



Nederlandse vertaling van de belangrijkste informatie van de INS Standards of Practice 2021

Infuusbeleid richtlijn van de VIT in
samenwerking met GloVANet/
WoCoVA

25 Oktober 2023
VERSIE 1

Voorwoord.

In Nederland is er momenteel geen richtlijn met betrekking tot veneuze toegang en vasculaire toediening. Om voor Nederland betere informatie te maken met betrekking tot vasculaire toediening, heeft de Stichting Vascular Infusion Technology (VIT) in samenwerking met Global Vascular Access Network (GloVANet) en de World Congress on Vascular Access (WoCoVA) een project gestart om hier verandering in te brengen.

Als basis zijn de Infusion Therapy Standards of Practice (8e editie, 2021) van de Infusion Nurses Society (INS) gebruikt. De belangrijkste onderwerpen uit de Infusion Therapy Standards of Practice zijn in het Nederlands vertaald.

De VIT neemt geen verantwoording voor de tekst zoals die in dit document is weergegeven. De geselecteerde informatie uit de INS Infusion Therapy Standards of Practice (8^e editie, 2021) is 1 op 1 vertaald. Niet alle punten in dit document zijn in zijn geheel van toepassing op de Nederlandse praktijk.

Dit document is een basis voor verdere ontwikkeling van een onderbouwde richtlijn vasculaire toegang en infuusbeleid voor Nederland. Dit document kan vrij worden gebruikt mits bronvermelding is toegepast.

Graag willen wij BD Medical bedanken, die deze vertaling mede mogelijk heeft gemaakt.

Ton van Boxtel
Voorzitter VIT

Selectie van de literatuur en de beoordeling van bewijskracht (evidentie)

De INS heeft gebruik gemaakt van een methodiek voor het beoordelen en graderen van de kwaliteit van wetenschappelijke studies op bewijskracht, teneinde een zo correct mogelijke weerspiegeling te geven van de beschikbare kennis op het ogenblik dat de 'Infusion Therapy Standards of Practice' werd gepubliceerd (8^{ste} editie, 2021). In dit document staan praktijkaanbevelingen uitgedrukt met de mate van bewijskracht. Deze graad van bewijskracht is telkens in de tekst achter iedere praktijkaanbeveling weergegeven in Romeinse cijfers I t/m V. Classificatie I is het hoogste niveau van bewijskracht (sterke aanbeveling) en V staat voor lagere bewijskracht door bijvoorbeeld methodologische beperkingen (zwakke aanbeveling).

Evidentie Score	Beschrijving van de mate van bewijskracht*
I	Meta-analyse, systematische literatuur beoordeling, richtlijn gebaseerd op gerandomiseerde, gecontroleerde studies (randomised controlled studies, verder genoemd RCT's), of op z'n minst 3 RCT's van goede kwaliteit.
II	Twee RCT's van goede opzet en kwaliteit, 2 of meer klinische multicenter studies zonder randomisatie van goede kwaliteit, of systematisch literatuuronderzoek met gevarieerde prospectieve studie opzet.
III	Eén RCT van goede opzet en kwaliteit, enkele klinische studies zonder randomisatie van goede kwaliteit, of enkele studies met quasi-experimentele studie opzet die focust op dezelfde onderzoeksvraag. Omvat 2 of meer laboratorium studies van goede opzet en kwaliteit.
IV	Quasi-experimentele studies van goede opzet en kwaliteit, patiënt-controle onderzoek, cohortonderzoek, correlationeel onderzoek, tijdreeksstudie, systematisch literatuuronderzoek van beschrijvende en kwalitatieve studies, narratief literatuuronderzoek of psychometrische studie. Omvat 1 of meer laboratorium studies van goede opzet en kwaliteit.
V	Klinisch artikel, klinisch/ professioneel boek, consensus rapportage, casus beschrijving, richtlijn gebaseerd op consensus, kwaliteit verbeterend project van goede opzet, theoretische onderbouwing, aanbevelingen door instanties met accrediterende bevoegdheid en wetenschappelijke beroepsverenigingen, of aanbevelingen van fabrikanten van producten of aanbieders van dienstverleningen. Omvat ook een praktijk standaard die over het algemeen is aanvaard maar niet een wetenschappelijke basis hoeft te hebben.
A/P	Evidentie van anatomie, fysiologie en pathofysiologie zoals geïnterpreteerd op het tijdstip van publicatie.

Consensus van commissie	Overzicht van evidentie, discussie en overeenstemming in een commissie voor een praktijk aanbeveling. Deze informatie wordt toegepast als er onvoldoende of lage kwaliteit van evidentie is om een conclusie uit te trekken.
<i>*Voldoende steekproefomvang, bij voorkeur met poweranalyse, bijdragend aan de sterkte van evidentie</i>	

Nederlandse vertaling van de belangrijkste hoofdstukken van de **Infusion Therapy Standards of Practice 2021 (INS)**

Deze vertaling weerspiegelt niet vanzelfsprekend de richtlijn voor de Nederlandse praktijk. Het is belangrijk de inhoud steeds kritisch te beoordelen aan de hand van de meest relevante literatuur en consensus afspraken die gangbaar zijn in de Nederlandse praktijkvoering.

Inhoudsopgave

1	HANDHYGIËNE	6
1.1	Standaard	6
1.2	Praktijkaanbevelingen	6
1.2.1	Overdracht van micro-organismen	6
1.2.2	Handalcohol	6
1.2.3	Water en zeep	6
1.2.4	Benodigdheden	7
1.2.5	Nagels	7
1.2.6	Instructie	7
1.2.7	Organisatie	7
1.2.8	Het gebruik van aseptische Non-Touch-Technique (ANTT®)	7
2	VASCULAR ACCESS DEVICES	11
2.1	Definities	11
2.2	Planning van vasculair toegangssysteem	11
2.2.1	Standaard	11
2.2.2	Praktijkaanbevelingen	12
2.3	Selectie van de locatie	16
2.3.1	Standaard	16
2.3.2	Praktijkaanbevelingen	17
3	GEÏMPLANTEERDE VASCULAIRE TOEGANGSPOORTEN	22
3.1	Standaard	22
3.2	Praktijkaanbevelingen	22
3.3	Onderhoud van vasculair toegangssysteem: Standaarden	24
4	FILTRATIE	25
4.1	Standaard	25
4.2	Praktijkaanbevelingen	25
4.2.1	Overweeg filtratie van oplossingen en geneesmiddelen om:	25
4.3	Aanvullende praktijkaanbevelingen	26
5	NAALDLOZE CONNECTORS	29
5.1	Standaard	29
5.2	Praktijkaanbevelingen	29

6	DOORSPUITEN EN AFSLUITEN	33
6.1	Standaard	33
6.2	Praktijkaanbevelingen	33
7	BEOORDELING, VERZORGING EN VERBANDWISSELS VAN VASCULAIR TOEGANGSSYSTEEM.....	39
7.1	Standaard	39
7.2	Praktijkaanbevelingen	39
8	ONDERHOUD TOEDIENINGSSET	44
8.1	Standaard	44
8.2	Praktijkaanbevelingen	44
8.2.1	Algemeen	44
8.2.2	Primaire en secundaire continue infusies	45
8.2.3	Primaire intermitterende infusies	46
8.2.4	Parenterale voeding.....	47
9	FLEBITIS.....	48
9.1	Standaard	48
9.2	Praktijkaanbevelingen	48
9.2.1	Herken risicofactoren die kunnen worden aangepakt.....	48
9.2.2	Behandeling flebitis.....	49
9.2.3	Flebitis schalen.....	50
10	INFILTRATIE EN EXTRAVASATIE	52
10.1	Standaard	52
10.2	Praktijkaanbevelingen	52
11	OCCLUSIE VAN VASCULAIR TOEGANGSSYSTEEM	60
11.1	Standaard	60
11.2	Praktijkaanbevelingen	60
12	INFECTIE	65
12.1	Definities	65
12.2	Standaard	65
12.3	Praktijkaanbevelingen	66

1 HANDHYGIËNE

1.1 Standaard

Handhygiëne wordt stelselmatig toegepast tijdens de patiëntenzorg.

1.2 Praktijkaanbevelingen

1.2.1 Overdracht van micro-organismen

Verminderen van de overdracht van micro-organismen door toepassing van handhygiëne:

- Voor en na rechtstreeks contact met de patiënt.
- Na contact met lichaamsvocht of -afscheidings, slijmvliezen en wondverband.
- Na aanraking van de omgeving van de patiënt.
- Voor het aantrekken van handschoenen.
- Na het uittrekken van handschoenen.
- Voor, tijdens, afhankelijk van de noodzaak, en na alle klinische verrichtingen met noodzaak van aseptische Non-Touch-Technique (ANTT®), waaronder:
 - Plaatsing en verwijdering van invasieve medische verblijfshulpmiddelen waaronder alle vasculaire toegangssystemen (VAD's)
 - Continu onderhoud en manipulatie van medische verblijfshulpmiddelen.
 - Toediening van infusies.
- Voor/na het eten en na gebruik van het toilet.
- Alvorens na een handeling op een bevuild deel van het lichaam verder te gaan naar een schoon deel van het lichaam van dezelfde patiënt. 1-7 (I)

1.2.2 Handalcohol

Gebruik standaard handalcohol (Alcohol Based Hand Rub (ABHR), of handalcohol) met ten minste 60% ethanol of 70% isopropylalcohol voor handhygiëne tenzij de handen zichtbaar bevuild zijn, of bij een vermoeden bij de patiënt van besmetting of in geval van een uitbraak van gastro-enteritis door een sporenvormende pathogeen of het norovirus gastroenteritis. 1-6 (I).

Gaat het om een 'uitbraak van gastro-enteritis door een sporenvormende pathogeen of het norovirus', of 'uitbraak van een sporenvormende pathogeen of gastro-enteritis veroorzaakt door het norovirus'?

Tenzij de handen zichtbaar bevuild zijn, heeft handalcohol in de meeste klinische situaties de voorkeur boven water en zeep vanwege aanwijzingen voor een betere naleving dan met water en zeep.

