inleiding

Het belangrijkste verschil tussen deze richtlijn en de vorige uit 1997 is dat voor de kwaliteit van water gebruikt voor dialyse wordt verwezen naar de Kwaliteitsrichtlijn van de Nederlandse Federatie voor Nefrologie, (NFN) Watercommissie 2004, een gezaghebbend document in het beroepsveld [1]. De normen zoals die in de DGN-richtlijn worden gesteld, kunnen door de Werkgroep Infectiepreventie (WIP) worden onderschreven. Omdat de WIP het weinig zinvol vindt doublures aan te bieden met mogelijk hier of daar een miniem verschil, is van de NFN-richtlijn gebruik gemaakt.

De WIP-richtlijn is daardoor korter geworden en concentreert zich nu helemaal op de hygiënische eisen die gesteld moeten worden aan de omgeving waarin wordt gedialyseerd, aan de voorzorgen die bij interventies genomen moeten worden en hoe men moet omgaan met patiënten met specifieke infecties.

Ontdekking van nieuwe bloeioverdraagbare infecties maakt iedere keer weer duidelijk dat bij omgaan met bloed steeds de algemene voorzorgen, de zogenaamde “Algemene voorzorgsmaatregelen”, in acht genomen moeten worden. De richtlijn begint ermee, zij vormen de pijler waarop alle hygiëne-richtlijnen rusten.

De Werkgroep volgde voor het vaststellen van deze richtlijn de volgende procedure: in een eerste schriftelijke commentaarroude werd aan alle leden van de Werkgroep een lijst met de conceptaanbevelingen elektronisch voorgelegd. Bij iedere conceptaanbeveling kon men op een vijfpuntenschaal aangeven in hoeverre men het met deze aanbeveling eens was en kon men er commentaar op geven. Een tweede schriftelijke commentaarroude volgde voor de op basis van het geleverde commentaar bijgestelde aanbevelingen. In een plenaire vergadering werden alleen dié aanbevelingen besproken waarover in de tweede ronde relevant commentaar was geleverd. Details van deze door de Werkgroep gevolgde consensusprocedure zijn in het archief van de Werkgroep te vinden.



### 3 Water

Water dat aan hoge kwaliteitseisen voldoet, is bij hemodialyse van groot belang. Door de Nederlandse Federatie voor Nefrologie wordt hieraan in de Kwaliteitsrichtlijn uitvoerig aandacht gegeven. Voor wat betreft de kwaliteit van water dat bij dialyse wordt gebruikt, wordt verwezen naar deze richtlijn [1].

### 4 De dialysemachine

☞ Uitgangspunt is dat de aanwijzingen voor reiniging en desinfectie die de leverancier van de dialysemachine verplicht is mee te leveren, nauwgezet worden opgevolgd.

Gecontroleerd moet worden of alle delen van het apparaat (met name ook de transducer), voorzover deze in contact komen met vocht en bloed, in het aangewezen reinigings- en desinfectieproces zijn opgenomen en of de aangegeven procedure adequaat is.

☞ Het dialysaatcircuit van de dialysemachine moet na iedere dialyse worden gedesinfecteerd.

Bij de meeste machines volstaat, conform instructie van de fabrikant, als standaard 25 minuten hitte-desinfectie ( $>75^{\circ}\text{C}$ ) en 2 x per week hittedesinfectie in combinatie met citroenzuur. Bij Hemodiafiltratie (HDF) on line geschiedt dezelfde hitte-desinfectieprocedure, met het verschil dat de machine na iedere dialyse gedesinfecteerd wordt met hitte en citroenzuur.

