

Ziekenhuizen

Flebitis en bloedbaaninfecties door intraveneuze infuuskatheters

Werkgroep Infectie Preventie
Vastgesteld: april 2010
Toevoeging: oktober 2010
Revisie: april 2015

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). 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 stwap@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 stwap@wip.nl
I www.wip.nl

Inhoudsopgave

Samenstelling werkgroep	1
Vaststellen van de richtlijn	1
1 Inleiding.....	2
2 Verklarende woordenlijst en afkortingen	3
3 Flebitis en kathetergerelateerde bloedbaan-infecties	6
3.1 Flebitis	7
3.2 Kathetergerelateerde bloedbaaninfecties	7
4 Het infuussysteem	8
4.1 Voorzorgsmaatregelen.....	8
4.2 Infuusvloeistof.....	11
4.3 Toedieningsysteem	12
4.4 Infuuskatheter	15
5 Perifeerveneuze infuuskatheter.....	16
5.1 Katheterkeuze	16
5.2 Inbrengen	17
5.3 Afdekken	18
5.4 Verwijderen	18
6 Centraalveneuze infuuskatheter.....	18
6.1 Katheterkeuze	18
6.2 Inbrengen	23
6.3 Afdekken	25
6.4 Verwijder	26
6.5 Totaal implanteerbare infuuskatheter	27
7 Zoekstrategieën.....	28
7.1 Flebitis	28
7.2 Kathetergerelateerde bloedbaaninfecties	28
8 Indicatoren.....	28
8.1 Selectieprocedure indicatorontwikkeling	29
8.2 Indicatorsets.....	29
Bijlage A. Overzicht infuuskatheters	37
Bijlage B. Literatuur	38

Samenstelling werkgroep

- De heer drs. A.J.H. van Boxtel (verpleegkundig specialist, afgevaardigde van de Vereniging Infuus Technologie), Universitair Medisch Centrum Utrecht, Utrecht;
- Mevrouw T.J. Daha (adviseur infectiepreventie), Werkgroep InfectiePreventie, Leiden;
- De heer drs. C.V. Elzo Kraemer (internist-intensivist, afgevaardigde van de Nederlandse Vereniging voor Intensive Care), Leids Universitair Medisch Centrum, Leiden;
- De heer J.C. Wille (senior adviseur) Kwaliteitsinstituut voor de gezondheidszorg CBO, Utrecht; adviesraadlid Werkgroep InfectiePreventie.

Kernredactie werkgroep

- De heer prof. dr. P.J. van den Broek (internist-infectioloog, voorzitter), adviesraadlid Werkgroep InfectiePreventie, Leiden;
- Mevrouw drs. B. Niël-Weise (arts-microbioloog, epidemioloog), Werkgroep InfectiePreventie, Leiden;
- Mevrouw dr. A.K. van Vliet (bioloog-biochemicus, secretaris richtlijnontwikkeling), Werkgroep InfectiePreventie, Leiden.

Vaststellen van de richtlijn

- Leden van de adviesraad van de Werkgroep InfectiePreventie:

Voor de Nederlandse Vereniging voor Medische Microbiologie:

- De heer dr. R. Hendrix (arts-microbioloog), Laboratorium Microbiologie Twente Achterhoek, Enschede;
- De heer dr. J.H. van Zeijl (arts-microbioloog), Izore Centrum Infectieziekten Friesland, Leeuwarden.

Voor de Vereniging voor Infectieziekten:

- De heer prof. dr. P.J. van den Broek (internist-infectioloog), Leids Universitair Medisch Centrum, Leiden;
- De heer dr. M. van der Flier (kinderarts infectieziekten / immunologie), Universitair Medisch Centrum St. Radboud, Nijmegen;
- De heer dr. E.F. Schippers (internist-infectioloog), HagaZiekenhuis, Den Haag, tevens Leids Universitair Medisch Centrum, Leiden.

Voor de Vereniging voor Hygiëne en Infectiepreventie in de Gezondheidszorg:

- Mevrouw H.G.M. Blaauwgeers (adviseur infectiepreventie), Wilhelmina Ziekenhuis, Assen;
- Mevrouw Y. van Dijk (adviseur infectiepreventie), Diakonessenhuis, Utrecht;
- De heer R. Lagendijk (adviseur infectiepreventie), Universitair Medisch Centrum Utrecht, Utrecht.

Overige leden:

- Mevrouw drs. D. Beaujean (projectleider richtlijnontwikkeling), Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu/Landelijke Coördinatie Infectieziektenbestrijding, Bilthoven;
- De heer J.C. Wille (senior adviseur), Kwaliteitsinstituut voor de gezondheidszorg CBO, Utrecht.

1 Inleiding

Aanleiding

Deze richtlijn is een herziening van de richtlijn ‘Intravasale therapie’ uit 2000 van de Werkgroep Infectiepreventie. Geplande revisie was de reden voor deze herziening. De richtlijn ‘Intravasale therapie’ is nu opgesplitst in twee aparte richtlijnen. Één voor de intraveneuze infuuskatheters, deze richtlijn, en één voor de arteriële katheters.

Doelstelling

Deze richtlijn beschrijft hygiënevoorzorgsmaatregelen om flebitis en kathetergerelateerde bloedbaaninfecties te voorkomen bij patiënten met een indicatie voor een intraveneus infuussysteem. Deze maatregelen geven veiligheid in twee richtingen; zij beschermen niet alleen de patiënt maar ook diegenen die met de patiënt of hieraan verbonden apparatuur in contact komen. Bij het opstellen van deze richtlijn is zoveel mogelijk rekening gehouden met de praktische toepasbaarheid.

Deze richtlijn beschrijft de specifieke maatregelen ter voorkoming van infectie bij handelingen aan het infuussysteem. Deze maatregelen zijn uiteraard, zonder dat dit in deze richtlijn wordt vernoemd, ingebed in de algemene voorzorgsmaatregelen die op alle afdelingen gebruikelijk zijn. De ‘Algemene Voorzorgsmaatregelen’ staan beschreven op de website van de werkgroep (www.wip.nl) en bevatten de volgende richtlijnen: *Accidenteel bloedcontact algemeen*, *Handhygiëne medewerkers*, *Infecties bij medewerkers*, *Persoonlijke hygiëne medewerkers*, *Persoonlijke beschermingsmiddelen* en *Persoonlijke hygiëne patiënt*.

Uitkomsten

De aanbevelingen in deze richtlijn zijn primair gericht op het voorkomen van kathetergerelateerde bloedbaaninfecties en flebitis. Preventie van mechanische complicaties (pneumothorax) of trombose zijn niet opgenomen, tenzij anders vermeld.

Toepassing van richtlijnen

De richtlijn is van toepassing op volwassen patiënten en kinderen. De richtlijn is niet van toepassing op neonaten. Afhankelijk van het lokale infectiepreventiebeleid kunnen aanpassingen aan de in de richtlijn beschreven aanbevelingen nodig zijn. Het gebruik van antibiotica-profylaxe staat niet beschreven in deze richtlijn maar kunt u vinden in de richtlijnen van de stichting werkgroep antibioticabeleid (SWAB) die gepubliceerd zijn op hun website (www.swab.nl). De werkgroep voegt in een later stadium indicatoren aan deze richtlijn toe.

Richtlijngebruikers

Doelgroep zijn al diegenen die, direct of indirect, betrokken zijn bij het plaatsen of verzorgen van intraveneuze infuuskatheters en toedieningsystemen.

Leeswijzer richtlijn

Afkortingen en definities die in deze richtlijn voorkomen vindt u in hoofdstuk 2. De pathogenese van flebitis en kathetergerelateerde bloedbaaninfecties wordt beschreven in hoofdstuk 3. De hygiënemaatregelen voor handelingen aan infuusvloeistof, het toedieningsysteem en de infuuskatheters van perifereveneuze infuussystemen of centraalveneuze systemen staan beschreven in hoofdstuk 4.

Hygiënemaatregelen die specifiek van toepassing zijn op perifeerveneuze infuuskatheters of centraalveneuze infuuskatheters (CVKs) staan respectievelijk beschreven in de hoofdstukken 5 en 6. De volgende onderdelen worden belicht: katheterkeuze, inbrengen, afdekken en verwijderen van infuuskatheters.

De gebruikte zoekstrategieën voor het opsporen van de systematische reviews en RCTs staan beschreven in hoofdstuk 7. Hoofdstuk 8 beschrijft twee indicatorensets en de toegepaste selectieprocedure bij de indicatorontwikkeling. Deze indicatorensets zijn opgebouwd uit structuurindicatoren en procesindicatoren. Deze laatste bevatten onder andere de onderwerpen die ook in de bundel van het Veiligheidsprogramma lijnensepsis zijn opgenomen. Voor de uitkomstindicator verwijzen wij naar de module voor de surveillance van bloedbaaninfecties van PREZIES (www.prezies.nl).

In bijlage A vindt u een overzicht van de infuuskatheters en in Bijlage B van de gebruikte literatuur.

Website Werkgroep InfectiePreventie

Op de website van de werkgroep infectiepreventie (www.wip.nl) vindt u informatie over de werkwijze van de werkgroep over het richtlijnproces.

2 Verklarende woordenlijst en afkortingen

Aanbeveling: is een voorzorgsmaatregel waarvan de adviesraad van de WIP vindt dat hij moet worden opgevolgd. Een aanbeveling wordt weergegeven met een ‘handje’.

Achtergrondrisico: kans (of risico) op de bestudeerde uitkomst in de referentiegroep.

Asepsis¹: vrij van micro-organismen.

Aseptische werkwijze: uitvoerende voert onderstaande handelingen uit:

- Pas handdesinfectie toe voorafgaand aan de werkzaamheden - desinfectie van de handen voorkomt overdracht van micro-organismen via de handen;
- Creëer een steriel werkveld;
- Gebruik aseptische principes (‘no-touch’ techniek);
- Draag steriele handschoenen - handschoenen zijn persoonlijke beschermingsmiddelen die het risico op bloedcontact verkleinen en voorkomt overdracht van micro-organismen via de handen;
- Gebruik steriele materialen bij contact met de verzorgingsplek;
- Leg steriele materialen binnen handbereik;
- Pas handhygiëne toe na uittrekken van de handschoenen en na afloop van de werkzaamheden..

Bacteriëmie¹: de aanwezigheid van bacteriën in het bloed.

Betrouwbaarheids interval (BI)¹: interval waarbinnen een parameter van de populatie, zoals het gemiddelde, met een bepaalde zekerheid ligt.

95% betrouwbaarheidsinterval (95% BI)¹: de boven- en de ondergrens geven aan waar de waarde van de populatieparameter met 95% aannemelijkheid zal liggen.

¹ Pinkhof Geneeskundig woordenboek, elfde, herzien en uitgebreide druk. Bohn Stafleu Van Loghum, Houten, 2006.

Catheter-Related Bloodstream Infections (CRBSI): terugvinden van hetzelfde micro-organisme bij het semi-kwantitatieve kweken van de kathetertip en het bloed bij een patiënt met een intraveneuze infuuskatheter dat gepaard kan gaan met of zonder klinische verschijnselen (kathetergerelateerde bloedbaaninfectie).

Centraalveneuze infuuskatheter(s): CVK(s).

‘Cuff’: centraal ingebrachte CVKs kunnen voorzien zijn van een cuff. Een cuff is een manchet of bandje rond de katheter, dat vergroeit met het subcutane weefsel en op deze manier de CVK fixeert en mogelijk voorkomt dat de CVK losraakt en dat bacteriën tussen het katheteroppervlak en het subcutane weefsel kunnen binnendringen.

‘Flushen’: doorspoelen.

☞ **(handje):** geeft een voorzorgsmaatregel aan waarvan de adviesraad van de WIP vindt dat hij moet worden opgevolgd.

‘Hub’: de verbinding tussen infuuskatheter en toedieningsysteem.

Incidentiedichtheid (IDD)¹: risicomaat die wordt gegeven door het aantal personen bij wie in een bepaalde periode een gebeurtenis optrad, gedeeld door het aantal persoonjaren van follow-up.

Intraveneus¹: in een vene.

Katheter¹: steriel verpakte dunne slang voor toegang tot bloedbaan, urinewegen of andere anatomische ruimten.

Kathetergerelateerde bloedbaaninfectie: terugvinden van hetzelfde micro-organisme bij het semi-kwantitatieve kweken van de kathetertip en het bloed bij een patiënt met een intraveneuze infuuskatheter dat gepaard kan gaan met of zonder klinische verschijnselen.

Kathetergerelateerde infectie: Terugvinden van een bepaald aantal micro-organismen in een kathetersegment, in associatie met een klinische bacteriëmie of lokale infectie.

Kristalloïd¹: een stof die in oplossing zo fijn verdeeld is dat ze de poriën van een ‘semipermeabel’ membraan kan passeren.

Meta-analyse: systematische review waarbij de resultaten van individuele onderzoeken kwantitatief worden samengevat tot een gewogen gemiddeld effect (statistische pooling).

Motivatie: de motivatie is opgebouwd uit drie delen: de wetenschappelijke overweging, andere overwegingen en de eindconclusie waarin wordt getracht de weging tussen het wetenschappelijk bewijs en de andere overwegingen zo transparant mogelijk te maken.

¹ Pinkhof Geneeskundig woordenboek, elfde, herzien en uitgebreide druk. Bohn Stafleu Van Loghum, Houten, 2006.

‘No touch’ techniek: deze techniek voorkomt overdracht van micro-organismen naar het verzorgingsgebied door het verzorgingsgebied alleen aan te raken met steriele materialen waarbij de steriele materialen niet in contact komen met niet-steriele objecten. Bijvoorbeeld door het dragen van steriele handschoenen al dan niet in combinatie met pincetten voor het vastpakken van steriele materialen.

Numbers needed to treat (NNT)¹: klinisch epidemiologische maat die aangeeft hoeveel personen moeten worden behandeld gedurende de bestudeerde termijn om één extra geval van een bepaalde ziekte te genezen of te voorkomen; is afhankelijk van het achtergrondrisico: naarmate dit hoger is, zal het NNT van een gebleken effectieve interventie lager zijn en zal de interventie meer de moeite waard zijn; toegepast ter beoordeling van de zinvolheid van preventieve maatregelen.

Odds¹: quotiënt van de kans dat een gebeurtenis wel zal plaatsvinden en de kans dat dit niet gebeurt.