Handalcohol is in het algemeen minder irriterend voor de handen en is effectief bij het ontbreken van een wastafel. 1-6 (II)

Pas handhygiëne met een handalcohol toe gedurende ten minste 20 seconden. 1-6 (I)

1.2.3 Water en zeep

Gebruik water en een niet-antimicrobiële of antimicrobiële zeep voor handhygiëne en was de handen gedurende ten minste 20 seconden:

Wanneer de handen zichtbaar bevuild zijn met bloed en/of ander lichaamsvocht

Na het leveren van zorg of na contact met patiënten met een vermoeden van of bevestigde infectie met gastro-enteritis-veroorzakend norovirus/rotavirus of een sporenvormende pathogeen tijdens een uitbraak (bijv. Clostridioides difficile). 1-6,8 (II)

1.2.4 Benodigheden

Zorg ervoor dat alle benodigheden voor naleving van handhygiëne gemakkelijk voorhanden zijn in alle ruimten waar patiëntenzorg wordt geleverd. 1-6 (IV)

1.2.5 Nagels

Houd de nagels schoon en kort. Draag geen kunstnagels of nagelverlengers; kunstnagels zijn in verband gebracht met hogere aantallen infectieuze organismen, met name gramnegatieve bacteriën en gisten, dan natuurlijke nagels. Vermijd het dragen van nagellak; als het beleid van de organisatie nagellak toestaat, mag deze niet bladderen aangezien afbladderende nagellak de groei van micro-organismen kan bevorderen. 1,3-6 (IV)

1.2.6 Instructie

Instrueer de patiënt/verzorgers wanneer en hoe ze handhygiëne moeten toepassen en om de arts te vragen handhygiëne toe te passen voordat hij/zij rechtstreeks in aanraking komt met de patiënt als dat niet werd waargenomen. 1,2,4-6 (IV)

1.2.7 Organisatie

Voer organisatorische strategieën in om naleving van handhygiëne te verbeteren.

Gebruik een systematische, meerstapsbenadering. 7,9 (III)

- Een drastische verbetering van de naleving van handhygiëne in een setting met beperkte hulpbronnen was te danken aan activiteiten als visuele demonstratie van bacteriële contaminatie, betrokkenheid van leiders, het testen van kennis en het delen van verbetering tijdens regelmatig personeelsoverleg.10 (IV)
- Voer multimodale strategieën in, waaronder feedback over de resultaten, om de naleving van handhygiëne te verbeteren en infectie- en kolonisatiepercentages te verlagen.11-15 (I)
- Betrek de arts bij de evaluatie van producten voor handhygiëne om deze te beoordelen op hoe het product voelt, en op huidirritatie en geur.
- Bied alternatieven aan artsen met gevoeligheid voor een specifiek product.
- Andere producten voor huidverzorging, zoals handschoenen, lotions en vocht inbrengende middelen, moeten worden beoordeeld op compatibiliteit met de producten voor handontsmetting.1 (IV)
- Geef de betrokkenen voorlichting over handhygiëne, controleer resultaten van handhygiëne en geef feedback over deze resultaten. 1,3,5,11-15 (III)

1.2.8 Het gebruik van aseptische Non-Touch-Technique (ANTT®)

1.2.8.1 Aseptische techniek

Een aseptische techniek. Een reeks handelingen voor infectiepreventie bedoeld om patiënten te beschermen tegen infectie tijdens invasieve klinische procedures en voor onderhoud van medische verblijfshulpmiddelen; het is met name een generieke term die verschillend wordt gedefinieerd, geïnterpreteerd en door elkaar wordt gebruikt met andere praktijktermen, zoals schone, steriele en non-touch-techniek.

1.2.8.2 Aseptische Non-Touch-Techniek (ANTT®)

Een specifiek en uitgebreid gedefinieerd type aseptische techniek met een uniek theorie-praktijkraamwerk op basis van een origineel concept van Key-Part- en Key-Site-bescherming;

bereikt door integratie van standaard voorzorgsmaatregelen als handhygiëne en persoonlijke beschermingsmiddelen met passend aseptisch veldmanagement, non-touch-techniek en gesteriliseerde benodigdheden. Het is ontwikkeld voor alle invasieve klinische procedures en onderhoud van invasieve medische hulpmiddelen. Binnen de context van infusiotherapie betreft dit onder meer insertie en onderhoud van een vasculair toegangssysteem (VAD) en toediening van infusies.[1]

Vijf praktijktermen voor de toepassing van ANTT

- Key-Site: Elke porte d'entrée bij de patiënt (bijv. inbrenghocatie van het VAD, injectieplaats, open wond).
- Key-Part: Het gedeelte van de benodigdheden voor de procedure dat, indien gecontamineerd, waarschijnlijk de patiënt zal besmetten (bijv. punt van de injectiespuit, mannelijke lueraansluiting/spike van een toedieningsset, injectienaald).
- Schoon werkveld: Een gedecontamineerde en gedesinfecteerde procedure-tray of procedure-set/barrière voor eenmalig gebruik. Gebruikt voor het bevorderen, maar niet het waarborgen van asepsis.
- Steriel Veld: Een steriel laken/steriele barrière.
- Gebruikt om steriliteit te waarborgen; alle procedurebenodigdheden worden op het laken gelegd en collectief behandeld.
- Klein steriel veld: Een klein beschermend steriel oppervlak/omhulsel (bijv. steriele dopjes, deksels en de binnenzijde van een onlangs geopende verpakking van steriele instrumentarium) dat de Key-Parts afzonderlijk beschermt.

Standaard-ANTT

- Een combinatie van standaard voorzorgsmaatregelen en een benadering voor de bescherming van afzonderlijke Key-Parts en Key-Sites, door toepassing van de non-touch-techniek binnen een steriel veld.
- Gebruikt voor klinische procedures waarbij het bereiken van asepsis en bescherming van Key-Parts en Key-Sites simpel en van korte duur is, zoals het doorspuiten en afsluiten van een VAD, voorbereiding en verwisseling van een toedieningsset, toediening van intraveneuze medicatie en eenvoudige wondzorg.
- Indien Key-Parts of Key-Sites rechtstreeks moeten worden aangeraakt, moeten steriele handschoenen worden gebruikt.

Chirurgische-ANTT

- Een combinatie van standaard voorzorgsmaatregelen en een aanpak voor bescherming van Key-Sites en Key-Parts waarbij gebruik wordt gemaakt van (een) steriele doek(en) en barrièremaatregelen.
- Gebruikt voor klinisch invasieve procedures waarbij het bereiken van asepsis en bescherming van Key-Parts en Key-Sites moeilijk is en/of procedures lang duren, zoals chirurgie en het plaatsen van een centraal vasculair toegangssysteem.
- Standaard
- Aseptische non-touch-techniek (ANTT®) wordt toegepast bij alle infusie gerelateerde procedures, inclusief insertie en onderhoud van vasculaire en andere toegangshulpmiddelen voor infusie, en de toediening van medicatie en oplossingen door middel van infusie, als cruciaal onderdeel van infectiepreventie.

Praktijkaanbevelingen

1. Artsen en patiënten/verzorgers die infusies toedienen en de vasculaire toegang en andere infusiehulpmiddelen onderhouden, worden getraind in ANTT.
2. Handhygiëne is een essentieel onderdeel van ANTT (III)
3. ANTT geldt voor alle aspecten van infusietherapie, waaronder maar niet beperkt tot bereiding en toediening van medicatie en oplossingen via infusie, evenals insertie en onderhoud van VAD's en andere infusiehulpmiddelen.
4. Onderken dat hulpverleners uiteindelijk zelf verantwoordelijk zijn voor de veilige en consistente toepassing van de onderdelen van ANTT voor elke klinische interventie die aseptische techniek vereist.
5. Zorg voor een gestandaardiseerde praktijk door incorporatie van ANTT binnen de organisatie onder meer door ANTT-training, initiële/voortdurende beoordeling van bekwaamheid en monitoring van praktijkstandaarden door audit.1,2,5,6,8 (V)
6. Gebruik multimodale gestandaardiseerde middelen voor opleiding en training van artsen zoals geschetst in het ANTT® Clinical Practice Framework.4,6,9,10 (III)
7. Pas ANTT toe door Key-Part- en Key-Site-bescherming, stelselmatige integratie van standaard voorzorgsmaatregelen en passend gebruik van steriele velden en non-touch-techniek.
8. Kies standaard-ANTT of chirurgische-ANTT voor de procedure zoals vastgelegd in het beleid van de organisatie of met risicobeoordeling door de arts aan de hand van de gedefinieerde ANTT-risicobeoordeling.
9. De beslissing voor standaard-ANTT of chirurgische-ANTT wordt als volgt gestuurd:
 1. Standaardiseer de toepassing van aseptische techniek met de internationale standaardaanpak van ANTT voor alle invasieve klinische procedures. Ref.1-3 (V)
 2. Documenteer de klinische competentie in ANTT als een kerncompetentie voor alle hulpverleners.
 3. Is voor deze procedure de hulpverlener in staat om alle Key-Parts afzonderlijk te beschermen?
 - a. Indien ja, dan wordt standaard-ANTT gebruikt.
 - b. Indien nee, kies dan voor chirurgische-ANTT.
 4. De hulpverlener weegt een aantal praktijkvariabelen mee, waaronder: Het aantal en de omvang van Key-Parts en Key-Sites.
 - De invasiviteit van de procedure.
 - De duur van de procedure.
 - De omgeving waarin de procedure zal plaatsvinden.
10. Gebruik standaard-ANTT voor eenvoudige procedures die kort duren, met weinig en kleine Key-Parts (gemakkelijk en snel te beschermen met een klein steriel veld en non-touch-techniek).

Voorbeelden hiervan zijn infusie van geneesmiddelen, flebotomie en de insertie van een korte perifere intraveneuze katheter (PIVC)

 - als handschoenen geïndiceerd zijn, worden doorgaans niet-steriele handschoenen gedragen;
 - als directe aanraking Key-Parts of Key-Sites noodzakelijk is, worden steriele handschoenen gedragen. 1,4,5,14-16 (V)

11. Pas chirurgische-ANTT toe voor langere, complexe procedures, met betrokkenheid van meerdere of grote Key-Parts (bijv. insertie van een centraal vasculair toegangssysteem \[CVAD], CVAD-wissel), met gebruikmaking van barrièremaatregelen. 1,4,5,17 (I)
Bij chirurgische-ANTT worden steriele handschoenen gedragen; pas echter toch een non-touch-techniek toe voor Key-Parts wanneer dat praktisch uitvoerbaar is.1,2,5,8 (V)
12. Garandeer de aseptische toestand van Key-Parts en Key-Sites door passende desinfectie van hulpmiddelen en huidontsmetting, Voorbereiding vaattoegangsplaats en huidontsmetting, Plaatsing van vasculair toegangssysteem, Naaldloze connectors en Bloedafname). Handhaaf asepsis tijdens de verblijftijd van het VAD door gebruik en hantering van steriel wondverband en passende fixatiehulpmiddelen, aangebracht en gehandhaafd tijdens de toepassing van ANTT.
13. Zorg voor effectief management van de ruimte waar de zorg wordt geleverd voorafgaand aan klinische procedures, waaronder doelbewuste decontaminatie om de transmissie van pathogene micro-organismen te helpen verminderen.8,10-12,18-19 (I)
Voer passende decontaminatie en desinfectie toe (voor, tijdens en na de klinische interventie) van DME gebruikt met een ANTT-procedure (bijv. ecosysteem, elektronische infuuspomp). DME: (duurzame medische apparatuur)?= durable medical equipment?
14. Benodigheden voor infusie.
 - Insertie en verwijdering van vasculaire toegangssystemen (VAD's) worden uitgevoerd door zorgverleners/artsen binnen de grenzen van hun vastgestelde werkzaamheden, op basis van hun registratie, bij gedocumenteerde competentie en overeenkomstig beleid, procedures en/of praktijkrichtlijnen binnen de organisatie.
 - Indicaties en protocollen voor VAD-selectie en -insertie worden vastgesteld in beleid, procedures en/of praktijkrichtlijnen binnen de organisatie en overeenkomstig de gebruiksinstructies van de fabrikant.