Op dit moment is het gebruikelijk om chemische desinfectie toe te passen wanneer een dialysemachine is gebruikt bij een HbsAg-positieve patiënt. De veronderstelling dat HBV slecht te doden is met hitte, komt uit onderzoek naar de bereiding van bloedproducten. Hierbij gaat het om pasteurisatie, d.w.z. blootstelling van bloedproducten aan  $60^{\circ}\text{C}$ , gedurende 10 uur [2-5]. Er zijn geen onderzoeksgegevens over inactivatie van HBV door hitte in dialysemachines waarbij hogere temperaturen en kortere tijden worden gebruikt dan bij pasteurisatie. De effectiviteit van hittedesinfectie hangt sterk af van de vochtigheidsgraad, zoals blijkt uit onderzoek met bovine parvovirus, een virus dat vergelijkbaar is met HBV als het gaat om pasteurisatie. Bij een vochtigheidsgraad van 8% wordt bij  $100^{\circ}\text{C}$  een titerreductie van 4 log bereikt in 5 minuten, bij 2% vochtigheidsgraad is hiervoor 2 uur nodig [3]. In de classificatie van organismen naar resistentie tegen sterilisatie en desinfectie wordt HBV samen met retrovirussen en sommige Gram-negatieve stammen ingedeeld in groep A, d.w.z. de minst-resistente groep. Ter vergelijking: *Staphylococcus aureus*, gisten, schimmels en sommige Gram-negatieve staven zijn ingedeeld in groep B, *Mycobacterium tuberculosis* bevindt zich in groep D, hepatitis A en D in groep E, bacteriële sporen in groep F en prionen in groep G [6]. Dit alles overwegend komt de Werkgroep tot de conclusie dat waar hitte-desinfectie als afdoende wordt beschouwd voor bacteriële besmettingen, er geen reden is de methode als onvoldoende te beschouwen voor HBV.

NB. Het beleid dat voldoende effectief is tegen besmetting met HBV, is dat ook tegen HBC en HIV, aangezien bij blootstelling daaraan de besmettingskans kleiner is.

☞ Een dialysemachine die technisch onderhoud moet ondergaan, moet zowel vooraf als na het onderhoud in- en uitwendig worden gedesinfecteerd.

Motivatie: Desinfectie vooraf is nodig ter bescherming van de technici die het onderhoud moeten uitvoeren. Desinfectie na het onderhoud is nodig omdat de machine tijdens het onderhoud kan zijn besmet.

- ☞ De vervangingsfrequentie van de aansluitslang van de dialysemachine wordt bepaald op grond van het voorschrift van de fabrikant.

## 5 De kunstnier

- ☞ Het extracorporele circuit wordt bij voorkeur tot 2 uur voor de start van de dialysebehandeling opgebouwd. Een niet gevuld circuit mag tot maximaal 24 uur na opbouw worden gebruikt. Een met steriele vloeistof gevuld circuit mag tot maximaal 8 uur na opbouw worden gebruikt.

## 6 Dialyse buiten de afdeling

- ☞ Voor dialyse buiten de dialyse-afdeling wordt bij voorkeur een mobiele waterbehandelingseenheid gebruikt.

Een dergelijke eenheid bestaat uit een RO-unit en indien nodig een ontharder. Een aparte waterleiding vanuit de dialyse-afdeling naar andere dialyseplaatsen in het ziekenhuis wordt afgeraden, omdat door de noodzakelijke extra koppelingen en aftakkingen in het leidingnet de waterkwaliteit niet kan worden gegarandeerd.

- ☞ Voor hemodialyse buiten de afdeling gelden dezelfde richtlijnen als voor dialyse op de ziekenhuisafdeling. Dit geldt zowel voor de waterkwaliteit als voor periodiek onderhoud en controle van de apparatuur.
- ☞ De mobiele waterbehandelingseenheid, inclusief de slangen op de haspel, wordt in het periodieke onderhouds- en controleschema opgenomen.
- ☞ Voor hemodialyse thuis gelden dezelfde richtlijnen als voor dialyse op de ziekenhuisafdeling. Dit geldt zowel voor de waterkwaliteit als voor periodiek onderhoud en controle van de apparatuur.

## 7 Ruimte en interieur

Voor de bouwkundige eisen en de inrichtingseisen die gesteld worden aan de dialyseafdeling wordt verwezen naar het rapport Standaardgegevens voor het programma van eisen van algemene ziekenhuizen: hemodialyse (College bouw Ziekenhuisvoorzieningen)[7].

- ☞ Het verdient aanbeveling om op de afdeling over tenminste één isolatiekamer, met sluis, te beschikken, ten behoeve van een patiënt met bijvoorbeeld MRSA of tuberculose.
- ☞ Tussen de dialysestoelen dient voldoende vrije ruimte te bestaan, zodat onbelemmerd aseptisch kan worden gewerkt.