Odds-Ratio (OR)¹: is de quotiënt van twee odds.

PICC(s): ‘Peripherally Inserted Central Catheter(s)’.

PPV: perifere parenterale voeding.

Procesindicator: Maat om de kwaliteit te beoordelen van handelingen om kathetergerelateerde bloedbaaninfecties of flebitis als gevolg van intraveneuze infuuskatheters te voorkomen, bijvoorbeeld hoe iets is gedaan of hoe vaak iets is gedaan. Het percentage patiënten waarbij een bepaalde aanbeveling wordt nageleefd, wordt procesindicator genoemd.

Pulmonale wiggendruk¹: de arteriële bloeddruk in de tak van de truncus pulmonalis (die een bepaalde ‘wig’ van de long van bloed voorziet), gemeten door de vene subclavia ingebrachte infuuskatheter.

Randomised Controlled Trial(s) (RCT(s))¹: onderzoek waarbij het effect van een interventie wordt vergeleken met dat van een controle-interventie en waarbij aselechte toewijzing (randomisatie) van patiënten aan de indexgroep en referentiegroep wordt toegepast; wordt beschouwd als de beste onderzoeksmethode om een hypothese met betrekking tot medische interventies te testen; in een placeboRCT krijgt de controlegroep een placebo toegediend.

Relatieve Risico (RR)¹: relatieve risicomaat, gegeven door de verhouding van de ziekte-incidentie tussen diegene die aan een risicofactor zijn blootgesteld en diegenen die dat niet zijn; een ‘relatief risico van twee’ houdt in dat men tweemaal zoveel kans heeft de ziekte te krijgen na blootstelling.

Risicoverschil (RV)¹: risicomaat die gegeven wordt door het verschil in (cumulatieve) incidentie van een ziekte of een andere uitkomst tussen blootgestelden en niet-blootgestelden; het risico kan daarom worden toegeschreven aan de expositie.

¹ Pinkhof Geneeskundig woordenboek, elfde, herzien en uitgebreide druk. Bohn Stafleu Van Loghum, Houten, 2006.

Schone werkwijze: uitvoerende voert onderstaande handelingen uit:

- Pas handdesinfectie toe bij aanvang van de werkzaamheden - desinfectie van de handen voorkomt overdracht van micro-organismen via de handen;
- Draag niet-steriele handschoenen en een vochtwerend schort bij kans op bloedcontact - handschoenen zijn persoonlijke beschermingsmiddelen die het risico op bloedcontact verkleinen en voorkomt overdracht van micro-organismen via de handen;
- Raak niets aan buiten het werkgebied;
- Pas handhygiëne toe na het uittrekken van de handschoenen en na afloop van de werkzaamheden.

Slotoplossing: Vloeistof waarmee de infuuskatheter wordt gevuld voor een bepaalde tijd. Deze oplossing is bedoeld om de doorgankelijkheid van de infuuskatheter te waarborgen.

Spoeloplossing: Oplossing waarmee de infuuskatheter doorgespoeld wordt.

Structuurindicator: Meet in hoeverre bepaalde faciliteiten aanwezig zijn op bijvoorbeeld een afdeling.

Systematische review¹: systematisch literatuuroverzicht van de stand van zaken van medisch-wetenschappelijk onderzoek over een specifiek onderwerp; is transparant en reproduceerbaar en gaat uit van een expliciete vraagstelling, een uitgebreide zoekstrategie, een ondubbelzinnige procedure voor selectie van onderzoeken, een systematische beoordeling van de kwaliteit van de onderzoeken; een meta-analyse kan onderdeel van een systematische review zijn.

TPV: totale parenterale voeding.

Tunnellen: onder tunnellen wordt verstaan dat bij het inbrengen van een CVK deze eerst over een traject van minimaal vijf centimeter onder de huid wordt geleid, voordat deze in het bloedvat wordt ingebracht.

Uitkomstindicator: Meet in hoeverre het uiteindelijke doel van de richtlijn, namelijk preventie van flebitis en bloedbaaninfecties bij patiënten met intraveneuze katheters bereikt is.

Wiggendruk¹: bloeddruk in de kleine vertakkingen van de arteria pulmonalis; deze komt overeen met de bloeddruk in het linkeratrium; wordt onder andere met de Swan-Ganz-katheter gemeten: zie ook pulmonale wiggendruk.

3 Flebitis en kathetergerelateerde bloedbaaninfecties

In de pathogenese van kathetergerelateerde infecties spelen het onderhuids (bind-) weefsel en gastheerfactoren, bacteriële eigenschappen, kenmerken van de infuuskatheter en iatrogene factoren een rol. Op de binnen- en buitenzijde van een in de bloedbaan ingebrachte infuuskatheter vormt zich een trombinelaag met eiwitten als fibronectine en fibrinogeen waaraan bacteriën en met name stafylokokken zich goed kunnen hechten. Hydrofobiciteit en oppervlaktelading van de bacteriën zijn belangrijk bij de hechting. Eenmaal aan de infuuskatheter gehechte bacteriën vormen een biofilm die bijna ondoordringbaar is voor granulocyten en antibiotica.

3.1 Flebitis

De meest voorkomende complicatie van een perifeerveneuze infuuskatheter is flebitis, een lokale ontsteking van een perifere vene, gekenmerkt door een warme, rode huid boven een pijnlijke, gezwollen vene. Wanneer de ontsteking gepaard gaat met trombose van de vene is er sprake van een tromboflebitis. (Trombo)flebitis van een perifere vene heeft meestal een mechanische of chemische oorzaak en geen infectieuze oorzaak. Pus in de insteekopening van de infuuskatheter in de huid bij een (trombo)flebitis is een teken van infectie. Meer specifiek wordt dan gesproken van een purulente (trombo)flebitis.

3.1.1 Pathogenese flebitis

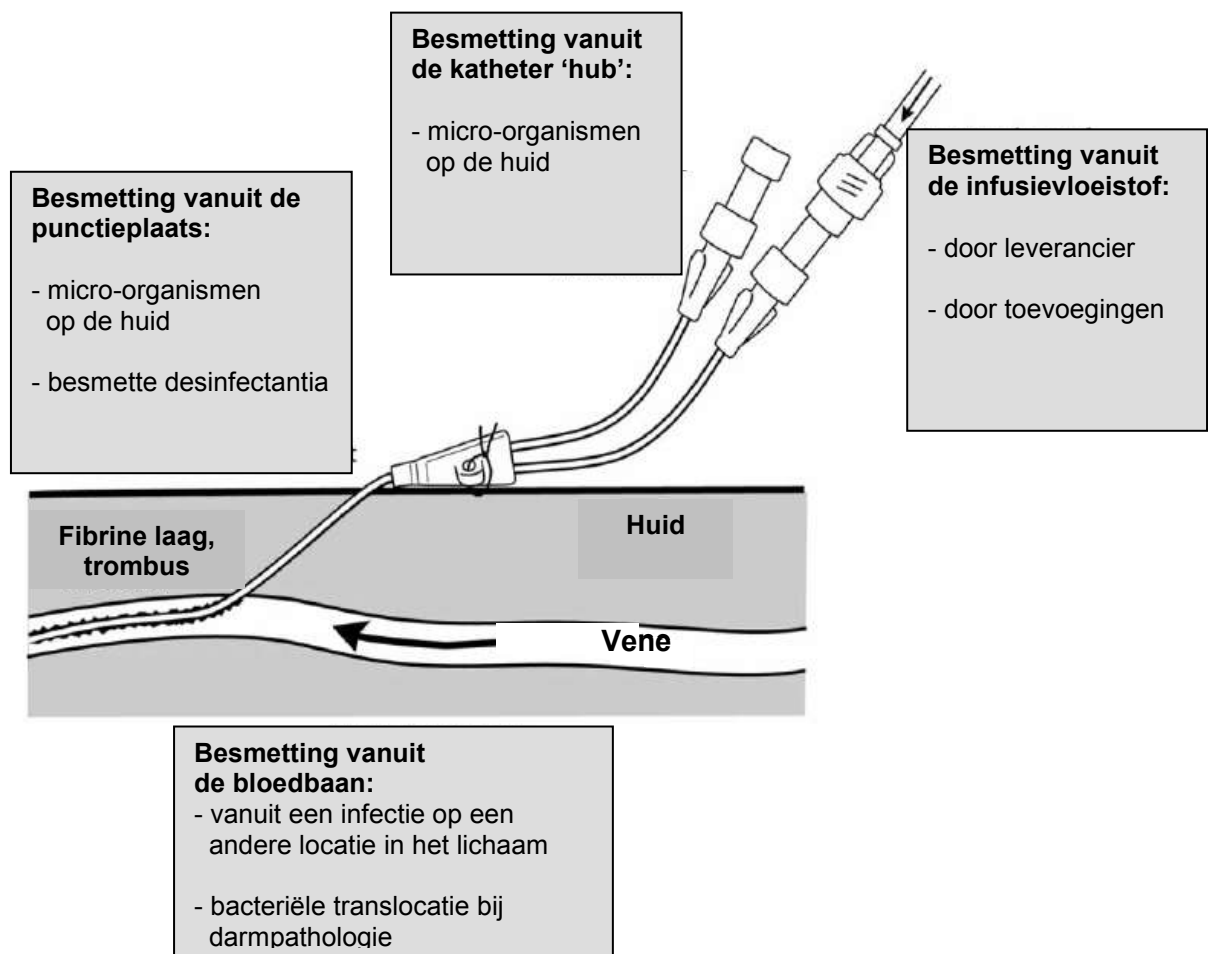
Het ontstaan van flebitis wordt beïnvloed door verblijftijd van de infuuskatheter, punctieplaats, diameter van de perifeerveneuze infuuskatheter, de samenstelling van de infusievloeistof en de stroomsnelheid in het infuus. Bij de samenstelling van de infusievloeistof zijn pH, osmolariteit en het vóórkomen van 1-10 µm grote deeltjes in de infusievloeistof van belang. Zo kunnen cytostatica, glucose 5%, een hoog gehalte aan kaliumchloride en bepaalde antibiotica (bijvoorbeeld flucloxacilline en erytromycine) de kans op flebitis verhogen.

3.2 Kathetergerelateerde bloedbaaninfecties

Lokale infectie van de insteekopening en het insteekkanaal van centraalveneuze infuuskatheters (CVKs) wordt gekenmerkt door een warme, rode, pijnlijke en vaak oedemateus gezwollen huid rondom de insteekopening (cellulitis). Kathetergerelateerde bloedbaaninfecties, gekenmerkt door de aanwezigheid van bacteriën in het bloed, kunnen zonder of met klinische verschijnselen gepaard gaan. Een geïnfecteerde trombus door een CVK is een gecompliceerde vorm van bloedbaaninfectie.

3.2.1 Pathogenese kathetergerelateerde bloedbaaninfecties

Kathetergerelateerde bloedbaaninfecties ontstaan doordat bacteriën in de bloedbaan terechtkomen. Dit kan gebeuren via de binnenkant van de infuuskatheter, via de buitenkant van de infuuskatheter of door toediening van besmette infuusvloeistoffen. Bij het inbrengen van een infuuskatheter wordt de continuïteit van de huid doorbroken, waardoor micro-organismen van het huidoppervlak langs de buitenkant van de infuuskatheter de bloedbaan kunnen binnendringen. Het huidoppervlak kan naast de micro-organismen van de patiënt zelf ook gekoloniseerd zijn met (resistente) ziekenhuisflora die afkomstig zijn van de handen van medisch personeel of een besmet huiddesinfectans. Contaminatie van de 'hub' vindt plaats met micro-organismen die overwegend afkomstig zijn van de handen van het medische personeel (1). Zie figuur 1 voor een overzicht van de oorzaken van bloedbaaninfecties.



Figuur 1: Oorsprong van kathetergerelateerde bloedbaaninfecties (1).

4 Het infuussysteem

Het infuussysteem of kortweg infuus bestaat uit de volgende onderdelen:

- infuusvloeistof; dit is alles wat wordt toegediend;
- het toedieningsysteem; dit is alles wat wordt gekoppeld aan de infuuskatheter, dus infuuszak, infuusfles of spuit, infuusslang, verbindingsslang en tussenstukken zoals driewegkraantjes;
- de infuuskatheter; dit is het gedeelte dat de vene van de patiënt in gaat.

4.1 Voorzorgsmaatregelen

De in deze paragraaf beschreven aanbevelingen zijn basishandelingen die altijd in acht moeten worden genomen voor zowel de perifeerveneuze infuuskatheters als de CVKs.

- Pas de 'Algemene voorzorgsmaatregelen' toe zoals beschreven in de WIP-richtlijnen: *Handhygiëne medewerkers*; *Persoonlijke hygiëne medewerker*; *Persoonlijke beschermingsmiddelen*; *Infecties bij medewerkers*; *Accidenteel bloedcontact algemeen* en *Persoonlijke hygiëne patiënt*.

☞ Controleer dagelijks de punctieplaats op tekenen van flebitis en infectie. De inspectie vindt visueel plaats en eventueel door palpatie van de punctieplaats en registreer de bevinding.

- ☞ Hanteer een schone werkwijze bij alle handelingen aan het infuussysteem.

Zie hoofdstuk 2 voor een omschrijving van ‘schone werkwijze’.

- ☞ Desinfecteer koppelingen en bijspuitpunten aan de infuuskatheter met alcohol 70% voorafgaand aan het uitvoeren van handelingen hieraan; hanteer een contacttijd van tenminste 30 seconden laat de alcohol eerst volledig aan de lucht drogen.
- ☞ Evalueer dagelijks of het noodzakelijk is dat de infuuskatheter nog *in situ* blijft en registreer de bevinding.

4.1.1 Inbrengen

- ☞ Gebruik alcohol (60-90%) voor desinfectie van de huid, met of zonder toevoeging van 0,5% chloorhexidine (chloorhexidinetinctuur) of 1% jodium (jodiumtinctuur).