2 VASCULAR ACCESS DEVICES.

2.1 Definities

Perifere intraveneuze katheters (PIVC's): worden ingebracht en verblijven in perifere venen, die alle extremiteiten, de vena jugularis externa en venen van de hoofdhuid bij neonaten omvatten. PIVC's worden ingebracht in venen die vlak onder de huid in het oppervlakteweefsel zijn gelegen, maar ook in diepe venen onder het spierweefsel.{1]

INS onderscheidt drie typen PIVC's:

1. **Korte perifere intraveneuze katheter (korte PIVC):** een over-de-naald-katheter met een holle metalen stilet (naald) in de katheter, doorgaans ingebracht in oppervlakkige venen. (Definitie perifeer toevoegen)
2. **Lange perifere intraveneuze katheter (lange PIVC):** ingebracht in zowel oppervlakkige als diepe perifere venen; is een optie wanneer een korte PIVC niet lang genoeg is om de beschikbare vene adequaat te canuleren. Een lange PIVC kan worden ingebracht via een traditionele over-de-naald-techniek of met geavanceerdere procedures, zoals de Seldinger- en versnelde Seldinger-methode.
3. **Midline-katheter:** ingebracht in een perifere vene van de bovenarm via de vena basilica, cephalica of brachialis met het uiteinde van de tip ter hoogte van de oksel bij kinderen en volwassenen; bij neonaten kan de midline-katheter behalve in armvenen ook via een vene in de hoofdhuid worden ingebracht, met de distale tip ter hoogte van de halsvene boven het sleutelbeen of in de onderste extremiteit met de distale tip onder de liesplooï.
4. **Hier mist volgens mij de definitie van de CVAD omdat verder op in dit hoofdstuk die wel benoemd worden bij keuze voor een systeem.**

2.2 Planning van vasculair toegangssysteem

2.2.1 Standaard

- Infusietherapie wordt geïnitieerd op basis van de diagnose van een patiënt, afweging van alternatieve toedieningswegen voor behandeling en van de risico's versus de voordelen van de verschillende behandelwijzen.
- Het geschikte type VAD, perifeer of centraal, wordt geselecteerd afhankelijk van de vasculaire toegang die een patiënt nodig heeft op basis van de voorgeschreven therapie of het behandelingschema, inclusief de verwachte duur van de behandeling, vaateigenschappen, leeftijd van de patiënt, comorbiditeiten, geschiedenis van infusietherapie, voorkeur voor VAD-type en -locatie, en het vermogen tot en beschikbare middelen voor verzorging van het hulpmiddel.
- Selectie van het geschiktste VAD vindt zo snel mogelijk plaats en is een samenwerkingsproces van het zorgteam, de patiënt en diens verzorger(s).
- Geselecteerd wordt het minst invasieve VAD met de kleinste buitendiameter en het kleinste aantal lumina dat nodig is voor de voorgeschreven behandeling.
- Gezondheid en behoud van het bloedvat hebben prioriteit bij de planning van een vasculaire toegang.

2.2.2 Praktijkaanbevelingen

- Samenwerking met een interprofessioneel team om te bepalen welke geneesmiddelen wel en niet via perifere venen moeten worden toegediend.
- Perifere parenterale behandeling moet bij voorkeur isotoon zijn en een fysiologische pH hebben.
- Wanneer dit niet haalbaar is, moet perifere intraveneuze (i.v.) infusie van vloeistoffen met een extreme osmolariteit en pH worden vermeden om beschadiging van het endotheel te verminderen.
- In de klinische praktijk draagt een groot aantal parameters bij aan vaatschade, waaronder toedieningslocatie, aantal infusiebehandelingen, de geselecteerde vene, gerelateerde veneuze bloedstroom, infusievolume, infusietijd en geplande behandelingsduur.
- Er is geen duidelijk gedefinieerde en algemeen erkende grens voor pH of osmolariteit.
- Factoren die moeten worden meegewogen, zijn onder meer de volgende punten:
 1. Verdunningsmiddel gebruikt om medicatie te verdunnen om tot de uiteindelijke osmolariteit van de i.v. infusie te komen
 2. pH van het infusaat
 3. Wijze van toediening (bijv. continue of intermitterende infusie of handmatige injectie \[d.w.z. i.v. push\])
 4. Infusiesnelheid
 5. Aantal infusiebehandelingen (eenmalig vs. meervoudig)
 6. Verwachte behandelingsduur
 - (< 4 dagen): breng een perifere intraveneuze katheter (PIVC) in wanneer alle bovengenoemde elementen wijzen op een perifeer compatibele behandeling.
 - (5–14 dagen): breng een midline-katheter in bij gehospitaliseerde volwassen patiënten wanneer alle bovengenoemde elementen wijzen op een perifeer compatibele behandeling. Een lange PIVC kan nog steeds geschikt zijn als de venen van de patiënt, de patiëntvoorkeur en resultaten van de lokale gezondheidszorg deze praktijk ondersteunen. Er zijn meer hoogkwalitatieve klinische trials nodig om de veiligheid en werkzaamheid van de toepassing van midline-katheters bij neonaten en zuigelingen te bevestigen.
 - (> 15 dagen): overweeg insertie van een centraal vasculair toegangssysteem (CVAD)
- Voor enkelvoudige, perifeer compatibele behandelingen, blijven midline-katheters of lange PIVC's geschikt, afhankelijk van de venen van de patiënt, de patiëntvoorkeur en gedocumenteerde uitkomstgegevens van de zorgorganisatie.
- Er zijn meer hoogkwalitatieve klinische trials noodzakelijk om het passende gebruik en de gebruiksduur van deze katheters te bevestigen.^{1,2,7 (A/P)}
- Breng geen PIVC of midline-katheter in als preventiestrategie voor centrale lijngeassocieerde bloedbaaninfectie (CLABSI of lijnsepsis). (Consensus binnen de commissie)
- Gebruik als i.v. route van voorkeur liever een bestaande poort bij de patiënt, tenzij gecontra-indiceerd (bijv. aanwezige complicatie) dan dat er een extra VAD wordt geplaatst. (Consensus binnen de commissie)

2.2.2.1 Korte perifere intraveneuze katheters

Overweeg het vaststellen van criteria voor het plaatsen van een korte perifere intraveneuze katheter (korte PIVC) om het plaatsen van niet in gebruik zijnde katheters te verminderen.

Recente studies geven aan dat maar liefst 50% van de korte PIVC's in situ zijn zonder instructies voor infusietherapie.8-12 (III)

Kies een korte PIVC als volgt:

- Evalueer de infusie-eigenschappen in samenhang met de beperkte duur van infusietherapie en de beschikbaarheid van locaties voor perifere vasculaire toegang.1,2,13,14 (I) Gebruik technologie voor bloedvatvisualisatie (bijv. nabij-infrarood, echografie) voor meer kans van slagen bij patiënten met lastige intraveneuze toegang (difficult intravenous access, DIVA).
- Vermijd het gebruik voor continue infusie van medicatie met irriterende of blaartrekkende eigenschappen.1-3,13,21-23 (I)
- Start kritische infusies van levensreddende behandelingen, zoals vasopressoren, via een PIVC totdat er veilig een CVAD kan worden geplaatst.
- Plaats de CVAD zo snel mogelijk en binnen 24 tot 48 uur.24-26 (I)
- Gebruik een beperkte dextrose- en eiwitconcentratie (respectievelijk $\leq 10\%$ en/of 5%) als het medisch noodzakelijk is om parenterale voeding (PN) via een perifeer hulpmiddel toe te dienen,
- Gebruik geen korte PIVC wanneer de vene diep in onderhuids weefsel is gelegen of bij venen die zijn geclassificeerd als diepe venen (gelegen onder spierweefsel), wat het gedeelte van de katheter beperkt dat in de vene is gelegen.
- Ten minste twee derde van de PIVC moet zich in het bloedvat bevinden om het risico van PIVC-falen te verminderen.28-34 (II)
- Kies de PIVC met de kleinste diameter die geschikt is voor de voorgeschreven behandeling en patiëntbehoefte.22,35 (IV)
- Gebruik voor de meeste infusiebehandelingen een PIVC van 20G tot 24G.
- Perifere katheters groter dan 20G veroorzaken sneller flebitis.29,36-38 (IV)
- Gebruik een katheter van 22G tot 26G voor neonaten, pediatrische patiënten, ouderen en patiënten met beperkte veneuze opties voor minimalisering van insertiegerelateerd trauma.29,36,39-41 (III)
- Weeg het verhoogde risico van infiltratie af tegen vermindering van veneus trauma wanneer u kiest voor een korte 22G PIVC bij volwassen patiënten.
- In een prospectieve observationele trial was het infiltratierisico hoger wanneer een 22G korte PIVC werd geplaatst dan bij een 20G korte PIVC.37,42 (IV)
- Overweeg een PIVC met een grote diameter voor volwassen en pediatrische patiënten wanneer snelle vochttoesuppletie noodzakelijk is, zoals bij traumapatiënten, of een gevensterde katheter voor radiologisch contrastonderzoek.35,43-46 (IV)
- Gebruik voor bloedtransfusie een PIVC van 20G tot 24G PIVC op basis van de grootte van de vene.
- Een PIVC met grote diameter wordt aanbevolen wanneer een snelle transfusie noodzakelijk is (IV)
- Gebruik stalen vliedernaalden alleen voor toediening van een enkelvoudige dosis.
- Laat het hulpmiddel niet in situ.36,47-49 (IV)

2.2.2.2 Lange perifere intraveneuze katheters

Kies een lange perifere intraveneuze katheter (lange PIVC) als volgt:

- Wanneer wordt voldaan aan alle voorwaarden voor een korte PIVC, maar het bloedvat is lastig te palperen of slecht zichtbaar met het blote oog; echogeleiding/Near-infraroodtechnologie NIR) wordt aanbevolen.1,2,28,29,47 (III)
- Beoordeel de diepte van het bloedvat bij het kiezen van een lange PIVC om te waarborgen dat twee derde van de katheter zich in de vene bevindt.28-32 (I)
- Kies de PIVC met de kleinste diameter op basis van grootte van de vene om de behandeling te voltooien.27,29,43 (IV)

2.2.2.3 Midline katheters

Kies een midline-katheter als volgt:

- Beoordeel de kenmerken van het infusaat en de geplande duur van de infusie therapie voor verdraagbaarheid voor perifere venen.1,2,35,49-58 (I)
- Er bestaat variatie in de categorie en het aantal behandelingen dat via midline-katheters wordt geïnfundeed. Er zijn meer studies nodig om klinische besluitvorming te sturen wat betreft het geschikte type en aantal behandelingen. Eén klein retrospectief cohortonderzoek en één gerandomiseerde gecontroleerde trial (RCT) bij schapen maakten melding van een toename van falen wanneer meerdere behandelingen werden toegepast, respectievelijk geïnfundeed via katheters met twee lumina en infusies met extreme pH en osmolariteit.59,60
- Gebruik een midline-katheter voor geneesmiddelen en oplossingen als antimicrobiële middelen, vochttoeslag en analgetica met eigenschappen die goed worden verdragen door perifere venen.1,2,52 (I)
- Beoordeel het klinische voordeel van een midline-katheter die bacteriële hechting en biofilmvorming remt.61,62 (IV)
- Gebruik geen midline-katheters voor ononderbroken behandeling met een blaartrekkend middel, PN of infusaten met extreme pH of osmolariteit (I)
- Intensiveer de monitoring van de plaats van de katheter bij toediening van intermitterende infusies van irriterende en blaartrekkende stoffen vanwege het verhoogde risico van flebitis of extravasatie.52,64,65 (III)
 - Beoordeel risico's en voordelen van intermitterende infusie van blaartrekkende medicatie gedurende meer dan 6 dagen.59,60,66 (IV)
 - Verder wetenschappelijk onderzoek is nodig om de veiligheid vast te stellen van het gebruik van midline-katheters voor intermitterende behandeling met een blaartrekkend middel en als strategie voor vermindering van kathetersepsis (kathetergeassocieerde bloedbaaninfectie, catheter-associated bloodstream infection, CABS)

Sommige midline-katheters zijn in verband gebracht met percentages voor bloedbaaninfectie (BSI) die vergelijkbaar zijn met die voor centraal veneuze katheters.67,68 (IV)

- Vermijd het gebruik van een midline-katheter wanneer de patiënt een geschiedenis heeft van trombose, verhoogde stollingsneiging, verminderde veneuze bloedstroom

vanuit de extremiteiten of terminale nierinsufficiëntie met noodzaak van bescherming van de venen.7,52,53,69 (III) (Veneus is de andere kant op, daarom gewijzigd in 'vanuit')

2.2.2.4 CVAD's (PICC's, ongetunnelde katheters, getunnelde manchetskatheters, geïmplanteerde vasculaire toegangspoorten)

Selecteer een CVAD om een type infusietherapie toe te dienen waarin het voordeel opweegt tegen het risico.1,2,13,35,47 (I)

Gebruik om onnodige insertie van CVAD's te minimaliseren een evidence-based lijst met indicaties voor het gebruik van een CVAD, waaronder, maar niet beperkt tot:

- Klinische instabiliteit van de patiënt en/of complexiteit van de infusiebehandeling (verscheidene infusaten).
- Episodische chemotherapeutische behandeling wanneer ontoereikende perifere veneuze toegang wordt voorzien.
- Voorgescreven continue infusiebehandeling die ongeschikt is voor perifere infusie (bijv. blaartrekkend middel, PN, elektrolyten en andere medicatie).
- Invasieve hemodynamische monitoring.
- Langdurige intermitterende infusietherapie (bijv. medicatie als anti-infectiemiddelen bij patiënten met bekende of vermoede infectie of i.v. behandeling voor een chronische ziekte, zoals cystische fibrose).
- Geschiedenis van falende of lastige perifere i.v. toegang wanneer toepassing van echogeleiding heeft gefaald.1,2,13,47,70 (I)
- Onderken risico's van CVAD's, waaronder veneuze trombose en een verhoogd risico van CLABSI's (lijnsepsis) in 1. (wat betekent 'in 1'? of moet 'in' misschien weg en verwijst 1 naar een referentie?)
- Weeg het behandelvoordeel af tegen het risico van veneuze trombose en infectie bij patiënten met kanker of in kritieke toestand bij het kiezen van een PICC; gebruik PICC's met een kleinere diameter en een enkel lumen om het risico van trombose te verlagen.1,2,13,71,74,76,77,84-90 (I)
- Kies een katheter die past bij de venen en behandelingsbehoeften van de patiënt.
- Overweeg het gebruik van een antitrombotische PICC om het tromboserisico te verlagen.91-94 (III)
- Gebruik een CVAD met het kleinste aantal lumina om het risico van trombose, infectie en occlusie te verlagen.1,86,95-98 (I)
- Gebruik insertietechnieken waaronder, maar niet beperkt tot, echografie, katheter-venenratio en optimale positionering van de kathetertip in de cavo-atriale junctie ([CAJ] technologie voor tippositionering) om kathetercomplicaties als diepveneuze trombose (DVT) te verminderen.90,99-101 (II)
- Vermijd PICC's bij patiënten met chronische nierziekte (CNZ).
- Overleg met het zorgteam over het gebruik van anti-infectieuze CVAD's aangezien deze in sommige settings een afname van kolonisatie en/of kathetersepsis hebben laten zien.

Overweeg het gebruik (waarvan) in de volgende omstandigheden:

- Verwachte verblijftijd van meer dan 5 dagen.

- Percentage voor kathetersepsis blijft hoog, zelfs na toepassing van andere preventieve strategieën.
- Patiënten met een verhoogd risico van infectie (d.w.z. neutropene, transplantatie- of brandwondenpatiënten of patiënten in kritieke toestand).
- Spoedplaatsingen.
- Gebruik bij patiënten met een risico van kathetersepsis geen anti-infectieuze CVAD's als bij hen sprake is van allergieën tegen de anti-infectieuze stoffen, zoals chloorhexidine, zilversulfadiazine, rifampicine of minocycline.48,70,96,105,106 (I)
- Gebruik geen PICC als infectiepreventiestrategie.35,70,107 (III)
- Plan proactief voor een arterioveneuze fistel (AVF) of een arterioveneuze graft (AVG) als permanente toegang voor dialyse bij patiënten met CNZ; dit omvat beperking van het plaatsen van hulpmiddelen die toekomstige locaties voor de aanleg van een fistel in gevaar zouden kunnen brengen.35,71,108,109 (I)
- Insertie van een PICC voor of na instelling van hemodialyse wordt in verband gebracht met een falende overstap op een werkende fistel; overleg waar mogelijk met het nefrologische team alvorens een PICC te plaatsen.102-104,110-113 (IV)
- Overweg het gebruik van een geïmplanteerde vasculaire toegangspoort bij patiënten die infrequente/intermitterende vasculaire toegang nodig hebben, omdat deze gepaard gaan met een lager infectiepercentage dan getunnelde en ongetunnelde CVAD's.13,71,98,114 (IV)
- Contra-indicaties voor geïmplanteerde vasculaire toegangspoorten zijn onder meer ernstige, niet corrigeerbare coagulopathie, niet onder controle gebrachte sepsis of positieve bloedkweek en brandwonden, trauma of neoplasma van de borstkas die plaatsing in de thoraxwand uitsluiten; alternatieve locaties wanneer de anterieure thoraxwand uitgesloten is, zijn de vena femoralis en een benadering via de musculus trapezius.71,115-119 (I)
- Plaatsing van geïmplanteerde vasculaire toegangspoorten in de bovenarm kunnen een alternatief vormen voor patiënten bij wie geen thorax-poort kan worden geïmplanteerd.72,120 (IV)
- Voordelen zijn onder meer een laag complicatierisico tijdens de behandeling en voordelen voor de patiënt waaronder minimale zorg en onderhoud, en een verbeterd lichaamsbeeld.71,115-117 (II)
- Overweeg een getunnelde CVAD met cuff bij patiënten die naar verwachting langdurige continue infusetherapie nodig hebben (bijv. met een antineoplasticum of PN).1,2,13,121 (I)
- Overweeg de noodzaak van een power-injecteerbare CVAD en ken de druklimieten en andere beperkingen (bijv. maximaal aantal powerinjecties) van het hulpmiddel inclusief alle bevestigde of toegevoegde hulpmiddelen (bijv. toegangснаald voor geïmplanteerde poort, extensieset, naaldloze connector) om ruptuur van de katheter te voorkomen.122-124 (II)

2.3 Selectie van de locatie

2.3.1 Standaard

- De geschiktste vene en inbrenghoofding worden geselecteerd voor het vasculaire toegangssysteem dat noodzakelijk is voor de voorgeschreven infusetherapie.

- Gezondheid en behoud van het bloedvat hebben prioriteit bij selectie van de locatie.
- Type en duur van de infusietherapie, patiëntvoorkeur en fysiologische gesteldheid van de patiënt (bijv. leeftijd, diagnose, comorbiditeiten) en vasculaire toestand (bijv. geschiedenis van pogingen tot vasculaire toegang, gezondheid van bloedvat en huid op de inbrenglocatie en proximaal ervan) worden beoordeeld bij de voorbereiding van de locatieselectie en de insertie van het vasculaire toegangssysteem.
- Selectie van de geschiktste vene en inbrenglocatie vindt plaats in samenwerking met de patiënt/verzorger en het zorgteam op basis van het opgestelde behandelplan.

2.3.2 Praktijkaanbevelingen

A. PIVC's: Korte PIVC's, lange PIVC's en midline-katheters

- Gebruik de locatie van de vene met de grootste kans om de hele duur van de voorgeschreven behandeling mee te gaan.1-5 (IV)
- Bespreek de voorkeur voor de locatie van het VAD met de patiënt en/of verzorger, inclusief aanbevelingen om locaties te selecteren aan de niet-dominante zijde.2-7 (IV)
- Gebruik technologieën voor bloedvatvisualisatie om de geschiktste vene te identificeren en te selecteren voor het plaatsen van een midline-katheter
- Wees voorzichtig met de volgende locaties vanwege een verhoogd risico van zenuwbeschadiging:
 - De vena cephalica bij het polsgewricht met potentiële beschadiging van de oppervlakkige nervus radialis.
 - De volaire zijde (buigzijde) van de pols met potentiële beschadiging van nervus medianus.
 - Bij/boven de antecubitale fossa met potentiële beschadiging van de mediane en anterieure takken van de interossale zenuw en de laterale en mediale takken van de antebrachiale zenuw.