De minimale afstand is 1,5 meter, conform de minimaal vereiste afstand tussen bedden in het ziekenhuis.

- ☞ Stoelen moeten goed reinigbaar zijn.
  - ☞ De bedekking van de vloer van de ruimte met dialysestations moet licht van kleur zijn, glad en goed te reinigen en desinfecteren.
- De lichte kleur is van belang om eventueel gemorste druppels bloed goed te kunnen zien.

## 8 Hygiëne gedurende de dialyse

Dialyse kan zijn geïndiceerd voor een korte periode, bijvoorbeeld korter dan 6 weken. In dat geval wordt gesproken van acute dialyse. Na een periode van 6 weken dialyse, wordt over het algemeen van chronische dialyse gesproken.

Voor infectiepreventie tijdens dialyse zijn relevante episodes:

- a. aansluiten;
- b. afsluiten;
- c. (acute) interventies.

### 8.1 Toegang tot de bloedbaan

De meest gebruikte manieren om bij dialyse toegang tot de bloedbaan te krijgen zijn:

- De patiënt heeft een arterioveneuze fistel, hetzij van lichaamseigen materiaal, hetzij van kunststof. Deze fistel wordt aangeprikt met één of twee naalden.
- De patiënt heeft een intravasale katheter, waarop het extracorporele circuit wordt aangesloten. Er hoeft dus niet te worden geprikt. De methode stelt hoge eisen aan hygiëne, vanwege de infectierisico's.

☞ Voor chronische dialyse heeft een arterioveneuze fistel de voorkeur boven een intravasale katheter.

Motivatie: Arterioveneuze fistels hebben een lager infectierisico dan intravasale katheters [8,9].

☞ Arterioveneuze fistels van lichaamseigen materiaal hebben de voorkeur boven fistels van kunststof.

Motivatie: Fistels van lichaamseigen materiaal hebben een lager infectierisico dan fistels van kunststof en hebben een langere levensduur [8,9].

☞ De voorkeursplaats voor dialyse via een intravasale katheter is de vena jugularis.

Subclaviakatheters leiden vaker dan een jugulariskatheter tot trombose en stenose van de vene [10]. Om deze reden worden subclaviakatheters niet aanbevolen, al leiden ze wel minder vaak tot infectie [11]. Femoraliskatheters gaan met meer infecties gepaard dan jugulariskatheters. Bij femoraliskatheters neemt de incidentie van kathetergerelateerde infecties sterk toe na een week, bij jugulariskatheters is dit het geval na drie weken gebruik [10].

☞ Bij dialyse die langer dan 2 weken duurt, heeft een getunnelde katheter met cuff de voorkeur boven een niet-getunnelde katheter.

Motivatie: Op theoretische gronden is te verwachten dat tunneling van de katheter en het gebruik van een cuff tot minder infecties zal leiden. Uit observationeel onderzoek blijkt dit ook [11]. Eén Randomised Controlled Trial (RCT) waarin getunnelde en niet-getunnelde subclaviakatheters bij dialysepatiënten worden vergeleken, laat geen verschil zien [12]. Subclaviakatheters zijn echter niet gewenst voor dialyse (zie boven).

☞ Siliconen- en polyurethaankatheters hebben de voorkeur.

Motivatie: Polyurethaan- en siliconenkatheters zijn minder thrombogeen dan polyethyleenkatheters [10,13-15].

Er is onvoldoende bewijs om het gebruik van aseptisch of antibiotisch geïmpregneerde katheters met bijvoorbeeld chloorhexidine-zilver sulfadiazine of minocycline-rifampicine te adviseren.



Het meest onderzocht is de katheter met chloorhexidine-zilversulfadiazine. In slechts 1 van 15 RCT's werd een significante afname van kathetergerelateerde sepsis aangetoond [16], maar een meta-analyse van de RCT's laat wel een afname van kathetergerelateerde sepsis zien bij kortdurend gebruik, d.w.z. 5 tot 11 dagen [17].

De met minocycline-rifampicine gecoate katheter is in 1 RCT vergeleken met een niet-gecoate katheter. Hierbij werd een significante reductie gevonden van kathetergerelateerde sepsis [18]. Het gaat hier niet specifiek om onderzoeken bij hemodialysepatiënten.