Motivatie:

Wetenschappelijke overweging(en)

- In een meta-analyse van zeven randomised controlled trials (RCTs) werd desinfectie van de punctieplaats met een chloorhexidineoplossing vergeleken met een povidonjodiumoplossing. Desinfectie met chloorhexidine halveerde de kans op kathetergerelateerde bloedbaaninfecties significant (RR: 0,51 (95% BI: 0,27 - 0,97); RV: -0,01 (95% BI: -0,02 - 0,00); NNT: 100)) (2). De RCTs onderzochten verschillende chloor-hexidineoplossingen: 0,5% of 1% chloorhexidine-oplossing op alcoholbasis (in 4 studies), en 0,5% of 2% waterige chloorhexidineoplossing in drie studies. Alle RCTs gebruikten een waterige povidonjodiumoplossing van 10% in de controlegroep.
- In één RCT werd voor desinfectie van de punctieplaats een preparaat met 0,25% chloorhexidine, 0,025% benzalkonium chloride en 4% benzyl alcohol vergeleken met een povidonjodiumoplossing op alcoholbasis (3). Een niet-significante vermindering van bloedbaaninfecties werd waargenomen bij huiddesinfectie met dit samengestelde preparaat.

De volgende onderzoeksvragen met kathetergerelateerde bloedbaaninfecties als uitkomst werden niet als RCT in de literatuur gevonden:

- alcohol versus alcohol waaraan chloorhexidine is toegevoegd;
- alcohol versus alcohol waaraan povidonjodium is toegevoegd;
- waterige versus chloorhexidineoplossing op alcoholbasis;
- waterige versus povidonjodiumoplossing op alcoholbasis;
- chloorhexidineoplossing op alcoholbasis versus povidonjodiumoplossing op alcoholbasis;
- waterige chloorhexidineoplossing versus povidonjodiumoplossing op alcoholbasis.

Overige overweging(en)

- Het preparaat met 0,25% chloorhexidine, 0,025% benzalkonium chloride en 4% benzyl alcohol dat vergeleken is met een povidonjodiumoplossing op alcoholbasis is niet te verkrijgen in Nederland.

Conclusie

Er is zwak bewijs dat een waterige povidonjodiumoplossing minder effectief is dan een chloorhexidineoplossing. Het is niet onderzocht of het toevoegen van chloorhexidine of povidonjodium aan alcohol een verschil maakt en of een chloorhexidineoplossing op alcoholbasis beter is dan een waterige chloorhexidineoplossing. De werkgroep heeft geen reden om een afwijkend advies te

geven over huiddesinfectie dan beschreven in de WIP-richtlijn: *Desinfectie van huid en slijmvliezen*.

- ☞ Laat de huid na desinfectie aan de lucht drogen voorafgaand aan het inbrengen van de infuuskatheter en voor het aanbrengen van afdek materiaal. Houdt de contacttijd van het desinfectans zoals voorgeschreven door de fabrikant aan.
- ☞ Fixeer de aangebrachte infuuskatheter, zodat deze niet kan bewegen.

Opmerking: De methode van fixatie is afhankelijk van het gebruikte type infuuskatheter.

4.1.2 Afdekken

- ☞ Dek de punctieplaats bij voorkeur af met steriele semi-permeabele transparante polyurethaanfolie.

Motivatie:

Wetenschappelijke overweging(en)

- In een systematische review van twee RCTs werden steriele gazen met transparante hoog-permeabele polyurethaanfolies vergeleken op het voorkomen van kathetergerelateerde bloedbaaninfecties bij CVKs. De gemiddelde verblijfsduur was drie en twaalf weken. Er werd geen verschil in kathetergerelateerde bloedbaaninfecties waargenomen tussen de transparante polyurethaanfolies en de steriele gazen (4).

Overige overweging(en)

- Transparante afdekmaterialen maken dagelijkse inspectie van de punctieplaats mogelijk zonder verwijderen van het verband. Ze fixeren de infuuskatheter en voorkomen het in en uit bewegen van de infuuskatheter in de punctieplaats. Door het bewegen van de infuuskatheter kunnen pathogenen op de huid terecht komen in de infuuskatheterpunctieplaats.
- Met een goed zittende folie is douchen mogelijk.
- Sommige patiënten zijn overgevoelig voor polyurethaanfolie.

Conclusie

Er werd geen verschil gevonden tussen de effectiviteit van de onderzochte afdekmaterialen in de preventie van kathetergerelateerde bloedbaaninfecties. Er zijn geen overwegingen waarom bovenstaande bevindingen in CVKs niet ook zouden gelden voor perifereveneuze infuuskatheters. De werkgroep beveelt het gebruik van folie ook aan bij perifereveneuze infuuskatheters, omdat dagelijkse inspectie mogelijk is zonder verwijdering van de folie. Wanneer de patiënt overgevoelig is voor de folie, veel transpireert, een drain of een vochtige wond heeft, is het gebruik van steriele gazen aan te raden.

- ☞ Vervang steriele gazen dagelijks.
- ☞ Vervang loslatende, vuile of vochtige transparante folie direct.

4.1.3 Verwijderen

- ☞ Verwijder de infuuskatheter wanneer de indicatie vervalt.
- ☞ Desinfecteer de huid voor verwijdering van de infuuskatheter wanneer de tip ingestuurd wordt voor kweek.

Motivatie: Desinfectie van de huid voorkomt besmetting van de tip van de infuuskatheter met huidflora.

- ☞ Dek de punctieplaats na verwijderen van de infuuskatheter af.

Toelichting: Het type afdek materiaal is afhankelijk van de gebruikte infuuskatheter en de grootte van de insteekwond.

4.2 Infuusvloeistof

- infuusvloeistof; dit is alles wat wordt toegediend.

4.2.1 Bereiding infuusvloeistof

- ☞ Gebruik bij voorkeur kant-en-klare infuusvloeistoffen of infuusvloeistoffen die bereid zijn in de ziekenhuisapotheek.

Als de infuusvloeistof nog een bewerking op de verpleegafdeling ondergaat voor toediening aan de patiënt, moet deze bewerking uitgevoerd worden zoals beschreven in de richtlijn van de Nederlandse Vereniging van Ziekenhuisapothekers (5).

4.2.2 Toediening van infuusvloeistof

- ☞ Volg de door de fabrikant geadviseerde procedure voor het toedienen van de infuusvloeistof op.

Motivatie: Er is veel verschil in fysische eigenschappen tussen infusievloeistoffen onderling. Deze eigenschappen bepalen onder andere wat de beste toedieningswijze is.

- ☞ Gebruik bij continue infusie bij voorkeur NaCl 0,9%.

Motivatie: Bij gebruik van NaCl 0,9% is de kans op flebitis kleiner dan bij gebruik van een glucose 5% oplossing (6).

- ☞ Desinfecteer het aanprikpunt van infuusfles of –zak met alcohol 70% vóór het aansluiten van de infuus slang; hanteer een contacttijd van tenminste 30 seconden; laat de alcohol aan de lucht drogen en breng dan de naald in de fles of zak.

- ☞ Sluit de infuusflessen of -zakken pas aan op het moment van ingebruikname.

- ☞ Gebruik infuusfles/-zak alleen patiëntgebonden.

- ☞ Sluit een infuuszak, -fles of spuit niet meer aan na afkoppeling.

Motivatie: De kans bestaat dat een patiënt de infuuszak, -fles of spuit van een andere patiënt krijgt aangekoppeld. Afgekoppelde infuuszak, -fles of spuit kunnen gedurende de afkoppeling geïnfecteerd zijn geraakt. De werkgroep is van mening dat heraan sluiten van een eerder afgekoppelde patiëntgebonden infuuszak, -fles of spuit een te groot infectierisico voor de patiënt met zich mee brengt.

- ☞ Geef perifere parenterale voeding (PPV) alleen via een perifeerveneuze infuuskatheter.

Motivatie: De kans op flebitis is groot na toediening van totale parenterale voeding (TPV) via een perifere vene.

- ☞ Laat aangesloten infuusflessen of –zakken maximaal 24 uur aanhangen, met uitzondering van infuusflessen of –zakken met bloed of bloedderivaten.

- ☞ Maximale toedieningstijden van bloed of bloedderivaten bedragen respectievelijk 6 uur.

- ☞ Maak gebruik van een multilumenCVK bij gelijktijdig toedienen van TPV, medicamenten en bloed of bloedderivaten.

Motivatie: Een multilumenCVK voorkomt interacties tussen de verschillende producten. Zie ook paragraaf 6.1.3: Enkel- of multilumenCVKs.

4.2.3 Toevoeging anticoagulantia aan infuusvloeistof

De werkgroep heeft geen literatuuranalyse gedaan naar toevoeging van anticoagulantia aan de infuusvloeistof in de preventie van trombusvorming in perifere veneuze katheters, al dan niet in combinatie met toevoeging van hydrocortison. Dit belangrijke onderwerp behoort niet tot het werkkterrein van de WIP. Het ziekenhuisbeleid is hiervoor bepalend.

4.3 Toedieningsysteem

- het toedieningsysteem; dit is alles wat wordt gekoppeld aan de infuuskatheter, dus infuuszak, infuusfles of spuit, infuusslang, verbindingsslang en tussenstukken zoals driewegkraantjes.

4.3.1 Koppeling van toedieningsysteem aan infuuskatheter

Koppeling van het toedieningsysteem op de infuuskatheter is mogelijk door:

- de infuus- of verbindingsslang rechtstreeks aan te sluiten op de infuuskatheter;
 - een connector te plaatsen tussen infuus- of verbindingsslang.
- ☞ Bij het gebruik van een connector als koppeling tussen infuuskatheter en toedieningsysteem, behoort de connector bij de infuuskatheter en gelden dezelfde regels voor verwisselen en vervangen als voor infuuskatheters.

4.3.2 Extra toegangen

Extra toegangen zijn te maken door een tussenstuk met één of meer kraantjes of connectoren te plaatsen tussen infuuskatheter en toedieningsysteem. Er zijn drie methoden om deze extra toegangen af te sluiten door gebruik te maken van:

- een afsluitdopje, waarbij toegang wordt verkregen door het verwijderen van het dopje na desinfectie van de luer-lock.
 - een afsluiting met een silicone- of latex septum, waarbij toegang wordt verkregen door na desinfectie het septum met een naald aan te prikken.
 - een connector, waarbij toegang wordt verkregen door na desinfectie op de connector een spuit of infuusslang aan te sluiten.
- ☞ Gebruik zo weinig mogelijk extra toegangen.

Motivatie: Extra toegangen verhogen de kans op contaminatie van het toedieningsysteem.

- ☞ Gebruik steriele afsluitdopjes of connectoren om (extra) toegangen af te sluiten.

Motivatie:

Wetenschappelijke overweging(en)

- In sommige observationele studies met connectoren werden meer bloedbaaninfecties waargenomen dan bij gebruik van afsluitdopjes (7-11).
- In een systematische review van vier RCTs werden open toegangen met steriele afsluitdopjes vergeleken met connectoren. Een niet-significante vermindering van kathetergerelateerde bloedbaaninfecties of kolonisatie van de kathetertip werd waargenomen bij het gebruik van connectoren in vergelijking met afsluitdopjes (12).

Overige overweging(en)

- Connectoren zijn duurder in aanschaf dan afsluitdopjes.
- Het gebruik van een afsluiting met een silicone- of latex septum is ongewenst vanwege het risico op prikaccidenten.

Conclusie

Er is geen verschil in kathetergerelateerde bloedbaaninfecties tussen afsluitdopjes en connectoren. De toename van bloedbaaninfecties bij het gebruik van connectoren zoals gezien in observationele studies is daarmee ontkracht. Bij de besluitvorming kunnen kosten en gebruikersgemak de doorslag geven.

- ☞ Vervang de connector gelijk met het toedieningsysteem bij gebruik als afsluiter.
- ☞ Plaats iedere keer na verwijdering van het afsluitdopje een nieuw steriel afsluitdopje.

4.3.3 Het gebruik van ‘in-line’ infuusfilters

‘In-line’ infuusfilters met een poriegrootte tussen 0,22 μm en 0,5 μm kunnen van belang zijn ter preventie van chemische flebitis. Er bestaan verschillende soorten ‘in-line’ infuusfilters om glas- en rubber partikels, micro-organismen en endotoxines uit infuusvloeistoffen te verwijderen.

- De werkgroep spreekt geen voorkeur uit voor het gebruik van ‘in-line’ infuusfilters bij perifeerveneuze infuuskatheters.

Motivatie:

Wetenschappelijke overweging(en)

- In een meta-analyse van elf RCTs (13) werd de kans op flebitis bij klinische patiënten met een perifeerveneuze infuuskatheter met een ‘in-line’ infuusfilter vergeleken met een perifeerveneuze infuuskatheter zonder ‘in-line’ infuusfilter. Er werd aangetoond dat de kans op flebitis bij patiënten met een infuuskatheter met ‘in-line’ infuusfilter significant lager is dan met een infuuskatheter zonder ‘in-line’ infuusfilter (RR 0,66; 95% BI 0,43 tot 1,00). Echter, tussen de studies was er grote variabiliteit in het type patiënten, onderzochte ‘in-line’ infuusfilters en toegediende infuusvloeistoffen. Omdat de analyse een sterke statistische variabiliteit liet zien die niet kon worden verklaard en er beperkingen waren in de studiekwaliteit van de afzonderlijke onderzoeken, is het geschatte preventieve effect van ‘in-line’ infuusfilters zeer onzeker.

Overige overweging(en)

- Sommige fabrikanten schrijven het gebruik van een ‘in-line’ infuusfilter voor. De werkgroep heeft geen inzicht in de argumenten die de fabrikanten hiervoor hanteren.

Conclusie

Gezien de onzekerheid over de effectiviteit van ‘in-line’ infuusfilters ter preventie van flebitis is er onvoldoende wetenschappelijke onderbouwing om het gebruik van ‘in-line’ infuusfilters bij perifeerveneuze infuuskatheters te adviseren.

4.3.4 Vervanging toedieningsysteem

- ☞ Vervang het toedieningsysteem iedere 96 uur en direct wanneer dit zichtbaar verontreinigd is of bij beschadigingen of mechanisch falen met uitzondering van toediening van bloed, bloedderivaten en TPV.

Vervang alle onderdelen van het toedieningsysteem.