Vermijd het plaatsen van een PIVC in gebieden met:

- Flexie
- pijn bij palpatie
- aangetaste huid en locaties distaal van deze gebieden, zoals gebieden met open wonden
- extremiteiten met een infectie
- geplande procedures
- aangetaste venen (bijv. eerdere canulatie, gekneusd, rood/gestreept, geïnfilteerd, gescleroseerd, koordvormig of gezwollen).5,8-19 (IV)
- Gebruik geen zichtbare venen van de borstkas, borst, buik of andere locaties op de romp aangezien er geen gegevens zijn die een veilige uitkomst ondersteunen. Deze venen zijn zichtbaar door een pathologische oorzaak die een veilige infusie zou kunnen verhinderen. (Consensus binnen de commissie)
- Gebruik geen venen van de onderste ledematen (met uitzondering van neonaten en zuigelingen), tenzij noodzakelijk voor spoedeisende insertie, vanwege het risico van weefselschade, tromboflebitis en ulceratie; zo snel mogelijk verwijderen.9,10,20-24 (IV)

Selectie van PIVC-toegangsplaats

1. Volwassen patiënten

Korte PIVC:

- Plaats de PIVC via een bloedvat in de onderarm om de verblijftijd te verlengen, om de kans te verbeteren dat de PIVC gedurende de hele duur van de voorgeschreven behandeling meegaat, om pijn te verminderen tijdens de verblijftijd, om zelfzorg te bevorderen en om accidentele verwijdering en oclusies te voorkomen.
- Kies venen op de dorsale en ventrale oppervlakken van de bovenste ledematen, inclusief de metacarpale, cefalische, basilaire en mediane venen.1,2,8-13,21-23,25-33 (IV) i.
- Overweeg handvenen voor kortdurende behandeling (bijv. minder dan 24 uur).
- Het plaatsen van een PIVC in gebieden van flexie zoals de hand gaat gepaard met hogere faalpercentages na verloop van tijd.34 (V)
- Overweeg het gebruik van de vena jugularis externa bij patiënten in de acute zorgsetting en in spoedsituaties wanneer er geen toegang tot andere venen mogelijk is; werk samen met de zorgverlener om zo snel mogelijk een andere vasculaire toegang te verkrijgen.35-37 (IV)

Lange PIVC:

- overweeg venen op de dorsale en ventrale oppervlakken van de bovenste ledematen, inclusief de metacarpale, cefalische, basilaire en mediane venen.
- Insertie in de onderarm dient te geschieden zonder tot in de antecubitale fossa te reiken.28,29,38-40 (III)

Midline-katheter:

- selecteer een locatie op de bovenarm met gebruik van de vena basilica, cephalica en brachialis.16,28,41-43 (IV)

2. Neonaten en pediatrie patiënten

Vermijd de antecubitale fossa, waar het faalpercentage hoger is.

Korte PIVC:

- overweeg venen in hand, onderarm en, wanneer er niet wordt gelopen, de voet.
- Wanneer er geen alternatieve locatie beschikbaar is, kunnen voor neonaten en zuigelingen als laatste redmiddel venen van de hoofdhuid worden gebruikt.
- Vermijd handen, vingers en duimen. c.

Lange PIVC:

- overweeg venen in de onderarm en de safenavene.

Midline-katheter:

- Selecteer voor neonaten en pediatrie patiënten een locatie op de bovenarm met gebruikmaking van de vena basilica, cephalica of brachialis.
- Extra locatieselecties zijn onder meer venen in de benen (bijv. saphena, poplitea en femoralis) met de tip onder de liesplooï en in de hoofdhuid met de tip in de hals, boven de thorax.3,5,14,15,24,44-51 (IV)

Speciale overwegingen

- Lymfoedeem:

- Overweeg venapunctie te beperken tot de contralaterale bovenste ledematen bij patiënten met lymfoedeem en degenen met een verhoogd risico van lymfoedeem (bijv. chirurgische dissectie of radiotherapie van de oksel) op basis van het risico van verminderde perfusie, verminderde immuunfunctie en verhoogd risico van infectie door verminderde axillaire drainage.
- Overweeg vroegtijdige verwijzing naar een infuusverpleegkundige/specialist vasculaire toegang
- Als spoedeisende vasculaire toegang noodzakelijk is, kies dan de gemakkelijkst toegankelijke vene voor toegang in een van de bovenste extremiteiten, en stel vervolgens een plan op voor voortzetting van de vasculaire toegang.^{52-55 (V)}
- Nierfunctiestoornis, aanwezigheid van een AVF/AVG: beperk waar mogelijk venapunctie voor insertie van een PIVC in de rug van hand en vermijd de vena cephalica, ongeacht de armdominantie, bij patiënten met een actuele of geplande dialysefistel of -graft.
- Vermijd het gebruik van de venen in de onder- en bovenarm voor insertie van een perifere katheter.
- Een samenwerkend overleg met de patiënt en de zorgverlener is noodzakelijk om de voordelen en risico's te bespreken van het gebruik van een vene in een aangedane extremiteit (IV)
 - Sta alleen toegang tot de AVF/AVG toe aan nefrologen, tenzij er sprake is van een levensbedreigende aandoening of wanneer de training en competentie van de arts is gevalideerd.^{57,61 (V)}
 - Vermijd waar mogelijke venapunctie in een extremiteit met paralyse of hemiparese (bijv. traumatisch letsel, cerebrovasculair accident), vanwege een verandering in de normale bloedstroom en een verminderd gevoel dat de melding van pijn als gevolg van zenuwbeschadiging en andere complicaties zou verhinderen.^{34 (V)}

B. Centraal-veneuze toegang via PICC's

- Gebruik echografie om de vasculatuur te identificeren en te beoordelen, waaronder: grootte, diepte en loop van de vaten; te vermijden anatomie, zoals arteriën en zenuwen; optimale locatie voor insertie van een PICC en om de slagingskans van de eerste poging tot insertie te vergroten.
- Selecteer de vena basilica, cephalica of brachialis boven de antecubitale fossa die het geschiktst is voor insertie van een PICC, bij voorkeur de vena basilica; verzeker u van een katheter-vene-ratio lager dan 45%.^{17,28,62-69 (III)}

Voor neonaten en pediatrie patiënten zijn de extra locaties de vena axillaris, de vena temporalis en vena auricularis posterior in het hoofd en de venae saphena en poplitea in de onderste ledematen.

Gebruik de best beschikbare vene bij neonaten en zuigelingen.

Vermijd waar mogelijk:

- De venen van de onderste ledematen voor insertie van een PICC gerelateerd aan abdominale pathologie.

- Venen van de bovenste ledematen voor neonaten, zuigelingen en kinderen met een eenkamerhart.51,70-77 (IV)
- Vermijd gebieden met pijn bij palpatie of met wonden en aangetaste venen (bijv. eerdere canulatie, gekneusd, rood/gestreept, geïnfilteerd, gescleroseerd, koordvormig of gezwollen).14,78 (IV)
- Vermijd PICC's bij patiënten met CNZ vanwege de risico's van stenose en occlusie van de centrale vene, evenals de resulterende veneuze depletie die een toekomstige constructie van een fistel uitsluit.

C. Centraal-veneuze toegang via ongetunnelde CVAD's

- Gebruik echografie bij volwassenen en pediatrie patiënten voor identificatie en beoordeling van venen, en insertie op alle locaties om de risico's van falen van canulatie, arteriële perforatie, hematoom, pneumothorax en hemothorax te verlagen.
- Gebruik een afweging van risico's en voordelen voor selectie van de locatie op basis van de fysiologie, vaatgeschiedenis en infusiebehoeften van de patiënt en de spoedeisendheid.
 - Toegang via de vena jugularis: gaat gepaard met minder mechanische complicaties bij insertie; risico van trombose en infectie neemt toe met langere verblijftijd.80-82 (IV)
 - Toegang via het onderste deel van de vena jugularis interna voor het inbrengen kan leiden tot een betere fixatie.34 (V)
- Gebruik de toegang via het onderste deel van de vena jugularis interna voor de insertie van een ongetunnelde CVAD bij zuigelingen en kinderen om het risico van infectie en veneuze trombose te minimaliseren.
- Gebruik indien nodig de vena brachio-cephalica.83-90 (IV)
- Femorale toegang: gaat gepaard met een hoger infectierisico maar biedt een gemakkelijke echogeleide toegang in spoedeisende situaties/voor kortdurend gebruik.24,91 (V)
- Axillo-subclaviculaire toegang: gaat gepaard met lagere infectierisico's en symptomatische DVT, maar kan gepaard gaan met een toename van mechanische complicaties bij insertie (bijv. pneumothorax bij mediale insertie).
- Het risico van DVT en stenose neemt toe met het langdurige gebruik van de subclaviculaire locatie.59,80,82,92 (IV)
- Gebruik echogeleide laterale axillo-subclaviculaire toegang of toegang tot de vena jugularis interna om het risico van beknellingssyndroom te verlagen en een scherpe hoek van katheters in de vena jugularis interna te vermijden.
- Vermijd insertie van een CVAD via de vena subclavia bij patiënten met CNZ.59 (V)

D. Centraal-veneuze toegang via getunnelde CVAD's met cuff en geïmplanteerde vasculaire toegangspoorten

- Werk samen met het zorgteam en de patiënt bij de beoordeling en selectie van de locatie voor de insertie van getunnelde manchetskatheters en geïmplanteerde vasculaire toegangspoorten.29,85,96-98 (IV)
- Gebruik echografie bij volwassenen en pediatrie patiënten voor identificatie van venen (bijv. vena jugularis interna bij volwassenen/kinderen en vena innominata bij kinderen) en

voor beoordeling en insertie om het risico van falen van canulatie, arteriële perforatie, hematoom, pneumothorax en hemothorax te (IV)

- Weeg de risico's af van kathetergeassocieerde diepveneuze trombose (kathetergeassocieerde DVT) waarmee geïmplanteerde vasculaire toegangspoorten gepaard gaan in de thorax vs. de arm.
 - Op basis van een meta-analyse bleek er geen sprake van significante verschillen in complicaties gerelateerd aan toegangspoorten geplaatst in de arm of in de thorax bij patiënten met kanker; uit een andere studie bleek dat implantatie van een poort in de arm vs. implantatie in de thorax gepaard ging met een significante toename van symptomatische, radiologisch bevestigde DVT in de bovenste ledemaat bij patiënten met mammacarcinoom (I)
- Overweeg de toepassing van een getunnelde CVAD met manchet bij CNZ voor kortdurend gebruik wanneer klinisch noodzakelijk of voor langdurig gebruik (geen maximale tijdsduur vastgesteld).
- Insertie in de vena jugularis interna wordt aanbevolen; de volgende venen kunnen echter ook worden gebruikt als insertie in de vena jugularis interna niet mogelijk is: vena jugularis externa, vena innominata of vena femoralis.59,107 (V)

3 GEÏMPLANTEERDE VASCULAIRE TOEGANGSPOORTEN

3.1 Standaard

Alleen geïmplanteerde vasculaire toegangspoorten (poorten) en voor powerinjectie ontwikkelde niet-borende veiligheidsnaalden worden gebruikt met powerinjectieapparatuur voor radiologische beeldvorming overeenkomstig de gebruiksinstructies van fabrikanten.

Huiddesinfectie wordt toegepast voorafgaand aan elk aanprikken van een poort. Steriel verband blijft over de toegangsplaats zolang de poort voor toegang wordt gebruikt.