### 8.1.1 Inbrengen en verzorgen van intravasale katheters

☞ Zie de WIP-richtlijn Intravasale therapie voor beschrijving van de procedure [19].

☞ Tijdens het inbrengen en handelingen aan de katheter waarbij een open verbinding met de bloedbaan ontstaat, wordt ook door de patiënt een chirurgisch mondneusmasker gedragen, tenzij het hoofd van de patiënt is bedekt door het gecreëerde steriele veld.

Dit dient om infectierisico voor de patiënt door diens flora uit de neus/ keelholte te voorkomen.

☞ Alle manipulaties aan de katheter mogen alleen door hiertoe getraind personeel worden uitgevoerd [9].

☞ De katheter-aansluitstukken dienen voorafgaand aan iedere manipulatie te worden gedesinfecteerd met povidonjodium of alcohol 70%.

☞ Tijdens de verzorging van de insteekopening draagt de patiënt een chirurgisch mondneusmasker, of wendt deze het hoofd af. Het personeel draagt een chirurgisch mondneusmasker en steriele handschoenen.

☞ De huid rond de insteekopening wordt gedesinfecteerd met chloorhexidine 0,5% in alcohol 70%.

Motivatie: Een meta-analyse van studies waarin het gebruik van chloorhexidine wordt vergeleken met dat van povidonjodium laat zien dat chloorhexidine de kans op katheter-gerelateerde infecties ongeveer halveert (Relatief risico 0,51; 95% betrouwbaarheidsinterval 0,27-0,97) [20].

☞ Routinematig mupirocine aanbrengen ter hoogte van de katheterinsteekplaats, wordt vooralsnog niet aanbevolen.

Motivatie: Weliswaar is in twee gerandomiseerde onderzoeken aangetoond dat topicale toepassing van mupirocine ter hoogte van de insteekplaats op korte termijn de incidentie van kathetergerelateerde infecties kan doen dalen, maar in geen van beide studies is het effect van resistentievorming onderzocht, noch op korte, noch op lange termijn [9,21].



### Review

☞ Het routinematig wisselen van katheters wordt afgeraden.

Motivatie: In 3 RCT's waarin vervanging volgens vast schema werd vergeleken met vervanging wanneer hiervoor een reden was, werden geen verschillen in de frequentie van kathetergerelateerde sepsis geconstateerd [22].

## 8.2 Aansluiten van het extracorporele circuit

Het aansluiten van het extracorporele circuit wordt bij voorkeur door twee personen uitgevoerd.

- ☞ Voorafgaand aan het aansluiten moeten de handen worden ingewreven met handalcohol en handschoenen worden aangedaan.
- ☞ Bij het aansluiten op een intravasale katheter worden steriele handschoenen gedragen. Bij het aansluiten op een A.V.-fistel volstaan niet-steriele handschoenen.  
Motivatie: De handschoenen moeten in het eerste geval steriel zijn, omdat bij het gebruik van kunststof materialen de kans op infectie groter is dan bij het gebruik van lichaamseigen materiaal van de patiënt.
- ☞ Bij iedere patiënt worden een nieuw overschort (niet-vochtdoorlatend), een chirurgisch mondneusmasker en een beschermbril of een spatscherm gedragen.  
Motivatie: Deze maatregelen dienen om het personeel te beschermen tegen besmetting met bloed.
- ☞ Bij het aansluiten op een intravasale katheter wordt ook door de patiënt een chirurgisch mondneusmasker gedragen.
- ☞ Bij dialyse via katheters wordt de omgeving van de katheter afgedekt met vochtabsorberende steriele doeken, aan de onderzijde impermeabel, of liggend op een plastic ondergrond.  
Bij aansluiten op een A.V.-fistel is steriel afdekken niet nodig, maar wel een vochtabsorberende ondergrond om eventueel gespat bloed op te vangen.
- ☞ Fistel en aansluitpunten van het extracorporele circuit worden gedesinfecteerd met alcohol 70%, povidonjodium of 0,5% chloorhexidine in alcohol 70%, afhankelijk van de aard van de katheters.
- ☞ De huid rond de insteekopening van de katheter wordt gedesinfecteerd met een huiddesinfectans, 0,5% chloorhexidine in alcohol 70%.
- ☞ De aansluitpunten van de katheter dienen te worden gedesinfecteerd met een in povidonjodium of alcohol 70% gedrenkt gaasje.
- ☞ Na het aansluiten van het extracorporele circuit dienen de gebruikte handschoenen direct in de afvalbak te worden gedaan en moet het bedieningspaneel van de monitor worden gereinigd en gedesinfecteerd met alcohol 70%.