Motivatie:

Wetenschappelijke overweging(en)

- In een review van vijf RCTs werden verschillende frequenties van vervanging van toedieningsystemen met elkaar vergeleken op het voorkomen van kathetergerelateerde bloedbaaninfecties. Alle RCTs onderzochten patiënten die kristalloïde infuusvloeistoffen via een CVK kregen toegediend. De volgende vervangingsfrequenties werden met elkaar vergeleken: 24 uur versus groter of gelijk aan 48 uur (één RCT); 48 uur versus groter of gelijk aan 72 uur (twee RCTs); 72 uur versus groter of gelijk aan 96 uur (twee RCTs). Geen van de RCTs laat een verschil zien in kathetergerelateerde bloedbaaninfecties tussen een hogere en lagere vervangingsfrequentie van het toedieningsysteem (14).

Overige overweging(en)

- Eventueel kan een beperkte bestendigheid van de infuus slang tegen de rollerpomp een reden zijn het toedieningsysteem vaker te vervangen. Zie hiervoor de informatie van de fabrikant.

Conclusie

Gebruik van toedieningsystemen voor kristalloïde infuusvloeistoffen tot maximaal 96 uur geeft geen verhoging van kathetergerelateerde bloedbaaninfecties. Er zijn geen studies uitgevoerd waarbij de vervangingsperiode meer dan 96 uur was.

- ☞ Vervang toedieningsystemen voor TPV, bloed en bloedderivaten minstens één maal per 24 uur of direct bij wijzigen van toedieningsvloeistof.

4.3.5 Gebruik van infuus zonder infuusvloeistof

Wanneer de infuuskatheter niet voor toediening van vloeistof gebruikt wordt maar *in situ* moet blijven zijn de twee belangrijkste manieren om verstopping van de infuuskatheter te voorkomen:

- Het doorspoelen van het infuuskatheterlumen met een spoeloplossing.
- Het vullen van het infuuskatheterlumen met een slotoplossing.

Er worden verschillende spoel- en slotoplossingen gebruikt die de volgende middelen bevatten: heparine, trombolytica, citraat of antibiotica. De werkgroep beperkt zich tot een uitspraak over het gebruik van antibioticabevattende spoel- of slotoplossingen.

- ☞ De werkgroep raadt af om antibioticabevattende spoel- of slotoplossingen te gebruiken.

Motivatie:

Wetenschappelijke overweging(en)

- Een meta-analyse van vijf RCTs (15) vergeleek de toevoeging van een antibioticum aan een spoeloplossing op heparine basis in kinderen met maligne aandoeningen en een getunnelde centrale katheter. Het verschil in IDD was $-0,52$ per 1000 katheterdagen (95% BI: $-1,07$ tot $0,02$) ten gunste van het gebruik van antibiotica. De NNT is 1923 katheterdagen of 8 patiënten bij een gemiddelde katheterisatieduur van 227 dagen). Het achtergrond risico voor het krijgen van sepsis was 1,7 per 1000 lijndagen.

- In een meta-analyse van negen RCTs (15) werden verschillende antibiotica- en anticoagulantia regimes met elkaar vergeleken bij hemodialysekatheters. Een spoeloplossing met een antibioticum verminderde significant de kans op kathetergerelateerde bloedbaaninfecties met 70 procent in vergelijking met een anticoagulansoplossing bij getunnelde en centraalveneuze hemodialysekatheters met een ‘cuff’ (IDD: -1,97 per 1000 katheterdagen (95% BI: -2,63 tot -1,30); NNT: 521 katheterdagen of 4 patiënten bij een gemiddelde katheterisatieduur van 146 dagen). Het achtergrondrisico was 2,9 op het voorkomen van kathetergerelateerde bloedbaaninfecties per 1000 katheterdagen.

Overige overweging(en)

- Het gebruik van antibiotica in slot- en spoeloplossingen kan bijdragen aan de ontwikkeling van resistentie van bacteriën. Hierover is weinig bekend in relatie tot het gebruik van genoemde oplossingen.
- Het gebruik van antibiotica kan leiden tot overgevoeligheidsreacties met ernstige gevolgen voor de patiënt.
- De werkgroep vindt dat de resultaten van de onderzoeken die antibiotica-citraat-oplossingen hebben vergeleken met heparine-oplossingen, met voorzichtigheid moeten worden geïnterpreteerd, omdat citraat ook een antimicrobiële werking heeft.

Conclusie

Het wetenschappelijke bewijs voor de effectiviteit van de spoel- of slotoplossing is zwak in beide meta-analyses. Er bestaat een risico op de ontwikkeling van resistentie tegen antibiotica die voor de behandeling van infectieziekten essentieel zijn. De werkgroep laat daarom het risico op resistentie-ontwikkeling bij gebruik van antibiotica in spoel- of slotoplossingen zwaar meewegen in de formulering van de aanbeveling. Onderzoek naar alternatieven voor antibiotica (citraat, heparine, taurolidine en NaCl 0,9%) is gewenst.

4.4 Infuuskatheter

- de infuuskatheter; dit is het gedeelte dat de vene van de patiënt in gaat.

De volgende veneuze infuuskatheters worden onderscheiden: perifeerveneuze infuuskatheters en CVKs. De keus welk type infuuskatheter in een gegeven situatie het geschiktst is hangt af van factoren zoals osmolariteit, pH en irriterende eigenschappen van de infuusvloeistof, beschikbaarheid van venen en duur van de infuustherapie.

Perifeerveneuze infuuskatheters

Deze infuuskatheters worden ingebracht in de perifere venen en de infuuskatheter reikt niet verder dan deze venen. Er zijn korte perifeerveneuze infuuskatheters (maximale lengte zeven-en-een-halve centimeter) en middellange (midline) perifeerveneuze infuuskatheters (maximale lengte twintig centimeter) waarbij de kathetertip niet verder dan tot aan de vene axillaris wordt opgevoerd. Perifeerveneuze infuuskatheters worden gebruikt voor toediening van vocht, bloed en geneesmiddelen.

Centraalveneuze infuuskatheters

CVKs zijn infuuskatheters die tot in de grote venen dicht bij het hart worden opgeschoven. Een centraal ingebrachte infuuskatheter kan geplaatst worden in de vene subclavia, vene jugularis of vene femoralis. Een CVK eindigt met de uitstroomopening

in het onderste gedeelte van de vene cava superior twee centimeter boven de overgang naar het rechter atrium of in de vene cava inferior (via vene femoralis). Een “Peripherally Inserted Central Catheter” of wel PICC is een CVK die via de armvenen (vene cubiti, vene basilica of vene brachialis) ingebracht wordt en opgevoerd wordt tot in de vene cava superior met het uiteinde van de infuuskatheter twee centimeter boven de overgang van vene cava superior naar het rechter atrium.

Een bijzondere vorm van een CVK is de hemodialysekatheter, waarvan de tip meestal in het rechter atrium ligt in verband met de benodigde bloedstroom. Een CVK kan buiten de patiënt beginnen of in een onderhuidse toegangspoort. Een onder de huid geïmplanteerde toegangspoort wordt op de thoraxwand geplaatst en via de huid met een huber puntnaald aangeprikt.

Een CVK kan al dan niet over een traject van minimaal vijf centimeter onder de huid worden geleid voordat hij in het bloedvat wordt gevoerd. Dit wordt tunnelen genoemd.

CVKs worden onder andere gebruikt om via de bloedbaan geneesmiddelen, voeding en vocht toe te dienen en voor het meten van de centraalveneuze druk. Een implanteerbare poort die via de infuuskatheter in verbinding staat met een groot bloedvat, wordt vooral gebruikt voor intermitterende toediening (bijvoorbeeld voor cytostatica). Het toedienen van TPV, langdurige of intensieve behandeling zijn belangrijke indicaties voor het inbrengen van een CVK.

De arteria pulmonalis katheter (Swan-Ganz-katheter) is een infuuskatheter die intraveneus ingevoerd wordt via de hartholten in de longslagader en waarmee onder andere de arterie pulmonalis druk, de centrale temperatuur en de wiggendruk kan worden gemeten. Een schematisch overzicht van alle infuuskatheters is weergegeven in Tabel 1 (Bijlage A).

De perifeerveneuze infuuskatheters en de CVK worden elk apart besproken in respectievelijk hoofdstuk 5 en hoofdstuk 6. De volgende onderdelen worden belicht: katheterkeuze, inbrengen, afdekken en vervangen van infuuskatheters.

5 Perifeerveneuze infuuskatheter

5.1 Katheterkeuze

5.1.1 Materiaalkeuze

- ☞ Gebruik een perifeerveneuze infuuskatheter van polytetrafluoretheen (Teflon)- of polyurethaan.

Toelichting: Perifeerveneuze infuuskatheters die gemaakt zijn van polyvinylchloride of silicone worden in Nederland weinig gebruikt. De werkgroep heeft geen systematische review gemaakt van de beschikbare RCTs over de materiaalkeuze van perifeerveneuze infuuskatheters in de preventie van flebitis en trombusvorming. Het ziekenhuisbeleid is hiervoor bepalend.

5.1.2 Perifeerveneuze infuuskatheter of PICC?

- ☞ Het gebruik, de patiëntgebonden risico's en de expertise van de inbrenger van de infuuskatheter bepalen de keuze voor een perifeerveneuze infuuskatheter of een PICC.

Motivatie:

Wetenschappelijke overweging(en)

- Een systematische review van één RCT met een klein aantal onderzochte patiënten heeft PICCs met perifeerveneuze infuuskatheters vergeleken met als onderzochte uitkomsten diepe veneuze trombose, oppervlakkige veneuze trombose, bloedbaaninfectie, voortijdige verwijdering van de infuuskatheter en problemen bij het inbrengen van de infuuskatheter. Flebitis was geen onderzochte uitkomst. Het was onduidelijk of de PICCs in de venen van de boven- of onderarm werden ingebracht (klik [hier](#) voor de bijbehorende systematische review).

Overige overweging(en)

- Het inbrengen van een PICC vereist specifieke vaardigheden.

Conclusie

De beschikbare wetenschappelijke argumenten zijn onvoldoende om een voorkeur uit te spreken.

5.1.3 Diameterkeuze

- ☞ Kies een perifeerveneuze infuuskatheter met een kleine diameter.

Motivatie: De diameter is afhankelijk van de hoeveelheid infuustoediening per tijdseenheid. Een dunne infuuskatheter geeft minder flebitis doordat er ruimte en doorstroming is in de vene. Hierdoor vindt een betere verdunning van de infuusvloeistof plaats en treedt er minder schade op aan het endotheel van het bloedvat. Schade geeft aanleiding tot problemen waaronder aanhechting van micro-organismen en trombose.

5.2 Inbrengen

5.2.1 Plaats van inbrengen

- ☞ Plaats een perifeerveneuze infuuskatheter bij voorkeur in de onderarm.

Motivatie: Een perifeerveneuze infuuskatheter in een beenvene, of vene op handrug of pols geeft een grotere kans op complicaties.

5.2.2 Voorzorgsmaatregelen bij inbrengen

- Zie voor de voorzorgsmaatregelen bij inbrengen paragraaf 4.1.1.

- ☞ Hanteer een schone werkwijze bij het inbrengen van een perifeerveneuze infuuskatheter.

- ☞ Gebruik bij het inbrengen van een perifeerveneuze infuuskatheter iedere keer een nieuwe infuuskatheter.

Motivatie: De infuuskatheter kan na gebruik zijn beschadigd en daarom niet meer te gebruiken. De infuuskatheter kan bij het aanprikken besmet zijn geraakt.

- ☞ Verwijder haar alleen wanneer het in de weg zit voor het inbrengen of afplakken.

- ☞ Verwijder het haar met een tondeuze.

Motivatie: Het gebruik van een scheermes wordt afgeraden in verband met beschadiging van de huid.

5.3 Afdekken

- Zie voor het afdekken van de punctieplaats paragraaf 4.1.2.

5.4 Verwijderen

- ☞ Verwijder de perifeerveneuze infuuskatheter onmiddellijk bij de geringste tekenen van flebitis.

Motivatie:

Wetenschappelijke overweging(en)

- In een systematische review van zes niet gerandomiseerde onderzoeken werd de frequentie van vervangen van perifere infuuskatheters bij kinderen onderzocht. Er werd geconcludeerd dat deze mag blijven zitten zolang er geen tekenen van flebitis of ontsteking zijn. Vijf onderzoeken in deze studie zijn ouder dan tien jaar (16).

Overige overweging(en)

- Perifeerveneuze infuuskatheters zijn zelden de oorzaak van kathetergerelateerde bloedbaaninfectie of andere ernstige complicaties.
- Het opnieuw plaatsen van een infuuskatheter is pijnlijk.
- Sommige patiënten zijn moeilijk te prikken.
- Het aantal aanprikplaatsen is beperkt.
- Langdurig toedienen van prikkelende geneesmiddelen kan onherstelbare schade aan de vene toebrengen.

Conclusie

Er zijn geen publicaties van gerandomiseerde onderzoeken waaruit blijkt dat routinematige vervanging van perifeer-veneuze infuuskatheters infectie of flebitis voorkomt. Door gebrek aan wetenschappelijk bewijs wegen de overige overwegingen zwaarder.

6 Centraalveneuze infuuskatheter

6.1 Katheterkeuze

CVKs zijn gemaakt van verschillende materialen en hebben een lumen of meerdere lumina. Ook zijn er antimicrobiële infuuskatheters.

6.1.1 Materiaalkeuze

CVKs zijn gemaakt van polyurethaan of siliconen. Van polyurethaan gemaakte CVKs hebben het voordeel dat ze dunwandig en sterk zijn. CVKs van siliconen hebben een betere bio-compatibiliteit. Het nadeel van siliconen CVKs is dat zij dikwandig zijn, waardoor de flow beperkt is in relatie tot de buitendiameter.

- De werkgroep spreekt geen voorkeur uit voor het gebruik van CVKs van een bepaald materiaal.

Motivatie:

Wetenschappelijke overweging(en)

- Er werden geen gerandomiseerde onderzoeken gevonden waarin polyurethaan CVKs werden vergeleken met siliconen katheters met kathetergerelateerde bloedbaaninfecties als uitkomst.

Er zijn geen overige overweging(en)

Conclusie

Er is geen voorkeur aan te geven over de materiaalkeuze voor CVKs.

6.1.2 CVK of PICC?

- Het gebruik, de patiëntgebonden risico's en de expertise van de inbrenger van de infuuskatheter bepalen de keuze voor een CVK of een PICC.