3.2 Praktijkaanbevelingen

- Beoordeel de behoeften en voorkeuren van de patiënt voor pijnbestrijding tijdens het aanprikken van de poort
- Gebruik als i.v. route van voorkeur liever een bestaande poort bij de patiënt, tenzij gecontra-indiceerd (bijv. aanwezige complicatie), dan dat er een extra VAD wordt geplaatst.
- Pas aseptische non-touch-techniek (ANTT®) toe voor het aanprikken van de poort.
- Beoordeel de locatie van de poort als voorbereiding voor het aanprikken van de poort: observeer/palpeer op zwelling, pijn, erytheem en drainage, de aanwezigheid van veneuze collateralen op de borstkas die kunnen duiden op occlusie, erosie van het poortsysteem door de huid heen of tekenen van kathetergeassocieerde DVT, Kathetergeassocieerde diepveneuze trombose).1-9 (IV)
- Pas voorafgaand aan het aanprikken van de poort huidontsmetting toe en laat het huidantisepticum volledig drogen alvorens de poort aan te prikken.
- Pas standaard-ANTT of chirurgische-ANTT toe voor het aanprikken van de poort (gebaseerd op risicobeoordeling bij ANTT om aanraking van Key-Sites en Key-Parts te voorkomen). a. Trek steriele handschoenen aan wanneer palpatie van de poort noodzakelijk is na huidontsmetting en voorafgaand aan insertie van de niet-borende naald.
- Prik de poort aan met de niet-borende naald met de kleinste diameter die nog geschikt is voor de voorgeschreven behandeling.
- Gebruik van een niet-borende veiligheidsnaald wordt aanbevolen en is verplicht in sommige rechtsgebieden.
- Verminder het risico van losraken van de naald na toegang; gebruik een niet-borende naald die zo lang is dat de uitwendige onderdelen (bijv. vleugels) op gelijke hoogte zijn met de huid en de naald tegelijkertijd stevig in poort zit (de naald raakt de bodem van de poort bij insertie).3 (V)
- Richt de bevel van de niet-borende naald naar de zijde tegenover de uitstroomopening waar de katheter aan de poort is bevestigd.
- In-vitro-onderzoek laat zien dat er met deze oriëntatie van de schuine zijde meer eiwit wordt verwijderd bij het doorspuiten.3,11-12 (IV)
- Er is onvoldoende bewijs om een aanbeveling te doen voor vervanging van de niet-borende naald wanneer de poort wordt gebruikt voor continue infusie.

- Vervang de niet-borende naald conform de gebruiksinstructies van de fabrikant of overeenkomstig de procedures binnen de organisatie.1 (V)
- Eén onderzoek suggereert dat hulpmiddelen voor het inbrengen van naalden kunnen bijdragen aan een betere slagingskans bij de eerste inbrengpoging van de niet-borende naald in de poort.13 (V)
- Geïmplanteerde poorten voor aferese met een trechterontwerp worden aangeprikt met een korte PIVC (16G of 18G) overeenkomstig de gebruiksinstructies van de fabrikant.14,15 (V)
- Spuit de poort door en sluit met een katheterlock om de werking te beoordelen en de doorgankelijkheid te handhaven.
 1. Spuit door en aspireer voor bloedterugvloeï na insertie van een niet-borende naald en voorafgaand aan elke infusie om de doorgankelijkheid te waarborgen.
 2. Aanbevelingen variëren voor frequentie, oplossing of oplossingsvolume om poorten die niet in gebruik zijn voor infusie door te spuiten en af te sluiten; aanvullend onderzoek is noodzakelijk.
- Breng verband aan over de niet-borende naald en de toegangsplaats wanneer de poort is aangeprikt.
- Wissel het TSM-verband minimaal elke 7 dagen; als een gaasje nodig is over de niet-borende naald en de toegangsplaats, wissel het verband dan elke 2 dagen.
- Wanneer een gaasje wordt gebruikt onder het TSM-verband uitsluitend om de vleugels van een niet-borende naald te ondersteunen, dit niet de toegangsplaats onzichtbaar maakt en de integriteit niet wordt aangetast (bijv. niet zichtbaar bevuïd en vrij van vocht, drainage of bloed), wissel het TSM-verband dan minimaal elke 7 dagen (consensus binnen de commissie).
- Richtlijnen voor oncologiepatiënten suggereren het gebruik van een met chloorhexidine geïmpregneerd verband rond de inbrenglocatie van de naald op basis van de duur van infusies langer dan 4 tot 6 uur.3 (V)
- Fixeer de niet-borende naald om het risico van losraken van de naald en daardoor het risico van infiltratie/extravasatie te verminderen; het gebruik van steriele hechtstrips bleek succesvol in een initiatief voor kwaliteitsverbetering.3,10 (V)
- Bevestig dat een poort is geïndiceerd voor powerinjectie alvorens hem voor dit doel te gebruiken.21-22 (IV)
 - Poorten krijgen een uniek identificatienummer (een alfanumerieke code) toegewezen die specifiek is voor dat product.
 - Wanneer dit zodanig in het patiëntendossier wordt gebruikt dat het kan worden teruggevonden, wordt deze code gebruikt om alle informatie over dat hulpmiddel te verkrijgen (bijv. naam van product en fabrikant, lot- en serienummer, productiedatum).23-25 (V)
- Gebruik een volume van minimaal 10 ml 0,9% natriumchloride bij het doorspuiten van een poort.12 (IV)
- Gebruik van alleen 0,9% natriumchloride kan net zo effectief afsluiten als heparine om doorgankelijkheid van de poort te handhaven; als heparine wordt gebruikt, wordt doorgaans 5 ml heparine (10 tot 100 eenheden/ml) elke 4 tot 12 weken aanbevolen.3,16,17 (IV)
- Verlengen van doorspuiten en afsluiten voor onderhoud tot elke 3 maanden met 10 ml 0,9% natriumchloride en 3 of 5 ml heparine (100 eenheden/ml) bleek in prospectieve

observatieve studies bij volwassen oncologiepatiënten veilig en effectief de doorgankelijkheid te handhaven.¹⁸⁻²⁰ (IV)

- Poorten die worden aangeprikt voor intermitterende infusies moeten onmiddellijk voor en na elke infusie worden doorgespoten.¹⁻³ (IV) Overweeg het gebruik van een antimicrobiële katheterlock voor de behandeling van een poortgerelateerde infectie of als de patiënt een hoog risico van infectie heeft transparant semipermeabel membraan (TSM)
- Andere identificatiemethodes zijn onder meer bestudering van het operatieverslag, aanwezigheid van identificatie (bijv. kaarten) geleverd door de fabrikant, topogram en palpatie van de poort; gebruik palpatie van de poort echter niet als enige identificatiemethode aangezien niet alle poorten die geschikt zijn voor powerinjectie unieke eigenschappen hebben die met palpatie te identificeren zijn.
- Een scout scan is een verkennende 2D-scan voordat vloeistof wordt ingespoten. De Nederlandse term zou 'topogram' moeten zijn (consensus binnen de commissie).
- Wees tijdens en na powerinjectie bedacht op potentiële katheterruptuur, die kan leiden tot extravasatie, embolie door een katheterfragment en de noodzaak van verwijdering en vervanging van de poort.
- Vermoed katheterruptuur als de patiënt tekenen van lokale zwelling of erytheem vertoont of melding maakt van pijn.
- Overweeg een jaarlijkse thoraxfoto voor beoordeling van de poortpositie en -integriteit

3.3 Onderhoud van vasculair toegangssysteem: Standaarden

- Om de patiëntveiligheid te waarborgen moet de arts deskundig zijn op het gebied van onderhoud van vasculaire toegangssystemen (VAD), inclusief kennis van relevante anatomie, fysiologie en VAD-onderhoudstechnieken voor handhaving van vasculaire toegang en vermindering van het risico van complicaties.
- Indicaties en protocollen voor VAD-onderhoud worden vastgesteld in beleid, procedures en/of praktijkrichtlijnen binnen de organisatie en overeenkomstig de gebruiksinstructies van fabrikanten

4 FILTRATIE

4.1 Standaard

- Parenterale voedingsoplossingen (PN) worden gefilterd met een filter dat aansluit bij het type oplossing.
- Bloed en bloedbestanddelen worden gefilterd met een filter dat aansluit bij het voorgeschreven bestanddeel.
- Intraspinale infusieoplossingen worden gefilterd met een filter zonder oppervlakteactieve stoffen, die deeltjes tegenhoudt en lucht verwijdert.
- Medicatie die is opgetrokken uit een glazen ampul wordt gefilterd met een filternaald of filterrietje.

4.2 Praktijkaanbevelingen

- Prime en positioneer filters conform de gebruiksinstructies van de fabrikant.
- Plaats het inlinefilter op de toedieningsset zo dicht als mogelijk bij de hub.
- Toe te voegen onderdelen (bijv. verlengingssets, plugkranen) voor na of het filter zullen leiden tot extra deeltjes die in de patiënt worden geïnfundeed.^{1,2} (IV)
- Voorkom debietveranderingen, met name bij zeer lage stroomsnelheden of de infusie van geneesmiddelen met invloed op de hemodynamische status, door het inlinefilter te positioneren in de nabijheid van het niveau van de inbenglocatie van het VAD.
- Onbedoeld terugvloeien (wanneer het filter is gepositioneerd onder het niveau van de infusieplaats) en bolusvorming (wanneer het filter is gepositioneerd boven het niveau van de infusieplaats) worden voorkomen door stroomafwaarts een klem te plaatsen als de filterpositie tijdelijk moet worden aangepast.³ (V)

4.2.1 Overweeg filtratie van oplossingen en geneesmiddelen om:

1) de hoeveelheid microluchtbelletjes (< 1 mm in diameter) in infusieoplossingen en geneesmiddelen te verminderen.

- Veranderingen in temperatuur en druk van de oplossing kunnen het aantal microbelletjes in een oplossing doen toenemen.
- Microbelletjes komen ook veelvuldig voor bij hemodialyse en cardiopulmonale bypass.
- Zodra ze in de bloedstroom zijn gekomen, hechten bloedplaatjes, witte bloedcellen en andere eiwitten aan deze microbelletjes, waardoor de wand van de luchtbel dikker en hechting aan het endotheel van de vaatwanden mogelijk wordt.
- Beschadiging van het endotheel leidt tot oedeem en ontsteking.
- Er treedt obstructie van de kleine pulmonale microcirculatie op.
- Bij obductie werden microbelletjes omgeven door fibrine aangetoond evenals de aanwezigheid van longfibrose.⁴⁻⁷ (IV)

2) bij patiënten in kritieke toestand de hoeveelheid deeltjes te verminderen die trombogenese, verstoring van de microcirculatie en een veranderde immuunrespons kunnen veroorzaken.

- Intensivere patiënten krijgen per dag naar schatting meer dan een miljoen deeltjes groter dan 2 micron binnen.^{2,8-10 (IV)}.
- Diverse studies binnen de neonatale en volwassen populatie laten met het gebruik van inlinefilters geen verbetering van klinische uitkomsten zien; drie studies binnen de pediatrie populatie lieten echter een significante afname zien van het 'systemic inflammatory response syndrome' (SIRS) en een afname van respiratoire en renale disfunctie, maar geen verschil in cardiovasculaire, hepatische of neurologische disfunctie.
- Het kleinere aantal en de kleinere doorsnede van bloedvaten bij jonge kinderen zou één verklaring voor deze verschillen kunnen zijn.
- Een beperkt vochtvolume voor verdunning van geneesmiddelen bij zuigelingen kan eveneens leiden tot een hogere frequentie van het ontstaan van geneesmiddelneerslag bij contact tussen onverenigbare geneesmiddelen.^{2,8-12 (III)}

3) de incidentie van aan perifere veneuze katheters geassocieerde flebitis te verminderen.