### 8.3 Afkoppelen van de extracorporele circulatie

- ☞ Hygiënische maatregelen bij afsluiten zijn identiek aan maatregelen bij aansluiten.
- ☞ Wanneer de patiënt de insteekopening moet dichtdrukken, draagt de patiënt daarbij een niet-steriele handschoen.  
Motivatie: Het is in een aantal gevallen gebruikelijk om na het afsluiten de patiënt te vragen het steriele gaasje nog enige tijd stevig tegen de insteekopening te drukken. Door de hoge druk lekt hierbij vaak bloed door het gaasje dat de patiënt vervolgens op de handen krijgt. Het is in die situaties zinvol om de patiënt van te voren te vragen niet-steriele handschoenen aan te trekken, om te voorkomen dat hij vervolgens andere voorwerpen in de omgeving besmet.
- ☞ Indien klemmen worden gebruikt voor het afdrukken van fistel of lijn, worden deze na gebruik in de instrumentenwasmachine gereinigd en gedesinfecteerd, of handmatig gereinigd en vervolgens gedesinfecteerd door middel van onderdompeling gedurende tien minuten in alcohol 70%.
- ☞ Bij dialyse via een intravasale katheter wordt na het afkoppelen van het extracorporele circuit de katheter gevuld met bij voorkeur een hoge concentratie citraatoplossing of heparine. Bij kinderen is de veiligheid van een hoge

concentratie citraatoplossing als katheterlock nooit aangetoond. Derhalve wordt dit bij kinderen afgeraden.

Motivatie: Citraat in hoge concentratie (30% of 46%) heeft naast een antistollend effect ook een antibacteriële werkzaamheid [23]. Citraatoplossing (30%) als katheterlock werd onderzocht in 1 RCT [24]. Het onderzoek werd voortijdig afgebroken, omdat een significant verschil werd gezien in kathetergerelateerde bacteriëmie in het voordeel van citraat: relatief risico 0,25 (95% betrouwbaarheidsinterval 0,12-0,52); aantal te behandelen patiënten om 1 kathetergerelateerde bacteriëmie te voorkomen.

## 8.4 Plotselinge gebeurtenissen

Het is van belang een beschermende bril, een chirurgisch mondneusmasker en (steriele) handschoenen overal onder handbereik te hebben, met name ingeval van plotselinge gebeurtenissen, zoals een lek in het systeem of het losschieten van de naald uit de fistel.

## 8.5 Afvoer van materialen

- ☞ De gebruikte kunstnier, het extracorporele systeem en de overige disposable materialen die bij de dialyse zijn gebruikt, worden na gebruik in een plastic zak verpakt.
- ☞ De zakken worden dagelijks afgevoerd zoals voor ziekenhuisafval gebruikelijk is, in overeenstemming met de WIP-richtlijn Infectiepreventie bij afvalverwijdering en -verwerking vanuit instellingen voor gezondheidszorg [25].

# 9 Preventie van specifieke infecties

## 9.1 Bloedoverdraagbare infecties

### 9.1.1 Inleiding

Bij het beleid ten aanzien van bloedoverdraagbare infecties zoals infectie door hepatitis B-virus (HBV), hepatitis C-virus (HCV) of HIV zijn de volgende aspecten van belang.

1. Voor overdracht is bloed-bloed-contact de belangrijkste factor.
2. Dialysepatiënten zijn vatbaar voor infecties.
3. Dragerschap van HBV en HCV komt onder dialysepatiënten beduidend meer voor dan onder de algemene bevolking [26].

### 9.1.2 Algemeen beleid

Algemene voorzorgsmaatregelen zoals in de voorgaande hoofdstukken beschreven, zijn zo gekozen dat zij voldoende bescherming bieden tegen alle bloedoverdraagbare pathogenen, ook binnen dialyse-afdelingen. Wel is het daarbij essentieel dat zo'n afdeling beschikt over faciliteiten die naleving van die maatregelen mogelijk maakt.