Motivatie:

Wetenschappelijke overweging(en)

- Een systematische review van één RCT met een klein aantal onderzochte patiënten heeft PICC-lijnen met CVKs vergeleken met als onderzochte uitkomsten diepe veneuze trombose, tromboflebitis, voortijdige verwijdering van de infuuskatheter en problemen bij het inbrengen van de infuuskatheter. Bloedbaaninfectie was geen onderzochte uitkomst. Klik [hier](#) voor de bijbehorende systematische review.

Overige overweging(en)

- Bij het inbrengen van CVKs in de vene subclavia of vene jugularis moet men bedacht zijn op het ontstaan van pneumothorax.
- Voor het inbrengen van zowel een CVK als een PICC is specifieke vaardigheid vereist.

Conclusie

De beschikbare wetenschappelijke argumenten zijn onvoldoende om een voorkeur aan te geven.

6.1.3 Enkel – of multilumenkatheters

CVKs kunnen één lumen of meerdere lumina hebben. De proximale openingen van de multilumenCVKs zijn tot in de bloedbaan gescheiden en gemarkeerd. De indicaties voor gebruik van multilumenCVKs zijn het gelijktijdig toedienen van geneesmiddelen of vloeistoffen die niet gemengd mogen worden.

- ☞ Breng een CVK in met niet meer lumina dan nodig zijn.

Motivatie:

Wetenschappelijke overweging(en)

- In een meta-analyse van vijf RCTs met kleine aantallen patiënten werd het gebruik van multilumenCVKs voor TPV vergeleken met enkellumenCVKs. Er werd aangetoond dat de kans op kathetergerelateerde bloedbaaninfecties bij het gebruik van multilumenCVKs significant hoger is dan bij enkellumenCVKs (OR: 2,58 (95% BI: 1,24 - 5,37); NNT: 19 (95% BI: 11 - 75) (17). De resultaten uit de RCTs waren inconsistent. Alle RCTs toonden ernstige beperkingen in hun studiekwaliteit. De gemiddelde verblijfsduur varieerde tussen de 8 en 24 dagen.

Overige overweging(en)

- MultilumenCVKs zijn in bepaalde situaties nodig en dan te verkiezen boven het inbrengen van meerdere enkellumenCVKs.

Conclusie

Er is zwak bewijs dat multilumen CVKs tot meer infecties leiden dan enkellumen CVKs. Meerdere lumina zijn echter soms nodig en daarom beveelt de werkgroep aan het aantal lumina te laten afhangen van de noodzaak.

6.1.4 Antimicrobiële infuuskatheters

De drie meest voorkomende antimicrobiële CVKs zijn chloorhexidine-zilver-sulfadiazine gecoate CVKs, antibiotica geïmpregneerde CVKs en zilver geïmpregneerde CVKs. CVKs behandeld met chloorhexidine-zilver-sulfadiazine of de met antibiotica geïmpregneerde minocycline-rifampicine CVKs zijn het meest onderzocht.

- ☞ Overweeg het gebruik van CVKs voorzien van chloorhexidine-zilver-sulfadiazine of minocycline-rifampicine bij intensive care- en chirurgische patiënten wanneer de incidentie van kathetergerelateerde bloedbaaninfecties hoog is, ondanks optimale toepassing van de aanbevelingen in deze richtlijn.
- ☞ De werkgroep raadt het gebruik van CVKs voorzien van chloorhexidine-zilver-sulfadiazine of minocycline-rifampicine af bij patiënten met een CVK voor chemotherapie of TPV.

Motivatie:

Wetenschappelijke overweging(en)

- In een meta-analyse van achttien RCTs werd de kans op kathetergerelateerde bloedbaaninfecties bij intensive care - en chirurgische patiënten met een standaard CVK vergeleken met een antimicrobiële CVK. Er werd aangetoond dat de kans op kathetergerelateerde bloedbaaninfecties bij intensive care - en chirurgische patiënten met een standaard CVK twee-en-een-half maal hoger ($p < 0,0001$) is dan bij patiënten met een antimicrobiële CVK. Bij een achtergrondrisico van 2%, 4% en 8% werden respectievelijk de volgende NNT waargenomen: 75, 33 en 15 (18). Bijna alle RCTs toonden ernstige beperkingen in hun studiekwaliteit. Er zijn sterke argumenten dat het preventieve voordeel systematisch overschat werd.
- In een meta-analyse van acht RCTs in patiënten die chemotherapie of totale parenterale voeding kregen werden CVKs met chloorhexidine-zilver-sulfadiazine vergeleken met standaard CVKs. Er werd geen statistisch significant voordeel aangetoond voor een van beide CVKs. Het achtergrondrisico op kathetergerelateerde bloedbaaninfectie varieerde tussen de 2,1 en de 8,7 episoden per 1000 katheterdagen (19).
- Eén RCT toonde een preventief voordeel voor CVKs voorzien van minocycline-rifampicine bij patiënten met maligne aandoeningen in de thuissituatie (19).

Overige overweging(en)

- Antimicrobiële CVKs zijn duurder dan gewone CVKs.
- Het gebruik van antibiotica kan leiden tot resistentieontwikkeling. Op dit ogenblik is hierover weinig bekend in relatie tot het gebruik van antimicrobiële CVKs.
- De gebruikte middelen, antibiotica, chloorhexidine en zilver, kunnen de oorzaak zijn van overgevoeligheidsreactie (18).

Conclusie

Bij intensive care - en chirurgische patiënten was het wetenschappelijke bewijs voor effectiviteit van antimicrobiële infuuskatheters matig. Tevens bestaat er risico op de ontwikkeling van resistentie tegen antibiotica. Aangezien antibiotica voor de

behandeling van infectieziekten essentieel zijn, adviseert de werkgroep om deze infuuskatheters uitsluitend te gebruiken wanneer, ondanks optimale toepassing van de aanbevelingen in deze richtlijn, de incidentie van katheterinfecties hoog is. In situaties, waarbij de incidentie van bloedbaaninfecties laag is, vindt de werkgroep het preventieve effect van antimicrobiële CVKs niet opwegen tegen het nadelige effect van resistentieontwikkeling.

Bij patiënten die chemotherapie of TPV kregen via een CVK werd geen statistisch significant voordeel aangetoond voor behandeling met één van beide CVKs. De werkgroep raadt het gebruik van chloorhexidine-zilverulfadiazine CVKs in deze groep af, omdat de effectiviteit niet is bewezen.

- ☞ Gebruik bij een indicatie voor een antimicrobiële CVK een chloorhexidine-zilverulfadiazine behandelde CVK.

Motivatie:

Wetenschappelijke overweging(en)

- In drie RCTs bij intensive care- en operatie patiënten werd de kans op kathetergerelateerde bloedbaaninfecties vergeleken tussen CVKs met chloorhexidine-zilverulfadiazine en katheters behandeld met minocycline-rifampicine. Er werden inconsistente resultaten verkregen (18).

Overige overweging(en)

- Het gebruik van antibiotica kan leiden tot resistentie. Op dit ogenblik is hierover weinig bekend in relatie tot het gebruik van antimicrobiële CVKs.

Conclusie

De resultaten in effectiviteit tussen de verschillende antimicrobiële CVKs zijn inconsistent. Omdat de gebruikte antibiotica essentieel zijn voor de behandeling van infectieziekten, laat de werkgroep dit potentiële negatieve effect zwaar wegen bij de formulering van de aanbeveling.

6.1.5 Tunnelen

Een CVK kan over een traject van minimaal vijf centimeter onder de huid worden geleid voordat deze in het bloedvat wordt ingebracht. Dit wordt tunnelen genoemd.

- ☞ De werkgroep spreekt geen voorkeur uit over het al dan niet tunnelen van CVKs voor hemodialyse.

Uitzondering op deze regel is de PICC, die nooit getunneld wordt.

Motivatie:

Wetenschappelijke overweging(en)

- Er ontbreken RCTs die het effect van tunnelen versus niet tunnelen van langdurig gebruikte CVKs op kathetergerelateerde bloedbaaninfecties hebben onderzocht. Observationeel onderzoek geeft geen informatie over de eventuele voordelen van tunnelen bij langdurig gebruikte CVKs (20).
- Een systematisch overzichtartikel van prospectief observationeel onderzoek toonde dat getunnelde CVKs een lager risico op kathetergerelateerde bloedbaaninfecties hebben dan niet getunnelde CVKs, voor een korte termijn (20).
- In een meta-analyse van zes RCTs werden getunnelde met niet-getunnelde CVKs met een korte termijn vergeleken op het krijgen van kathetergerelateerde bloedbaaninfecties. Er werd een significant verschil gevonden in het voordeel van tunnelen (RR:0,56 (95% BI: 0,31 - 1)) (21).

Echter, vijf van deze RCTs onderzochten subclaviakatheters en één studie onderzocht jugulariskatheters. Na pooling van de vijf RCTs met subclaviakatheters bleek er geen verschil meer te zijn in infectiefrequentie (RR van tunnelen 0,71 (95% BI: 0,36 - 1,43)). De gemiddelde katheterisatieduur varieerde tussen de tien en de twintig dagen. Alleen de studie met jugulariskatheters liet een statistisch significante vermindering in kathetergerelateerde bloedbaaninfecties zien (RR: 0,30 (95% BI: 0,10 - 0,89)). De gemiddelde katheterisatieduur was acht dagen.

Overige overweging(en)

- In de praktijk is het gebruikelijk om CVKs, waarbij een lang verblijf in situ te verwachten is, te tunnelen. Dit is gebaseerd op de theoretische overweging dat tunnelen leidt tot een langere toegangsweg voor bacteriën van de huid, waardoor het infectierisico afneemt.

Conclusie

Er zijn geen studies gevonden waarin de effectiviteit van tunnelen bij CVKs voor langdurig gebruik is onderzocht. De frequentie van kathetergerelateerde bloedbaaninfectie is gelijk bij getunnelde en niet-getunnelde subclaviakatheters voor gebruik bij korte duur. Het wetenschappelijke bewijs hiervoor is matig. De frequentie van kathetergerelateerde bloedbaaninfectie is lager bij getunnelde dan bij niet-getunnelde jugulariskatheters bij korte duur. Het wetenschappelijke bewijs hiervoor is zwak. De werkgroep sluit zich aan bij wat er in de praktijk plaatsvindt dat CVKs voor gebruik van langer dan één maand getunneld worden.

6.1.6 ‘Cuffs’

Een ‘cuff’ is een manchet of bandje rond de CVK, dat vergroeit met het subcutane weefsel en op deze manier voorkomt dat de infuuskatheter losraakt (fixatie). Tevens voorkomt het dat bacteriën tussen het katheteroppervlak en het subcutane weefsel kunnen binnendringen.

‘Cuffs’ kunnen naast een mechanische functie ook een antimicrobiële werking hebben. Het onderhuidse deel van de infuuskatheter is dan voorzien van een met zilver geïmpregneerde matrix van collageen. In de aanwezigheid van vocht worden zilverionen afgegeven waardoor een antimicrobieel oppervlak ontstaat. De antimicrobiële werkingsduur van de ‘cuff’ is beperkt, vandaar dat met zilver geïmpregneerde ‘cuffs’ uitsluitend onderzocht zijn bij infuuskatheters voor kortdurend gebruik en niet bij getunnelde CVKs.

- ☞ Gebruik bij tunnelen altijd een CVK met een ‘cuff’ voor fixatie.

Motivatie:

Wetenschappelijke overweging(en)

- Er zijn geen gerandomiseerde onderzoeken gevonden die het effect van een ‘cuff’ bij getunnelde CVKs op kathetergerelateerde bloedbaaninfecties hebben onderzocht.

Overige overweging(en)

- Het is in de praktijk gebruikelijk om CVKs, waarbij een langdurig verblijf in situ te verwachten is, te tunnelen en te voorzien van een ‘cuff’.
- De ‘cuff’ zorgt voor fixatie van de CVK doordat de ‘cuff’ ingroeit.
- Theoretisch zou de ‘cuff’ een mechanische barrière kunnen zijn tegen bacteriën.
- Verwijderen van een CVK met ‘cuff’ is een chirurgische handeling.

Conclusie

Het effect van een ‘cuff’ op kathetergerelateerde bloedbaaninfecties is niet onderzocht. De werkgroep beveelt het gebruik van een ‘cuff’ aan als fixatiemethode.

- ☞ Fixeer een getunnelde CVK gedurende de eerste 10 dagen met een hechting om het vastgroeien van de ‘cuff’ te bevorderen.

Motivatie: De opening die gemaakt moet worden om de ‘cuff’ subcutaan te plaatsen, wordt door een fixatiepleister niet afdoende gesloten. Hiervoor is het plaatsen van een hechting noodzakelijk

- ☞ Gebruik geen met zilver geïmpregneerde ‘cuffs’.

Motivatie:

Wetenschappelijke overweging(en)

- In een systematische review van vier RCTs werden zilver geïmpregneerde ‘cuffs’ vergeleken met CVKs zonder ‘cuff’. Er werd geen significant verschil aangetoond in kathetergerelateerde bloedbaaninfectie tussen zilver geïmpregneerde ‘cuffs’ en CVKs zonder ‘cuff’ (22). Perioperatieve, intensive care, medische en hemodialysepatiënten werden onderzocht. In geen van de RCTs waren de CVKs getunneld. De gemiddelde katheterisatieduur varieerde tussen de 5 en de 40 dagen.

Overige overweging(en)

- Mogelijke overgevoeligheidsreactie door het gebruik van zilver.

Conclusie

Zilver geïmpregneerde ‘cuffs’ verminderen niet de frequentie van bloedbaaninfecties. Het aantal onderzochte patiënten is laag, waardoor het wetenschappelijke bewijs zwak is.

6.2 Inbrengen

6.2.1 Plaats van inbrengen

- ☞ Breng een CVK bij voorkeur in op de plaats met de minste kans op kathetergerelateerde bloedbaaninfecties. Dit is de vene subclavia, vene jugularis en vene femoralis in volgorde van toenemend infectierisico.