- Uit een systematische review bleek dat het gebruik van inlinefilters het optreden van flebitis bij ziekenhuispatiënten verminderde.
- Een variatie aan kathetertypen, poriegrootte van de filters, infusieoplossingen, definities van flebitis en onderzoeksopzet droegen alle bij aan de onduidelijke voordelen van filtratie.^{11 (I)}
- Inlinefiltratie met een 0,2-micronfilter bij chirurgische patiënten leidde tot een significante afname van flebitispercentages na 48 uur, lagere scores voor zichtbare infusie-gerelateerde flebitis en een langere verblijftijd dan in de groep zonder filter in een gerandomiseerde gecontroleerde trial (RCT).
- Zes maanden na de oorspronkelijke studie meldden de onderzoekers hoge percentages voor patiënttevredenheid in een kwalitatieve patiënten enquête.
- De kosten van de filters werden gecompenseerd door een verminderde noodzaak van verwijdering en insertie van een nieuwe perifere katheter.^{12,13 (III)}
- Gebruik een inlinefilter met de juiste poriegrootte zoals vereist door de specifieke te infunderen oplossing of medicatie.
- Overleg met de apotheek voor specifieke informatie over de medicatie.

4.3 Aanvullende praktijkaanbevelingen

1. Voor sommige geneesmiddelen is een specifieke poriegrootte noodzakelijk vanwege de molecuulgrootte van de medicatie (bijv. amfotericine B) en/of de concentratie voor de infusie (bijv. mannitol).^{14 (V)}.

- Filter bloed en bloedbestanddelen met een filter dat bedoeld is voor het verwijderen van bloedstolsels en schadelijke deeltjes; standaard bloedtoedieningssets bevatten een filter van 170 tot 260 micron.
- Sets voor andere bestanddelen (bijv. bloedplaatjes) kunnen een vergelijkbare poriegrootte hebben maar ook een kleiner totaal primingvolume.

- Filter intraspinale infusie medicatie met een 0,2-micronfilter zonder oppervlakteactieve stoffen.
 - Gebruik een filternaald of filterrietje om medicatie op te trekken uit een glazen ampul en vervang de filternaald of het filterrietje door een nieuwe steriele naald nadat de medicatie uit de ampul is opgetrokken; onderken dat er glasfragmenten in de ampul kunnen komen bij het openen.
- 2. Aanbevelingen voor filtratie van op eiwitten gebaseerde geneesmiddelen (bijv. immunoglobuline, monoklonale antilichamen, enzymen) variëren sterk, inclusief een groot aantal geneesmiddelen zonder filtratie-instructies en veel variaties in aanbevolen poriegrootte voor de filters.**
- Voor veel op eiwitten gebaseerde geneesmiddelen zijn ‘filters met lage eiwitbinding’ vereist, waaronder filters gemaakt van polyethersulfon, polyvinylideenfluoride en celluloseacetaat.^{15,16 (IV)}
- 3. In het begin kan geneesmiddeladsorptie aan het filtermateriaal optreden, maar zodra alle bindingsplaatsen verzadigd zijn, veroorzaakt dit geen significant geneesmiddelverlies, hoewel filtermateriaal, doses met een klein volume en lage stroomsnelheden problemen met geneesmiddelverlies kunnen doen toenemen.^{16,17 (IV)}**
- Gebruik filters die lucht verwijderen voor infusie bij alle patiënten met een medische diagnose van een cardiale rechts-links shunt of pulmonale shunt om te voorkomen dat lucht en deeltjes in de arteriële bloedsomloop terecht komen, ook wel paradoxale embolisatie genaamd.
 - Hypercoagulabele toestand en verhoogde rechterhartdruk gaan gepaard met een verhoogd risico van paradoxale embolisatie.^{4,18 (IV)}
 - Wissel toegevoegde filters tegelijk met wisselingen van de toedieningsset; gebruik waar mogelijk een primaire toedieningsset met een geïntegreerd inlinefilter om manipulatie van slangen en het risico van contaminatie, verkeerd gebruik en accidenteel losraken/verkeerde aansluiting te verminderen.
 - Onderken dat het gebruik van een inlinefilter in combinatie met een spuitpomp voor een lage stroomsnelheid niet leidt tot een significant statistisch verschil in inline-drukmonitoring, opstartvertraging van de pomp, variabiliteit in debiet of tijd tot het bereiken van een stabiel debiet.^{19,20 (IV)}
- 4. Filter PN-oplossingen met een filter met de juiste poriegrootte.**
- Gebruik een 0,2-micronfilter voor PN-oplossingen zonder injecteerbare lipidenemulsies (ILE's) en wissel elke 24 uur.
 - Gebruik een 1,2-micronfilter voor PN-oplossingen met ILE (ook bekend als totaal nutriëntenmengsel \[TNA]) en wissel elke 24 uur.
 - Gebruik een los 1,2-micronfilter voor afzonderlijk geïnfundeerde ILE; bevestig op een injectielocatie onder of na het 0,2-micronfilter dat wordt gebruikt voor de dextrose/aminozuuroplossing.
 - Wissel het filter voor lipidenemulsies elke 12 uur.
 - Wanneer behandelingen met hoge stroomsnelheden worden belemmerd, kan dit leiden tot negatieve klinische uitkomsten.^{1-6 (V)}

5. Zorg dat u bekend bent met het inwendige mechanisme voor vloeistofdoorgang van de gebruikte naaldloze connector (bijv. negatieve of positieve verplaatsing, neutraal of anti-reflux).

- Volg de gebruiksinstructies van de fabrikant voor doorspuiten, afklemmen en loskoppelen.
- De categorienamen van naaldloze connectors zijn afgeleid van de klinische toepassing van hun functionaliteit; er zijn echter geen vastgestelde criteria van certificeringsautoriteiten voor hulpmiddelen die bepalen welk hulpmiddel bij een bepaalde categorie wordt ingedeeld.
- Beoordeel het gemelde terugvloeivolume voor elk type en gebruik de aangegeven volgorde bij het ontbreken van instructies van de fabrikant:
 - Negatieve vloeistofdoorgang – doorspuiten, klemmen, loskoppelen
 - Positieve vloeistofdoorgang – doorspuiten, loskoppelen, klemmen
 - Neutraal en anti-reflux – geen specifieke volgorde noodzakelijk.
- Standaardiseer het type naaldloze connector binnen de organisatie om het risico van verwarring over deze stappen te verlagen en klinische uitkomsten te verbeteren.
- Terugvloeit van vloeistof is gedocumenteerd in in-vitro-studies met alle typen naaldloze connectors, met hoeveelheden variërend van 0,02 tot 50,37 µl.
- Bij hulpmiddelen met negatieve vloeistofdoorgang is de hoeveelheid teruggevloeide vloeistof het grootst, en anti-reflux-hulpmiddelen met een bidirectionele, drukgevoelige klep hebben de kleinste hoeveelheid teruggevloeide vloeistof.
- Door het inwendige mechanisme hebben hulpmiddelen met een positieve vloeistofdoorgang de grootste hoeveelheid teruggevloeide vloeistof bij het koppelen, terwijl bij alle andere naaldloze connectors de grootste hoeveelheid teruggevloeide vloeistof plaatsvindt bij het loskoppelen.^{2,7-10 (V)}

6. Veel andere factoren, zoals beweging van het lichaam, ademhalingen, rebound van de plunjer en hoesten, veroorzaken veranderingen in een katheterlumen waardoor bloed het lumen in kan stromen.

- De tijd die nodig is voordat stilstaand bloed in een katheterlumen stolt en het minimale bloedvolume dat occlusie van het lumen zou veroorzaken, zijn onbekend.
- Kleinere katheterlumina zorgen ervoor dat het bloed over een grotere afstand in het lumen stroomt.^{8 (V)}

7. Het type naaldloze connector dat de minste trombotische occlusie van VAD-lumina veroorzaakt, blijft omstreden en behoeft verder onderzoek.

- De hoeveelheid en frequentie van trombolytica gebruikt voor reiniging van katheters zijn gebruikt als surrogaat voor de monitoring van occlusie van VAD-lumina en correleerden met het gebruikte type naaldloze connector.^{8,11,12 (IV)}

8. Evalueer de gepubliceerde uitkomsten van infectierisico's gerelateerd aan elk type naaldloze connector wanneer beslissingen worden genomen omtrent de aanschaf van een product, met gerichte aandacht voor risico's, voordelen en noodzaak van instructie.

5 NAALDLOZE CONNECTORS

5.1 Standaard

Een naaldloze luerlock-connector wordt gebruikt om injectiespuiten en/of toedieningssets aan te sluiten op een VAD-hub of andere injectieplaats om niet langer naalden te hoeven gebruiken en om het aantal prikletsels te verminderen.

5.2 Praktijkaanbevelingen

- Gebruik een naaldloze connector die rechtstreeks is bevestigd op de VAD-aansluiting, de vrouwelijke aansluiting van een extensieset of een injectieplaats van een toedieningsset om intermitterende infusie van oplossingen en geneesmiddelen te vergemakkelijken.
- Het primaire doel van naaldloze connectors is uitbanning van het gebruik van naalden bij het aansluiten van toedieningssets en/of injectiespuiten op het VAD of injectieplaatsen en om zo prikletsels en blootstelling aan via bloed overgedragen pathogenen te verminderen.
- Voor continue infusie zijn de klinische uitkomsten van het gebruik van naaldloze connectors als extra hulpmiddel tussen het VAD en de toedieningsset onbekend.
- Zorg ervoor dat alle luerlockverbindingen stevig bevestigd zijn om onbedoeld losraken en lekkage in het infusiesysteem te voorkomen.
- Vermijd het gebruik van een naaldloze connector voor de transfusie van rode bloedcellen (RBC) en wanneer continue infusie met hoge stroomsnelheden van kristalloïde oplossingen vereist is.
- Bij in-vitro-testen met het negatieve, neutrale en positieve type was geen van de typen superieur aan de andere wat betreft inwendige contaminatie.
- Contaminatie doet zich voor bij VAD's met coagulase-negatieve stafylokokken als meest voorkomende organisme.13-23 (II)
- Gebruik driewegkranen of verdeelstukken met een verlijmde naaldloze connector of sluit af met een naaldloze connector in plaats van een vaste dop. De methode voor afsluiting heeft een grotere invloed op contaminatie dan het type vloeistofdoorgang in de naaldloze connector.
- Vervang de driewegkraan door een naaldloze connector zodra dit klinisch geïndiceerd is.24-26 (I)
- Desinfecteer het oppervlak van de aansluiting en de zijkanten van de naaldloze connector die op een VAD is bevestigd om het introduceren van intraluminale micro-organismen te verminderen.
- Pas actieve of passieve desinfectie toe.
- Volg de instructies van de fabrikanten van zowel de naaldloze connector als het desinfecterende middel.
- De belangrijkste factoren die deze praktijk beïnvloeden, zijn het desinfecterende middel, de benodigde tijd (d.w.z. aanbrengen en drogen) en de wijze van aanbrengen.
- Voer actieve desinfectie uit door krachtig mechanisch reinigen met een platte reinigingspad met 70% isopropylalcohol of chloorhexidine op alcoholbasis die geschikt is voor gebruik op medische hulpmiddelen.
 - Recente studies laten geen verschil zien in effectiviteit van reinigingstijd tussen 5 en 15 seconden met 70% isopropylalcohol en chloorhexidinegluconaat op alcoholbasis,