### 9.1.3 Preventie HBV

- ☞ Patiënten van een afdeling voor hemodialyse wordt vaccinatie tegen HBV aangeboden.

Vaccinatie tegen HBV leidt bij ongeveer 25% van de hemodialysepatiënten niet tot antilichaamvorming of tot relatief lage anti-HBsAg-titers. Vaccinatie biedt dus een beperkte garantie voor bescherming tegen HBV-infectie [27].

#### 9.1.4 Beleid bij HBsAg-positieve patiënten

☞ Voor dialyse van HBsAg-positieve patiënten is geen aparte ruimte nodig.

Motivatie: Hemodialysepatiënten die drager zijn van hepatitis B-virus (HBsAg-positieve patiënten) worden traditioneel in een aparte ruimte en met eigen apparatuur gedialyseerd. Als argument voor dit uitzonderingsbeleid werd altijd de grotere besmettelijkheid van HBV aangevoerd, geïllustreerd door de overdrachtskans die bij een transcutaan prikaccident bij HBV 5-43%, bij HCV 3-6% en bij HIV 0,4% bedraagt [28].

Achteraf is niet meer na te gaan wat de extra bijdrage is geweest van het in een aparte ruimte dialyseren naast de algemene voor alle patiënten geldende voorzorgmaatregelen. Bij zorgvuldige toepassing van die maatregelen is de extra toegevoegde waarde van een aparte ruimte naar alle waarschijnlijkheid uiterst beperkt en de Werkgroep Infectiepreventie ziet dan ook geen reden om voor dialyse van HBsAg-positieve patiënten een aparte ruimte aan te bevelen.

De onder Algemene voorzorgsmaatregelen beschreven maatregelen dienen vanzelfsprekend bij alle patiënten in acht te worden genomen, en niet uitsluitend bij patiënten die bekend zijn met een infectie door HBV, HCV of HIV. Ervaringen uit het recente verleden leren immers dat niet is uitgesloten dat in de toekomst nog meer bloedoverdraagbare infecties worden ontdekt, aandoeningen waarvan de verspreiding nu al kan worden beperkt door consequent de algemene hygiëne-maatregelen toe te passen.

## 9.2 Infecties door *Staphylococcus aureus*

Infecties veroorzaakt door *Staphylococcus aureus* vormen bij kunststof fistels en katheters van dialysepatiënten een groot probleem. Herhaaldelijk is aangetoond dat dragerschap van *S. aureus* onder dialysepatiënten frequenter voorkomt en dat binnen de populatie de dragers een hoger risico lopen op een infectie met *S. aureus* [29-32]. Het ligt daarom voor de hand dragers op te sporen en te trachten door eliminatie van het dragerschap het aantal infecties door *S. aureus* terug te dringen. In onderzoeken is dit geprobeerd door profylactische toediening van orale of locale antibiotica. Met name de topicale toepassing lijkt in ieder geval op korte termijn redelijk succesvol [29,31]. Onduidelijk is echter nog wat het optimale doseringsschema is en in hoeverre deze vorm van profylaxe aanleiding kan geven tot resistentievorming. Om die reden wordt hier met het signaleren van de ontwikkeling volstaan.

## 9.3 Beleid MRSA

Zie hiervoor de WIP-richtlijn Beleid bij Meticilline-resistente *Staphylococcus aureus* [33].

## Bijlage A Verklarende woordenlijst

### *Arterie*

Slagader, bloedvat waarlangs bloed vanuit het hart het lichaam in wordt gepompt.

### *Arterioveneuze fistel (AV-fistel)*

Verbinding tussen een arterie en een vene

### *Dialysaatcircuit*

Systeem waardoor de dialysevloeistof wordt gepompt. In de de kunstnier stroomt de dialysevloeistof in tegengestelde richting ten opzichte van het bloed, gescheiden door een membraan. Afvalstoffen uit het bloed worden, door het membraan heen, meegenomen door de dialysevloeistof en afgevoerd naar het riool.

### *Dialysemachine*

Machine waarmee hemodialyse wordt uitgevoerd.

### *Dialysestation*

De plek, die volledig is ingericht (inclusief bed (stoel) en apparatuur) om een patiënt te dialyseren.