Motivatie:

Wetenschappelijke overweging(en)

- In een systematische review van drie prospectieve niet gerandomiseerde onderzoeken werden de katheterpunctieplaatsen ter hoogte van de vene jugularis interna en de vene subclavia onderzocht op het voorkomen van complicaties. Voor de volgende complicaties waren de resultaten in het nadeel van de vene jugularis interna als punctieplaats: het raken van een arterie (RR: 4,70 (95% BI: 2,05 – 10,77); kathetergerelateerde bloedbaaninfecties (RR: 2,24 (95% BI: 0,62 - 8,09). Voor de volgende complicaties waren de resultaten in het voordeel van de vene jugularis interna als punctieplaats: foute ligging katheter (RR 0,66 (95% BI: 0,44 – 0,99); hemato- of pneumothorax (RR 0,76 (95% BI: 0,43 – 1,33); afsluiting bloedvat (RR 0,29 (95% BI: 0,07 – 1,33) (23). Enkel de resultaten voor het raken van een arterie waren statistisch

significant. De auteurs van deze review konden selectiebias niet uitsluiten (23).

- In een systematische review van één RCT werden de katheterpunctieplaatsen ter hoogte van de vene femoralis en de vene subclavia vergeleken op het voorkomen van kathetergerelateerde bloedbaaninfecties (24). Het resultaat was in het voordeel van de katheter in de vene subclavia, echter het resultaat was statistisch niet significant (RR 3,04; 95% BI 0,63 – 14,82). De vene jugularis interna en de vene subclavia als katheterpunctieplaatsen zijn niet vergeleken in dit onderzoek.

Overige overweging(en)

- De keus voor vene subclavia, jugularis of femoralis wordt door meerdere factoren bepaald zoals het doel waarvoor de CVK wordt gebruikt, anatomische verhoudingen, eerder geplaatste CVKs, etc.

Conclusie

Er is zwak bewijs dat CVKs geplaatst in de vene subclavia tot minder bloedbaaninfecties leiden dan in de vene jugularis geplaatste infuuskatheters. Daarom spreekt de werkgroep een voorkeur uit voor de vene subclavia, wanneer geen andere overwegingen plaatsing in de vene jugularis nodig maken.

6.2.2 Voorzorgsmaatregelen bij inbrengen

- Zie voor de voorzorgsmaatregelen bij inbrengen ook paragraaf 4.1.1.
- ☞ Gebruik bij voorkeur voor elke inbrengpoging een nieuwe CVK.

Toelichting: Het is ter beoordeling van de inbrenger of een CVK een tweede maal gebruikt mag worden om het bloedvat aan te prikken. De werkgroep acht het vaker dan tweemaal gebruiken van dezelfde CVK niet verantwoord. In de aanbeveling heeft de werkgroep rekening gehouden met zowel de kosten als het risico op infectie.

- ☞ Breng een CVK bij voorkeur in een zelfstandige behandelkamer.

Toelichting: Wanneer het verplaatsen van een instabiele patiënt te risicovol is, mag de CVK ingebracht worden in de ruimte waar de patiënt zich bevindt, mits er voor het inbrengen eerst een groot steriel veld wordt gecreëerd en de handelingen aseptisch worden uitgevoerd.

- ☞ Plaats alle benodigdheden voor het plaatsen van de CVK binnen handbereik.
- ☞ Een gekwalificeerde deskundige plaatst de CVK.

Motivatie: De kans op katheterinfecties is onder andere gerelateerd aan traumatische inbrengprocedures en gerelateerd aan de ervaring van de inbrenger (25;26).

- Desinfecteer de punctieplaats met een huiddesinfectans zoals beschreven in paragraaf 4.1.1.
- ☞ Diegene die de CVK inbrengt en de assisterende passen handdesinfectie toe op zichtbaar schone handen en nemen de voorgeschreven desinfectieduur met een desinfectans dat voldoet aan de eisen zoals beschreven in NEN-EN-1279 in acht.

Toelichting: Zie voor informatie over NEN-EN-1279 de WIP-richtlijn: *Preoperatieve handdesinfectie*

Opmerking: Zichtbaar verontreinigde handen worden voorafgaand aan desinfectie eerst gereinigd met water en zeep.

- ☞ Degene die de CVK inbrengt draagt steriele handschoenen, een steriele jas, een chirurgisch mondneusmasker en hoofdbedekking.

Assisterende verpleegkundigen die bij de ingreep aanwezig zijn dragen tenminste een mondneusmasker en hoofdbedekking.

- ☞ Dek het gebied rondom de insteekopening af met een steriel laken dat minstens een diameter van twee meter heeft.

Let op dat bij het inbrengen van een infuuskatheter in de vene subclavia of vene jugularis het hoofd van de patiënt afgedekt is of dat de patiënt een chirurgisch mondneusmasker draagt. Hierdoor blijft de steriliteit gewaarborgd bij hoesten of niezen van de patiënt.

- ☞ Creëer een ruim steriel veld voor de benodigdheden.
- ☞ Fixeer de CVK met een hechting door de huid en een transparante folie of met een speciaal ontwikkeld fixatiesysteem in combinatie met een transparante folie.

Opmerking: Hanteer voor het plaatsen van de hechting een aseptische werkwijze.

Motivatie:

Wetenschappelijke overweging(en)

- Één RCT vergeleek het verschil tussen de traditionele hechting en een pleister met een speciaal ontwikkeld fixatiesysteem in combinatie met een pleister. Bij kinderen met niet-getunnelde CVKs werd een niet significante vermindering in kathetergerelateerde bloedbaaninfecties waargenomen bij gebruik van het fixatiesysteem (27).

Overige overwegingen

- De huid rond de punctieplaats van een CVK die is gehecht, is moeilijker te reinigen.

Conclusie

Daar het slechts één studie betrof, spreekt de werkgroep geen voorkeur uit over welk fixatiesysteem het meest effectief is in de preventie van kathetergerelateerde bloedbaaninfectie. De werkgroep spreekt wel een voorkeur uit voor het gebruik van een transparante folie als afdek materiaal.

6.3 Afdekken

- Zie voor de algemene voorzorgsmaatregelen bij het afdekken van de punctieplaats ook paragraaf 4.1.2.
- ☞ Pas een schone werkwijze toe bij het afdekken van de CVK punctieplaats.

Motivatie: De schone werkwijze beschermt de patiënt tegen micro-organismen afkomstig van de handen van diegene die de punctieplaats afdekt.

- ☞ Dek de punctieplaats van een CVK met een vastgegroeide ‘cuff’ af naar gelang de wensen van de patiënt.
- ☞ Dek de punctieplaats van een al dan niet getunnelde CVK zonder ‘cuff’ waterdicht af wanneer de patiënt gaat douchen.

- ☞ Dek de punctieplaats van een volledig vastgegroeide CVK met ‘cuff’ af naar gelang de wensen van de patiënt wanneer de patiënt gaat douchen.

6.3.1 Mupirocinezalf

Er bestaan verschillende antimicrobiële zalven die kunnen worden toegepast op de punctieplaats. Voor deze richtlijn heeft de werkgroep uitsluitend gekeken naar het gebruik van mupirocinezalf in RCTs.

- ☞ Gebruik geen mupirocinezalf op de punctieplaats.

Motivatie:

Wetenschappelijke overweging(en)

- In een meta-analyse van twee RCTs in hemodialysepatiënten werd de kans op kathetergerelateerde bloedbaaninfecties met en zonder mupirocinezalf op de punctieplaats met elkaar vergeleken. Een significante vermindering in kathetergerelateerde bloedbaaninfecties werd waargenomen wanneer mupirocinezalf routinematig werd aangebracht (RR voor kathetergerelateerde bloedbaaninfecties: 0,10 (95% BI: 0,02-0,51); RR voor infectie van punctieplaats: 0,17 (95% BI: 0,06 - 0,50)). De RCTs waren niet placebo gecontroleerd en het aantal onderzochte patiënten was klein (klik [hier](#) voor de resultaten van de meta-analyse).

Overige overweging(en)

- Er zijn uitsluitend hemodialyse patiënten onderzocht met mupirocinezalf.
- Gebruik van mupirocinezalf kan leiden tot resistente stafylokokken, terwijl dit middel een cruciale rol speelt in de bestrijding van stafylokokken dragerschap.
- Op dit ogenblik is er weinig bekend over de ontwikkeling van resistentie tegen en systemische bijwerkingen bij het routinematige gebruik van mupirocine.
- Mupirocine tast mogelijk katheters gemaakt van polyurethaan aan (28;29).

Conclusie

Het wetenschappelijke bewijs voor effectiviteit van mupirocinezalf is zwak, omdat het aantal onderzochte patiënten laag is en beide onderzoeken niet placebo gecontroleerd zijn. Er bestaat een risico op de ontwikkeling van resistentie tegen antibiotica die voor de behandeling van infectieziekten essentieel zijn. De werkgroep laat dit risico daarom zwaar meewegen in de formulering van de aanbeveling. In afwachting van literatuuranalyse over andere antimicrobiële zalven, geldt de bovenstaande aanbeveling uitsluitend voor mupirocinezalf.

6.4 Verwijder

- ☞ Verwijder de CVK niet routinematig.

Let op: Als een CVK verwijderd wordt op verdenking van infectie moet de tip gekweekt worden. Neem voor het verwijderen ook een perifere bloedkweek af.

Motivatie:

Wetenschappelijke overweging(en)

- In drie RCTs werd de routinematige vervangingsfrequentie van een CVK vergeleken met vervanging op indicatie. Er werden geen verschillen in de frequentie van kathetergerelateerde bloedbaaninfecties geconstateerd (30).

Overige overweging(en)

- Bij het inbrengen van CVKs in de vene subclavia of vene jugularis moet men bedacht zijn op het ontstaan van pneumothorax.
- Voor het inbrengen van zowel een CVK als een PICC is specifieke vaardigheid vereist.

Conclusie

Routinematig vervangen van CVKs leidt niet tot een vermindering in kathetergerelateerde bloedbaaninfecties in vergelijking met het vervangen op indicatie. Bij tekenen van infectie bepaalt de behandelende arts of de CVK verwijderd wordt of niet.

- ☞ Vervang de CVK bij disfunctioneren alleen over een geleidedraad indien het inbrengen op een nieuwe plaats te hoge risico's voor de patiënt met zich meebrengt en er geen tekenen van infectie zijn.

6.5 Totaal implanteerbare infuuskatheter

Een voorbeeld van een totaal implanteerbare infuuskatheter, ook wel volledig implanteerbaar toedieningsysteem genoemd, is een 'port-a-cath'.

- Zie ook paragraaf 4.1 voor de voorzorgsmaatregelen.
- ☞ Dek de insteekopening van de totaal implanteerbare infuuskatheter na aanprikken van het systeem bij voorkeur af met transparante folie.
- ☞ Spoel de totaal implanteerbare infuuskatheter na medicijngebruik door met fysiologisch zout of een heparine-oplossing.
- ☞ Spoel ongebruikte totaal implanteerbare infuuskatheter om de vier weken door met een heparine-oplossing.

Opmerking: De concentratie van de heparine-oplossing is afhankelijk van het ziekenhuisbeleid.

- ☞ Prik de injectiekamer van de totaal implanteerbare infuuskatheter altijd aan met een nieuwe hubernaald.

Motivatie: Andere naalden kunnen het membraan van de injectiekamer beschadigen.

- ☞ Vervang bij continue parenterale toediening via een totaal implanteerbare infuuskatheter de hubernaald op indicatie van de fabrikant.

Motivatie: Er zijn geen RCTs bekend waarin de vervangingstermijn van de hubernaald onderzocht is. Een observationele studie suggereert dat bij continue infusie vervanging van de hubernaald volgens een vast schema niet nodig is. In dit onderzoek verbleven de hubernaalden gemiddeld 28 dagen op hun plaats (spreiding 1- 49 dagen) (31).

- De werkgroep spreekt geen voorkeur uit over het gebruik van een totaal implanteerbaar intraveneus toedieningsysteem of een getunnelde CVK voor langdurige intraveneuze therapie.

De keuze voor een totaal implanteerbaar intraveneus toedieningsysteem of een getunnelde CVK wordt bepaald door de indicatie van de intraveneuze therapie, de patiëntgebonden risico's en de expertise van de inbrenger van de katheter.

Er zijn geen RCTs gevonden waarin het gebruik van CVKs en totaal implanteerbaar intraveneus toedieningsstelsel werd vergeleken.

- ☞ Dek de huid over de onaangepriekte subcutane injectiekamer van de totaal implanteerbare infuuskatheter niet af.

Motivatie: Er is geen open wond.

7 Zoekstrategieën

7.1 Flebitis

((randomized controlled trial[pt] OR controlled clinical trial[pt] OR randomized controlled trials[mh] OR random allocation[mh] OR double-blind method[mh] OR single-blind method[mh] OR clinical trial[pt] OR clinical trials[mh] OR "clinical trial"[tw] OR ((singl*[tw] OR doubl*[tw] OR trebl*[tw] OR tripl*[tw]) AND (mask*[tw] OR blind*[tw])) OR "latin square"[tw] OR placebos[mh] OR placebo*[tw] OR random*[tw] OR research design[mh:noexp] OR comparative study[mh] OR evaluation studies[mh] OR follow-up studies[mh] OR prospective studies[mh] OR cross-over studies[mh] OR control*[tw] OR prospectiv*[tw] OR volunteer*[tw]) NOT (animal[mh] NOT human[mh])) AND (phlebitis OR thrombophlebitis OR catheter-related bloodstream infection) AND (in-line OR inline OR in line) AND (filter OR filter* OR filtration).

7.2 Kathetergerelateerde bloedbaaninfecties

((((((((((bacteremia) OR ("line infection")) OR ("line infections")) OR ("catheter-related infection")) OR ("catheter-related infections")) OR ("catheter-associated infection")) OR ("catheter-associated infections")) OR ("bloodstream infections")) OR ("bloodstream infection")) OR ((sepsis)) OR (septicemia)) AND (((((((((((intravascular catheter)) OR ("intravascular device")) OR ("intravascular devices")) OR ("intravascular catheter")) OR ("intravascular catheters")) OR ((catheterization)) OR ((indwelling catheters)) OR ((indwelling catheter)) AND ((randomized controlled trial[pt] OR controlled clinical trial[pt] OR randomized controlled trials[mh] OR random allocation[mh] OR double-blind method[mh] OR single-blind method[mh] OR clinical trial[pt] OR clinical trials[mh] OR "clinical trial"[tw] OR ((singl*[tw] OR doubl*[tw] OR trebl*[tw] OR tripl*[tw]) AND (mask*[tw] OR blind*[tw])) OR "latin square"[tw] OR placebos[mh] OR placebo*[tw] OR random*[tw] OR research design[mh:noexp] OR comparative study[mh] OR evaluation studies[mh] OR follow-up studies[mh] OR prospective studies[mh] OR cross-over studies[mh] OR control*[tw] OR prospectiv*[tw] OR volunteer*[tw]) NOT (animal[mh] NOT human[mh])))).