### *Dubbellumenkatheter*

Katheter met twee kanalen

### *Endotheel*

Cellaag aan de binnenkant van het bloedvat

### *Extracorporeel circuit*

Bloedcirculatie buiten het lichaam (omvat bloedlijnen en het filter)

### *Femoraliskatheter*

Katheter die wordt aangesloten op vene in het dijbeen

### *Hemodiafiltratie*

Dialysetechniek waarbij door middel van filtratie grotere afvalstoffen kunnen worden verwijderd dan bij conventionele hemodialyse.

### *Intraluminaal katheterlock*

Vloeistof in het lumen van de katheter, ter preventie van katheterocclusie.

### *Jugulariskatheter*

Katheter die wordt aangesloten op vene in de hals

### *Kunstnier*

Het element in het extracorporele circuit waarin het bloed en het dialysaat langs membranen wordt geleid, waardoorheen de afvalstoffen uit het bloed worden verwijderd.

### *NaCl*

Natriumchloride

*RCT*

Randomised Controlled Trial, onderzoek met een onderzoeks- en een controlegroep, waarbij toewijzing aan een van beide groepen “ad random” (naar willekeur) geschiedt.

*RO-unit*

Apparatuur waarin, door middel van reverse osmose-techniek, water wordt gezuiverd.

*Scribnerfistel*

Uitwendige kunststofverbinding tussen een arterie en een vene voor aansluiting op een dialysemachine

*Subclaviakatheter*

Katheter die wordt aangesloten op vene onder het sleutelbeen

*Thrombogene*

Bloedstolsels veroorzakend

*Transducer*

Pneumo-electronische verbinding tussen vloeistoflijnen en elektronische signalerings- en bewakingsapparatuur.

*Vene*

Bloedvat waardoor het bloed terugstroomt naar het hart

## Bijlage B Literatuur

- 1 Nefrologie NF. Kwaliteitsrichtlijn Nederlandse Federatie voor Nefrologie, DGN Watercommissie. 2004.
- 2 Adcock WL, MacGregor A, Davies JR, Hattarki M, Anderson DA, Goss NH. Chromatographic removal and heat inactivation of hepatitis B virus during the manufacture of human albumin. *Biotechnol Appl Biochem* 1998; 28(2):169-178.
- 3 Brauniger S, Peters J, Borchers U, Kao M. Further studies on thermal resistance of bovine parvovirus against moist and dry heat. *Int J Hyg Environ Health* 2000; 203:71-75.
- 4 Hilfenhaus J, Weidmann E. Pasteurization as an efficient method to inactivate blood borne viruses in factor VIII concentrates. *Arzneimittelforschung* 1986; 36(4):621-625.
- 5 Mauler R, Merkle W, Hilfenhaus J. Inactivation of HTLV-III/LAV, hepatitis B and non-A/non-B viruses by pasteurization in human plasma protein preparations. *Dev Biol Stand* 1987; 67:337-351.
- 6 Prince, al e. Methodological approaches to disinfection of human B virus. *J Clin Microbiol* 1993; 31:3296-3304.
- 7 Ziekenhuisvoorzieningen C. Bouwmaatstaven ten behoeve van nieuwbouwplannen voor Dialyse. 2002.
- 8 Churchill DN, Taylor DW, Cook RJ, LaPlante P, Barre P, Cartier P et al. Canadian Hemodialysis Morbidity Study. *Am J Kidney Dis* 1992; 19:214-234.
- 9 Workgroup, NKF KDOQ. Clinical practice guidelines for vascular acces. *Am J Kidney Dis* 2001; 37(1):S137-S181.
- 10 Oliver MJ. Acute dialysis catheters. *Seminars in dialysis* 2001; 14:432-435.
- 11 Weijmer MC, Vervloet MG, ter wee PM. Compared to tunnelled cuffed haemodialysis catheters, temporary untunnelled catheters are associated with more complications already within 2 weeks of use. *Nephrol Dial Transplant* 2004; 19:670-677.
- 12 Dahlberg PJ, Yutuc WR, K.L. N. Subclavian hemodialysis catheter infections. *Am J Kidney Dis* 1986; 7:421-427.
- 13 Borrow M, Crowley JG. Evaluation of central venous catheter thrombogenicity. *Acta Anesthesiol Scand* 1985; 81:59-64.
- 14 Bozetti F, Scarpa D, Terno G, Scotti A, Ammatuna M, Bonalumi MG. Subclavian venous thrombosis due to indwelling catheters: a prospective study on 52 patients. *J Parenter Enteral Nutr* 1983; 7:560-562.
- 15 Eastridge BJ, Lefor AT. Complications of indwelling venous access devices in cancer patients. *J Clin oncol* 1995; 13:233-238.