8 Indicatoren

Indicatoren afgeleid uit een richtlijn geven inzicht in de mate van naleving van deze richtlijn. Bij onvoldoende naleving van de richtlijn geven de indicatoren aan waar verbetering in infectiepreventie mogelijk is. Tevens kan worden nagegaan of verbeteracties daadwerkelijk tot verbetering leiden en of de aangebrachte kwaliteitsverbeteringen op langere termijn standhouden.

De hieronder geformuleerde indicatoren zijn afgeleid van enkele geselecteerde aanbevelingen uit deze richtlijn. Uitgangspunt hierbij is dat honderd procent handelen

conform de richtlijn een optimale kwaliteit van infectiepreventie garandeert in het voorkomen van bloedbaaninfectie en flebitis bij patiënten met intraveneuze infuuskatheters.

8.1 Selectieprocedure indicatorontwikkeling

Alle aanbevelingen in een richtlijn werden beoordeeld op drie criteria: causaliteit, beïnvloedbaarheid en registreerbaarheid. Met causaliteit wordt bedoeld dat een verandering in de graad van naleving van een aanbeveling resulteert in een verandering van de incidentie van bloedbaaninfecties of flebitis. Zo scoren bijvoorbeeld alle aanbevelingen waarvan uit RCTs blijkt dat er geen effect is tussen twee interventies en alle aanbevelingen die vanuit een ander oogpunt dan infectiepreventie worden geadviseerd een nul. Met beïnvloedbaarheid wordt bedoeld dat er maatregelen mogelijk moeten zijn als de indicator daar aanleiding toe geeft. Een aanbeveling scoort een 'één' als er maatregelen mogelijk zijn en een 'nul' wanneer dit niet het geval is. Met registreerbaarheid wordt bedoeld dat de naleving van een aanbeveling meetbaar moet zijn. Een aanbeveling scoort een 'één' als deze meetbaar is, en een 'nul' wanneer dit niet het geval was. Aanbevelingen die voor de drie criteria een 'één' scoren zijn geschikt voor indicatorontwikkeling.

De indicatoren zijn gesplitst in twee indicatorensets:

1. indicatorensets voor het meten van de kwaliteit tijdens het inbrengen van een CVK en
 2. indicatorensets voor het meten van de kwaliteit tijdens het verzorgen van intraveneuze infuuskatheters.
- De werkgroep raadt aan om metingen van beide indicatorensets te laten verrichten door een getrainde en onafhankelijke persoon om tot betrouwbare metingen te komen

8.2 Indicatorsets

8.2.1 Inbrengen van centrale intraveneuze infuuskatheters

Deze set bevat één structuurindicator en vijf procesindicatoren.

8.2.1.1 Structuurindicator

Onderwerp	Aanbeveling	Structuurindicator	Antwoord
Protocol	WIP-richtlijn: <i>Flebitis en bloedbaaninfecties door intraveneuze infuuskatheters.</i>	Aanwezigheid van een protocol voor het inbrengen van een centraal veneuze katheter gebaseerd op de WIP-richtlijn.	Nee / ja

8.2.1.2 Procesindicatoren

Er zijn vijf procesindicatoren geformuleerd over de volgende onderwerpen:

1. Huiddesinfectie insteekplaats voor het inbrengen van een CVK;
2. Handhygiëne medewerkers voor het inbrengen van een CVK;
3. Maximale voorzorgsmaatregelen bij het inbrengen van een CVK;

4. Selectie optimale punctieplaats;
5. Vervanging CVK.

De procesindicator is opgebouwd uit:

X: het aantal CVKs waarbij tijdens het inbrengen een bepaalde aanbeveling, waarop de te meten indicator gebaseerd is, wordt nageleefd;

Y: het totaal aantal CVKs waarbij de procedure van het inbrengen geobserveerd werd;

(X / Y) * 100: het percentage CVKs waarbij een bepaalde aanbeveling wordt nageleefd;

Aantal observaties: Binnen een korte periode (bijvoorbeeld week) worden tijdens CVK inbrengprocedures de preventieve maatregelen, die men wenst te evalueren, meerdere keren geobserveerd en geregistreerd. Houd bij het aantal observaties rekening met het aantal inbrengteams die de procedure uitvoert, zodat de steekproef representatief is voor de mate waarin een maatregel wordt nageleefd.

De procesindicator wordt berekend met de formule:

$$\text{Indicator} = \sum[(X / Y) * 100]$$

Voor de procesindicatoren zijn een X en Y opgesteld aan de hand van een aanbeveling uit de richtlijn (zie onderstaande tabel). De X en Y kunnen ingevoerd worden in bovenstaande formule voor het berekenen van de procesindicator.

Onderwerp	Aanbeveling(en)	Indicator	X	Y
1. Huiddesinfectie insteekplaats voor het inbrengen van een CVK	Gebruik alcohol (60-90%) voor desinfectie van de huid, met of zonder toevoeging van 0,5% chloorhexidine (chloorhexidinetinctuur) of 1% jodium (jodiumtinctuur) ² .	Het percentage CVKs waarbij voorafgaand aan het inbrengen de insteekplaats gedesinfecteerd is met een huiddesinfectans gebaseerd op 60-90% alcohol.	Aantal CVKs waarbij voorafgaand aan het inbrengen de insteekplaats gedesinfecteerd is met een huiddesinfectans gebaseerd op 60-90% alcohol.	Het totaal aantal CVKs waarbij de procedure van het inbrengen geobserveerd werd.
	Laat de huid na desinfectie aan de lucht drogen voorafgaand aan het inbrengen van de infuuskatheter en voor het aanbrengen van afdek materiaal.	Het percentage CVKs waarbij de door de fabrikant voorgeschreven desinfectanscontacttijd in acht wordt genomen voor het aanprikken van de insteekplaats.	Aantal CVKs waarbij de door de fabrikant voorgeschreven desinfectanscontacttijd in acht wordt genomen voor het aanprikken van de insteekplaats.	Het totaal aantal CVKs waarbij de procedure van het inbrengen geobserveerd werd.
2. Handhygiëne medewerkers voor het inbrengen van een CVK	Diegene die de CVK inbrengt en de assisterende passen handdesinfectie toe op zichtbaar schone handen en nemen de voorgeschreven desinfectieduur met een desinfectans dat voldoet aan de eisen zoals beschreven in NEN-EN-1279 in acht. Toelichting: Zie voor informatie over NEN-EN-1279 de WIP-richtlijn: <i>Preoperatieve handdesinfectie</i> . Opmerking: Zichtbaar verontreinigde handen worden voorafgaand aan desinfectie eerst gereinigd met water en zeep.	Het percentage CVKs waarbij de katheter-inbrengteams ³ direct voor het inbrengen zo veel desinfectans gebruiken, dat hun hele handoppervlak, dat wil zeggen hun handpalm, handrug, vingers, ruimte tussen de vingers, vingertoppen en nagels, bevochtigd zijn met desinfectans gedurende de door de fabrikant voorgeschreven tijd.	Aantal CVKs waarbij de katheter-inbrengteams ³ direct voor het inbrengen zo veel desinfectans gebruiken, dat hun hele handoppervlak, dat wil zeggen hun handpalm, handrug, vingers, ruimte tussen de vingers, vingertoppen en nagels, bevochtigd zijn met desinfectans gedurende de door de fabrikant voorgeschreven tijd.	Het totaal aantal CVKs waarbij de procedure van het inbrengen geobserveerd werd.

² Deze aanbeveling wijkt af met deze in de bundel van het Veiligheidsprogramma lijnensepsis. In deze bundel wordt aanbevolen om de huid van de insteekplaats met 0,5% chloorhexidine in 70% alcohol te desinfecteren. Uit systematische literatuuranalyse blijkt echter dat het niet is onderzocht of het toevoegen van chloorhexidine of povidonjodium aan alcohol een verschil maakt in de preventie van kathetergerelateerde bloedbaaninfecties.

³ Actieve inbrenger en alle hierbij actief betrokken assistenten

Onderwerp	Aanbeveling(en)	Indicator	X	Y
3. Maximale voorzorgsmaatregelen bij het inbrengen van een CVK	Creëer een ruim steriel veld voor de benodigdheden en Dek het gebied rondom de insteekopening af met een steriel laken dat minstens een diameter van twee meter heeft.	Het percentage CVKs waarbij tijdens de inbrengprocedure 80% van de patiënt met een steriel laken van minimaal twee meter diameter afgedekt is.	Het aantal CVKs waarbij tijdens de inbrengprocedure 80% van de patiënt met een steriel laken van minimaal twee meter diameter afgedekt is.	Het totaal aantal CVKs waarbij de procedure van het inbrengen geobserveerd werd.
		Het percentage CVKs in de vena subclavia of jugularis waarbij tijdens de inbrengprocedure het hoofd en de haren van de patiënt afgedekt zijn of de patiënt een mondneus-masker draagt.	Het aantal CVKs in de vena subclavia of jugularis waarbij tijdens de inbrengprocedure het hoofd en de haren van de patiënt afgedekt zijn of de patiënt een mondneus-masker draagt.	Het totaal aantal CVKs in de vena subclavia of jugularis waarbij de procedure van het inbrengen geobserveerd werd.
	Degene die de CVK inbrengt draagt steriele handschoenen, een steriele jas, een chirurgisch mondneusmasker en een operatiemuts.	Het percentage CVKs waarbij de actieve inbrenger tijdens het inbrengen steriele handschoenen draagt, een steriele jas, een chirurgisch mondneusmasker en een operatiemuts.	Het aantal CVKs waarbij de actieve inbrenger tijdens het inbrengen steriele handschoenen draagt, een steriele jas, een chirurgisch mondneusmasker en een operatiemuts.	Het totaal aantal CVKs waarbij de procedure van het inbrengen geobserveerd werd.
4. Selectie optimale punctieplaats van een CVK	Breng een CVK bij voorkeur in op de plaats met de minste kans op infuuskatheterinfecties. Dit is de vena subclavia, vena jugularis en vena femoralis in volgorde van toenemend infectierisico.	Het percentage CVKs in de vena jugularis of femoralis waarbij de CVK inbrenger een plausible verklaring vermeld in het dossier waarom hij de CVK niet in de vena subclavia plaatst.	Het aantal CVKs in de vena jugularis of femoralis waarbij de CVK inbrenger een plausible verklaring vermeld in het dossier waarom hij de CVK niet in de vena subclavia plaatst.	Het totaal aantal CVKs in de vena jugularis of femoralis waarbij de procedure van het inbrengen geobserveerd werd.
5. Vervanging CVK	Gebruik een geleidedraad alleen voor de vervanging van de CVK indien het inbrengen op een nieuwe plaats te hoge risico's voor de patiënt met zich meebrengt en er geen tekenen van infectie zijn.	Het percentage CVKs dat via een geleidedraad wordt vervangen en waarbij de inbrenger een plausible verklaring vermeld in het dossier waarom hij een geleidedraad boven een nieuwe punctieplaats verkiest.	Het aantal CVKs dat via een geleidedraad wordt vervangen en waarbij de inbrenger een plausible verklaring vermeld in het dossier waarom hij een geleidedraad boven een nieuwe punctieplaats verkiest.	Het totaal aantal CVKs waarbij de procedure van het vervangen via een geleidedraad geobserveerd werd.

8.2.2 Verzorgen van perifeerveneuze infuuskatheters en CVKs

Deze set bevat twee structuurindicatoren en vier procesindicatoren.

8.2.2.1 Structuurindicatoren

Er zijn twee structuurindicatoren geformuleerd over de volgende onderwerpen:

1. Protocol;
2. Huiddesinfectie insteekplaats.

Onderwerp	Aanbeveling	Structuurindicator	Antwoord
1. Protocol	WIP-richtlijn: <i>Flebitis en bloedbaaninfecties door intraveneuze infuuskatheters.</i>	Aanwezigheid van een protocol voor het verzorgen van veneuze infuuskatheters gebaseerd op de WIP-richtlijn.	Nee / ja
2. Huiddesinfectie insteekplaats	Gebruik alcohol (60-90%) voor desinfectie van de huid, met of zonder toevoeging van 0,5% chloorhexidine (chloorhexidinetinctuur) of 1% jodium (jodiumtinctuur) ⁴ .	Op een afdeling is bij de benodigheden voor het inbrengen, verzorgen en verwijderen van een veneuze infuuskatheter een huiddesinfectans op alcoholbasis (60-90%) aanwezig.	Nee / ja

8.2.2.2 Procesindicatoren

Er zijn vier procesindicatoren geformuleerd over de volgende onderwerpen:

1. Dagelijkse controle van de insteekopening op ontstekingsverschijnselen;
2. Correcte indicatie;
3. Maximale toedieningstijden infuusvloeistoffen;
4. Vervangingfrequentie toedieningsstelsel.

De procesindicator is opgebouwd uit:

X: het aantal intraveneuze infuuskatheters waarbij een bepaalde aanbeveling, waarop de te meten indicator is gebaseerd, wordt nageleefd;

Y: het totaal aantal intraveneuze infuuskatheters waarbij een bepaalde aanbeveling, waarop de te meten indicator is gebaseerd, geregistreerd werd;

(X / Y) * 100: het percentage intraveneuze infuuskatheters waarbij een bepaalde aanbeveling wordt nageleefd;

⁴ Deze aanbeveling wijkt af met deze in de bundel van het Veiligheidsprogramma lijnensepsis. In deze bundel wordt aanbevolen om de huid van de insteekplaats met 0,5% chloorhexidine in 70% alcohol te desinfecteren. Uit systematische literatuuranalyse blijkt echter dat het niet is onderzocht of het toevoegen van chloorhexidine of povidonjodium aan alcohol een verschil maakt in de preventie van kathetergerelateerde bloedbaaninfecties.

Aantal meetdagen: Registreer binnen een afgebakende periode (bijvoorbeeld week of maand) op meerdere dagen de preventieve maatregelen, die men wenst te evalueren. Meer meetdagen binnen een meetperiode geven een betrouwbaarder beeld van de indicator over het naleven van desbetreffend preventieve maatregelen.