- 16 Maki DG, Stolz SM, Wheeler S, Mermel LA. Prevention of central venous catheter-related bloodstream infection by use of an antiseptic-impregnated catheter. A randomized controlled trial. *Ann Intern Med* 1997; 127:257-267.
- 17 Veenstra DL, Saint S, Saha S, Lumley T, Sullivan SD. Efficacy of Antiseptic-Impregnated Central Venous Catheters in Preventing Catheter-Related Bloodstream Infection, A Meta-analysis. *JAMA* 1999; 281(3):261-267.
- 18 Raad I, Hanna H. Intravascular catheters impregnated with antimicrobial agents: a milestone in the prevention of bloodstream infections. *Support Care Cancer* 1999; 7:386-390.
- 19 W.I.P. Intravasale therapie. 2000.
- 20 Chaiyakunapruk N, Veenstra DL, Benjamin A, Saint S. Chlorhexidine Compared with Povidone-Iodine Solution for Vascular Catheter-Site Care: A Meta-Analysis. *Ann Intern Med* 2002; 136:792-801.
- 21 Sesso R, Barbosa D, Leme IL, Sader H, Canziani ME, Manfredi S et al. S. aureus prophylaxis in hemodialysis patients using central venous catheter: effect of mupirocin ointment. *J Am Soc Nephrol* 1998; 9:1085-1092.
- 22 Timsit JF. Scheduled replacement of central venous catheters is not necessary. *Infect Contr Hosp Epidemiol* 2000; 21(6):371-374.
- 23 Weijmer MC, van den Dorpel MA, van Geelen JACA, Groeneveld H, van Jaarsveld BC, Koopmans MG et al. Substantial reduction of infectious complications in hemodialysis patients with trisodium citrate 30% as catheter locking solution: a prospective multicenter double-blind randomised controlled trial. *Vascular access* 2002.
- 24 Weijmer MC, van den Dorpel MA, van de Ven PJG, ter wee PM, Geelen JACA, Groeneveld JO et al. Randomized, Clinical Comparison of Trisodium Citrate 30% and Heparin as Catheter-Locking Solution in Hemodialysis Patients. *Am Soc Nephrol* 2005; 16:2769-2777.
- 25 W.I.P. Infectiepreventie bij Afvalverwerking en -verwijdering vanuit instellingen voor gezondheidszorg. 2004.
- 26 MMWR. Recommendations for Preventing Transmission of Infections Among Chronic Hemodialysis Patients. 2001; 50(RR05):1-43.
- 27 Stevens CE, Alter HJ, Taylor PE. Hepatitis B vaccine in patients receiving hemodialysis. Immunogenicity and efficacy. *N Engl J Med* 1984; 311:496-501.
- 28 Gerberding JL. Management of occupational exposures tot blood-borne viruses. *N Engl J Med* 1995; 332:444-451.
- 29 Chow JW, Yu VL. Staphylococcus aureus nasal carriage in hemodialysis patients. Its role in infection and approaches to prophylaxis. *Arch Int Med* 1989; 149:1258-1262.
- 30 Kirmani N, Tuazon CU, Murray HW, Parrish AE, Sheagren JN. S. aureus carriage rate of patients receiving long-term hemodialysis. *Arch Int Med* 1978; 138(11):1657.



- 31 Tacconelli ET, Carmeli Y, Aizer A. Mupirocin Prophylaxis to Prevent Staphylococcus aureus Infection in Patients Undergoing Dialysis: A Meta-analysis. *Clinical Inf Dis* 2003; 37:1629-1638.
- 32 Yu VL, Goetz A, Wagener M. S. aureus nasal carriage and infection in patients on hemodialysis. Efficacy of profylaxis. *N Engl J Med* 1986; 315(2):91-96.
- 33 W.I.P. MRSA algemeen. 2004.