De procesindicator wordt berekend met de formule:

$$\text{Indicator} = \sum[(X / Y) * 100].$$

Voor de procesindicatoren zijn en X en Y opgesteld aan de hand van een aanbeveling uit de richtlijn (zie onderstaande tabel). De X en Y kunnen ingevoerd worden in bovenstaande formule voor het berekenen van de procesindicator.

Onderwerp	Aanbeveling(en)	Indicator	X	Y
1. Dagelijkse controle van de insteekopening op ontstekingsverschijnselen	Controleer dagelijks de punctieplaats op tekenen van flebitis en infectie. De inspectie vindt visueel plaats en eventueel door palpatie van de punctieplaats.	Het percentage intraveneuze infuuskatheters waarbij in de verpleegkundige verslaglegging van de laatste 24 uur expliciet genoteerd staat of er ter hoogte van de punctieplaats wel of geen ontstekingsverschijnsel en zijn.	Het aantal intraveneuze infuuskatheters waarbij in de verpleegkundige verslaglegging van de laatste 24 uur expliciet genoteerd staat of er ter hoogte van de punctieplaats wel of geen ontstekingsverschijnselen zijn.	Het totaal aantal intraveneuze infuuskatheters.
2. Correctheid indicatie	Verwijder de infuuskatheter wanneer de indicatie verval.	Het percentage intraveneuze infuuskatheters waarbij in de verpleegkundige verslaglegging van de laatste 24 uur expliciet genoteerd staat dat de indicatie voor een intraveneuze infuuskatheter nog steeds of niet meer aanwezig is.	Het aantal intraveneuze infuuskatheters waarbij in de verpleegkundige verslaglegging van de laatste 24 uur expliciet genoteerd staat dat de indicatie voor een intraveneuze infuuskatheter nog steeds of niet meer aanwezig is.	Het totaal aantal intraveneuze infuuskatheters.

Onderwerp	Aanbeveling(en)	Indicator	X	Y
3. Maximale toedieningstijden infuusvloei-stoffen	Laat aangeprikte infuusflessen of –zakken maximaal 24 uur aanhangen, met uitzondering van infuusflessen of –zakken met bloed of bloedderivaten en Maximale toedieningstijden van ‘bloed of bloedderivaten’ bedragen 6 uur.	Het percentage intraveneuze infuuskatheters waarbij op de aangeprikte infuusflessen of –zakken het tijdstip genoteerd staat waarop deze zijn aangeprikt.	Aantal intraveneuze infuuskatheters waarbij op de aangeprikte infuusflessen of –zakken het tijdstip genoteerd staat waarop deze zijn aangeprikt.	Het totaal aantal intraveneuze infuuskatheters met aangeprikte infuusflessen of –zakken.
		Het percentage intraveneuze infuuskatheters met bloed of bloedderivaten waarbij de maximale toedieningstijd van 6 uur niet wordt overschreden.	Het aantal intraveneuze infuuskatheters met bloed of bloedderivaten waarbij het verschil in duur tussen het tijdstip genoteerd op de aangeprikte infuusflessen of –zakken en observatie niet langer is dan 6 uur.	Het totaal aantal intraveneuze infuuskatheters met bloed of bloedderivaten waarbij op de aangeprikte infuusflessen of –zakken het tijdstip genoteerd staat waarop deze zijn aangeprikt.
		Het percentage intraveneuze infuuskatheters met andere vloeistoffen dan bloed of bloedderivaten waarbij de maximale toedieningstijd van 24 uur niet wordt overschreden.	Het aantal intraveneuze infuuskatheters met andere vloeistoffen dan bloed of bloedderivaten waarbij het verschil in duur tussen het tijdstip vermeld op de aangeprikte infuusflessen of –zakken en observatie niet langer is dan 24 uur.	Het totaal aantal intraveneuze infuuskatheters met andere vloeistoffen dan bloed of bloedderivaten waarbij op de aangeprikte infuusflessen of –zakken het tijdstip genoteerd staat waarop deze zijn aangeprikt.

Onderwerp	Aanbeveling(en)	Indicator	X	Y
4. Vervanging-frequentie-toediening-systeem	Vervang het toedieningsysteem iedere 96 uur en direct wanneer dit zichtbaar verontreinigd is of bij beschadigingen of mechanisch falen met uitzondering van toediening van bloed, bloedderivaten en TPV.	Het percentage intraveneuze infuuskatheters waarbij in de verpleegkundige verslaggeving het tijdstip genoteerd staat waarop het in gebruik zijnde toedieningsysteem werd aangebracht.	Het aantal intraveneuze infuuskatheters waarbij in de verpleegkundige verslaggeving het tijdstip genoteerd staat waarop het in gebruik zijnde toedieningsysteem werd aangebracht.	Het totaal aantal intraveneuze infuuskatheters.
		Het percentage intraveneuze infuuskatheters waarbij de maximale verblijftijd van het toedieningsysteem de 96 uur niet overschrijdt.	Het aantal intraveneuze infuuskatheters waarbij het verschil in duur tussen het genoteerde tijdstip van ingebruikname van het toedieningsysteem en observatie niet langer is dan 96 uur.	Het totaal aantal intraveneuze infuuskatheters waarbij in de verpleegkundige verslaggeving het tijdstip genoteerd staat waarop het in gebruik zijnde toedieningsysteem werd aangebracht.

Bijlage A. Overzicht infuuskatheters

Kathetersysteem	Punctieplaats	Lokatie punt van de katheter	Lengte	Indicatie
Perifeerveneuze katheter (kort)	Vene onderarm of hand.	Perifere venen.	< 7,5 cm.	Kortdurende toediening van niet irriterende stoffen.
Middellange perifeer -veneuze katheter	Ingebracht in de vene basilica of cephalica; gaat niet tot in centrale venen.	Vene brachialis of cephalica voor overgang naar vene axillaris.	Tussen de 7,5 cm en 20 cm.	Kortdurende toediening van niet irriterende stoffen.
Centraalveneuze katheter	Percutaan ingebracht in centrale venen (vene subclavia, vene jugularis of vene femoralis).	Distale gedeelte van de vene cava superior of vene cava inferior (via vene femoralis).	≥8 cm afhankelijk van de patiënt.	(Langer durende) toediening van intrinsiek irriterende stoffen of vloeistoffen met pH <5 of met een osmolariteit > 500 mOsm/l en voor TPV.
Arteria pulmonalis katheter (Swan-Ganz)	In gebracht in een centrale vene (vene subclavia, vene jugularis of vene femoralis).	Hartholten en longslagader.	≥30 cm afhankelijk van de patiënt.	Drukmeting; bewaking patiënt.
Perifeer ingebrachte centraalveneuze katheter	Ingebracht via de vene cubiti, vene basilica of vene brachialis tot in de vene cava superior.	Distale gedeelte van de vene cava superior met uiteinde 2 cm boven het rechter atrium.	≥20 cm afhankelijk van de patiënt.	Duur langer dan zes dagen (Langer durende) toediening van intrinsiek irriterende stoffen of vloeistoffen met pH <5 of met een osmolariteit > 500 mOsm/l en voor TPV.
Totaal implanteerbare katheter	Onderhuids ingebracht via de vene subclavia of vene jugularis interna.	Distale gedeelte vene cava superior.	≥20 cm afhankelijk van de patiënt.	Langdurige, intermitterende. Toediening van onder andere cytostatica.

Bijlage B. Literatuur

- (1) Crnich CJ, Maki DG. The promise of novel technology for the prevention of intravascular device-related bloodstream infection. I. Pathogenesis and short-term devices. *Clin Infect Dis* 2002 May 1;34(9):1232-42.
- (2) Chaiyakunapruk N, Veenstra DL, Lipsky BA, Saint S. Chlorhexidine compared with povidone-iodine solution for vascular catheter-site care: a meta-analysis. *Ann Intern Med* 2002 Jun 4;136(11):792-801.
- (3) Mimos O, Villeminey S, Ragot S, Dahyot-Fizelier C, Laksiri L, Petitpas F, et al. Chlorhexidine-based antiseptic solution vs alcohol-based povidone-iodine for central venous catheter care. *Arch Intern Med* 2007 Oct 22;167(19):2066-72.
- (4) Gillies D, O'Riordan L, Carr D, Frost J, Gunning R, O'Brien I. Gauze and tape and transparent polyurethane dressings for central venous catheters. *Cochrane Database Syst Rev* 2003;(4):CD003827.
- (5) Nederlandse Vereniging van Ziekenhuisapothekers. Richtlijn voor toediening gereed maken (VTGM) van parenteraia op verpleegafdelingen in ziekenhuizen. 2009.
- (6) van den Broek PJ, Herder-Swinkels JM, Moffie BG, van den Berg WH, Hermans J. The use of intravenous cannulae and the occurrence of thrombophlebitis. *J Hosp Infect* 1989 Jan;13(1):43-53.
- (7) Cookson ST, Ihrig M, O'Mara EM, Denny M, Volk H, Banerjee SN, et al. Increased bloodstream infection rates in surgical patients associated with variation from recommended use and care following implementation of a needleless device. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1998 Jan;19(1):23-7.
- (8) Danzig LE, Short LJ, Collins K, Mahoney M, Sepe S, Bland L, et al. Bloodstream infections associated with a needleless intravenous infusion system in patients receiving home infusion therapy. *JAMA* 1995 Jun 21;273(23):1862-4.
- (9) Do AN, Ray BJ, Banerjee SN, Illian AF, Barnett BJ, Pham MH, et al. Bloodstream infection associated with needleless device use and the importance of infection-control practices in the home health care setting. *J Infect Dis* 1999 Feb;179(2):442-8.
- (10) Kellerman S, Shay DK, Howard J, Goes C, Feusner J, Rosenberg J, et al. Bloodstream infections in home infusion patients: the influence of race and needleless intravascular access devices. *J Pediatr* 1996 Nov;129(5):711-7.
- (11) McDonald LC, Banerjee SN, Jarvis WR. Line-associated bloodstream infections in pediatric intensive-care-unit patients associated with a needleless device and intermittent intravenous therapy. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1998 Oct;19(10):772-7.

- (12) Niel-Weise BS, Daha TJ, van den Broek PJ. Is there evidence for recommending needleless closed catheter access systems in guidelines? A systematic review of randomized controlled trials. *J Hosp Infect* 2006 Apr;62(4):406-13.
- (13) Niel-Weise BS, Stijnen T, van den Broek PJ. Should in-line filters be used in peripheral intravenous catheters to prevent infusion-related phlebitis? A systematic review of randomized controlled trials. *Anesth Analg* 2010 Jun 1;110(6):1624-9.
- (14) Gillies D, O'Riordan L, Wallen M, Rankin K, Morrison A, Nagy S. Timing of intravenous administration set changes: a systematic review. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2004 Mar;25(3):240-50.
- (15) Snaterse M, Ruger W, Scholte Op Reimer WJ, Lucas C. Antibiotic-based catheter lock solutions for prevention of catheter-related bloodstream infection: a systematic review of randomised controlled trials. *J Hosp Infect* 2010 May;75(1):1-11.
- (16) Oishi LA. The necessity of routinely replacing peripheral intravenous catheters in hospitalized children. A review of the literature. *J Intraven Nurs* 2001 May;24(3):174-9.
- (17) Zurcher M, Tramer MR, Walder B. Colonization and bloodstream infection with single- versus multi-lumen central venous catheters: a quantitative systematic review. *Anesth Analg* 2004 Jul;99(1):177-82.
- (18) Niël-Weise BS, Stijnen T, van den Broek PJ. Anti-infective-treated central venous catheters: a systematic review of randomized controlled trials. *Intensive Care Med* 2007 Oct 17.
- (19) Niel-Weise BS, Stijnen T, van den Broek PJ. Anti-infective-treated central venous catheters for total parenteral nutrition or chemotherapy: a systematic review. *J Hosp Infect* 2008 Jun;69(2):114-23.
- (20) Maki DG, Kluger DM, Crnich CJ. The risk of bloodstream infection in adults with different intravascular devices: a systematic review of 200 published prospective studies. *Mayo Clin Proc* 2006 Sep;81(9):1159-71.
- (21) Randolph AG, Cook DJ, Gonzales CA, Brun-Buisson C. Tunneling short-term central venous catheters to prevent catheter-related infection: a meta-analysis of randomized, controlled trials. *Crit Care Med* 1998 Aug;26(8):1452-7.
- (22) Walder B, Pittet D, Tramer MR. Prevention of bloodstream infections with central venous catheters treated with anti-infective agents depends on catheter type and insertion time: evidence from a meta-analysis. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2002 Dec;23(12):748-56.
- (23) Ruesch S, Walder B, Tramer MR. Complications of central venous catheters: internal jugular versus subclavian access--a systematic review. *Crit Care Med* 2002 Feb;30(2):454-60.
- (24) Hamilton HC, Foxcroft DR. Central venous access sites for the prevention of venous thrombosis, stenosis and infection in patients requiring long-term intravenous therapy. *Cochrane Database Syst Rev* 2007;(3):CD004084.

- (25) Bernard RW, Stahl WM. Subclavian vein catheterizations: a prospective study. I. Non-infectious complications. *Ann Surg* 1971 Feb;173(2):184-90.
- (26) Bo-Linn GW, Anderson DJ, Anderson KC, McGoon MD. Percutaneous central venous catheterization performed by medical house officers: a prospective study. *Cathet Cardiovasc Diagn* 1982;8(1):23-9.
- (27) Schears GJ, Liebig C FA, et al. Securement device catheter securement device significantly reduces central venous catheter complications. Chicago, Ill; 2001.
- (28) Rao SP, Oreopoulos DG. Unusual complications of a polyurethane PD catheter. *Perit Dial Int* 1997 Jul;17(4):410-2.
- (29) Riu S, Ruiz CG, Martinez-Vea A, Peralta C, Oliver JA. Spontaneous rupture of polyurethane peritoneal catheter. A possible deleterious effect of mupirocin ointment. *Nephrol Dial Transplant* 1998 Jul;13(7):1870-1.
- (30) Timsit JF. Scheduled replacement of central venous catheters is not necessary. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2000 Jun;21(6):371-4.
- (31) Karamanoglu A, Yumuk PF, Gumus M, Ekenel M, Aliustaoglu M, Selimen D, et al. Port needles: do they need to be removed as frequently in infusional chemotherapy? *J Infus Nurs* 2003 Jul;26(4):239-42.