- en onderzoekers hebben gesuggereerd dat verwijdering van alle organismen misschien niet mogelijk is in geval van omvangrijke contaminatie.
- Een aanvullend type actief desinfectiehulpmiddel bevat een met alcohol geïmpregneerde depper voor het uitvoeren van de mechanische reiniging voorafgaand aan het gebruik van een naaldloze connector en het inwendige lumen van een plugkraan; deze depper wordt onmiddellijk na de reinigingstijd weggegooid.
 - Uit in-vitro-onderzoek is gebleken dat dit hulpmiddel ineffectief is voor decontaminatie van het inwendige lumen van een plugkraan.
 - Voor desinfectie van naaldloze connectors meldde één in-vitro-studie dat dit hulpmiddel gelijkwaardig was aan een alcoholdoekje en een andere studie maakte melding van een matige effectiviteit, wat wil zeggen dat 5% tot 15% van de oppervlaktecontaminatie achterbleef op twee typen naaldloze connectors vergeleken met het gebruik van een alcoholdoekje.
 - De klinische prestatie en uitkomsten met dit hulpmiddel zijn niet gemeld.
 - De droogtijd met 70% isopropylalcohol is 5 seconden en met chloorhexidine op alcoholbasis 20 seconden.
 - Povidonjood heeft meer dan 6 minuten nodig om grondig te drogen, wat het minder geschikt maakt voor de klinische praktijk.
 - In de klinische praktijk is de droogtijd afhankelijk van de vochtigheid en klimaat in de zorgsetting.4,27-33 (II)
 - Pas passieve desinfectie toe door een dop of bedekking met een desinfecterend middel aan te brengen (bijv. 70% isopropylalcohol, jodiumhoudende alcohol) om een fysieke barrière te creëren tegen contaminatie tussen gebruik.
 - Volg de gebruiksinstructies van fabrikanten inzake tijd tot effectiviteit na bevestiging en de maximale duur van de effectiviteit.
 - Na het verwijderen moeten gebruikte desinfectiedopjes worden weggegooid en niet opnieuw op de naaldloze connector worden bevestigd.
 - Gebruik multidisciplinaire implementatiestrategieën inclusief training van medewerkers en ondersteuning door de leiding, en geef consistente feedback aan medewerkers over de resultaten, aangezien gebleken is dat dit de percentages voor kathetersepsis (CABSI) verlaagt.28,34-36 (I)
 - Vergelijkende studies van actieve en passieve methodes voor desinfectie laten zien dat beide procedures effectief zijn.
 - Actieve desinfectie met reinigingspads met chloorhexidinegluconaat op alcoholbasis of passieve desinfectie met dopjes met 70% isopropylalcohol gingen gepaard met lagere percentages van kathetersepsis, terwijl reinigingspads met 70% isopropylalcohol het minst effectief waren volgens een meta-analyse van quasi-experimentele studies.
 - Een quasi-experimentele studie liet geen betekenisvolle afname van kathetersepsis zien in een pediatrie intensivecaresetting, waarschijnlijk door een korte verblijftijd van katheters in deze populatie.
 - Een recente gerandomiseerde gecontroleerde trial met naaldloze connectors op centrale vasculaire toegangssystemen (CVAD's) vergeleek reinigingsdoekjes met 70% isopropylalcohol, reinigingsdoekjes met chloorhexidinegluconaat op alcoholbasis en dopjes met 70% isopropylalcohol.

- De percentages voor kathetersepsis waren laag in beide groepen met isopropylalcohol en nul in de groep met chloorhexidinegluconaat op alcoholbasis.^{30,37,38 (I)}
- Desinfecteer het aansluitingsoppervlak voor elke toegang.
 - Studies richten zich op desinfectiegewoonten voor de eerste toegang tot de naaldloze connector; ze kijken echter niet naar de noodzaak van desinfectie voor daaropvolgende toegangen die nodig zijn voor de toediening van een intermitterende medicatie (bijv. doorspuiten met fysiologische zoutoplossing voor en na de medicatie en afsluiting van het vasculaire toegangssysteem).
 - Hoewel de noodzaak van een volledig desinfectieprocedé voor daaropvolgende toegangen onbekend is, kan de verwijdering van organisch en anorganisch debris (bijv. bloedbevattende vloeistof, opgedroogde medicatie, kledingpluis, onbedoelde contaminatie door aanraking) met een desinfectiedoekje tussen elke toegang extra bescherming bieden voor het intraluminale vloeistofkanaal. (Consensus binnen de commissie)
- Pas de standaard-aseptische non-touch-techniek (standaard-ANTT) toe bij toegang tot en vervanging van een naaldloze connector.
- Bevestig alleen een steriele tip van een injectiespuit of steriel mannelijk lueruiteinde van de intraveneuze (i.v.) toedieningsset op de naaldloze connector.
- Zorg ervoor dat benodigdheden voor desinfectie bij de hand zijn aan het bed om naleving met naaldloze connectors door medewerkers te bevorderen. Het gebruik van naaldloze connectors met antimicrobiële coating (bijv. zilver, chloorhexidine/zilver) vereist adequate desinfectietechnieken, aangezien desinfectiepraktijken niet worden vervangen door technologie alleen. Gebleken is dat met zilver gecoate naaldloze connectors de percentages voor kathetersepsis doen dalen, ofschoon er net als op niet-gecoate connectors nog steeds aanzienlijke hoeveelheden biofilm en micro-organismen op werden aangetroffen.^{40,41 (IV)}
- Monitor naleving door artsen om ervoor te zorgen dat de gekozen methode voor desinfectie consistent wordt toegepast bij naaldloze connectors op alle VAD's aangezien dit een cruciaal element is voor vermindering van intraluminale contaminatie en daaropvolgende bloedbaaninfectie (BSI).^{27,28,42,43 (II)}
- Vervang de naaldloze connector niet vaker dan met intervallen van 96 uur of overeenkomstig de gebruiksinstructies van de fabrikant.
- Frequentere vervanging leidt niet tot voordeel en gebleken is dat dit het risico van kathetersepsis verhoogt.

Bij gebruik in een continu infusiesysteem wordt de naaldloze connector vervangen wanneer de primaire toedieningsset wordt vervangen (bijv. elke 96 uur).

Eén studie meldde dat vervanging van de naaldloze connector elke 24 uur met bloed- of lipideninfusie de percentages voor kathetersepsis verhoogde bij pediatrie stamceltransplantatiepatiënten.

Daarnaast moet de naaldloze connector worden vervangen in de volgende situaties:

- als de naaldloze connector om welke reden dan ook wordt verwijderd

- als er sprake is van bloedresten of debris in de naadloze connector, voorafgaand aan bloedafname uit het VAD voor een bloedkweek,
- bij contaminatie,
- overeenkomstig beleid,
- procedures en/of praktijkrichtlijnen van de organisatie
- de gebruiksinstructies van de fabrikanten (IV)

6 DOORSPUITEN EN AFSLUITEN

6.1 Standaard

- Voorafgaand aan elke infusie worden VAD's doorgespoten en wordt er geaspireerd voor bloederugvloeï om de katheterfunctie te controleren en complicaties te voorkomen.
- VAD's worden na elke infusie doorgespoten om de geïnfundeerde medicatie uit het katheterlumen te verwijderen, waarmee het risico van contact tussen incompatibele geneesmiddelen wordt verminderd.
- Elk lumen van het vasculaire toegangssysteem wordt afgesloten na afronding van de laatste doorspuiting om het risico van intraluminale occlusie te verminderen, afhankelijk van de gebruikte oplossing, om kathetersepsis te voorkomen.
- Binnen elke organisatie worden gestandaardiseerde protocollen voor doorspuit- en slotoplossingen opgesteld.

6.2 Praktijkaanbevelingen

- Gebruik systemen met een enkele dosis (bijv. injectieflacons met een enkele dosis of voorgevulde gelabelde injectiespuiten) voor het doorspuiten en locken (afsluiten) van vasculaire toegangssystemen. Ref. 1,2 (IV)
 - Een injectiespuit of naald/canule moet als gecontamineerd worden beschouwd zodra deze is gebruikt om in een container met de i.v. oplossing van een patiënt of een toedieningsset in te brengen of om daarop aan te sluiten.
 - Gebruik commercieel verkrijgbare voorgevulde injectiespuiten om het risico van kathetersepsis te verminderen, tijd te besparen voor het voorbereiden van de injectiespuit en optimale doorspuittechnieken en -doelstellingen te ondersteunen. Ref.3-10 (II)
- Als injectieflacons met meerdere doses moeten worden gebruikt, gebruik dan steeds één flacon voor slechts één patiënt.
- Bewaar geen injectieflacons met meerdere doses in behandelruimten voor patiënten en bewaar ze overeenkomstig de gebruiksinstructies van de fabrikant; gooi weg als de steriliteit aangetast of twijfelachtig is.1,11 (V)
- Gebruik geen containers met i.v. oplossingen (bijv. zakken of flessen) als bron voor oplossingen om door te spuiten.2,12 (V)
- Informeer patiënten dat voorgevulde injectiespuiten met doorspuitvloeistof in verband worden gebracht met verstoring van smaak en geur, wat vaker voorkwam met het doorspuiten van CVAD's dan met PIVC's.
- Men vermoedt dat dit verband houdt met stoffen die weglekken uit de kunststof injectiespuit als gevolg van sterilisatiemethodes.
- Deze gewaarwordingen kunnen sterk genoeg zijn om een weerslag te hebben op de eetlust en kunnen misselijkheid verergeren, vooral bij snelle toediening.13-16 (II)
- Desinfecteer de oppervlakken van de aansluiting (d.w.z. naaldloze connectors, insteekopeningen) alvorens door te spuiten en af te sluiten.
- Spuit alle VAD's door met 0,9% natriumchloride zonder conserveermiddel.17 (V)
 - Het minimale volume is gelijk aan tweemaal het inwendige volume van het kathetersysteem (bijv. katheter plus toebehoren).

- Grotere volumen (bijv. 5 ml voor PIVC, 10 ml voor CVAD's) kunnen meer fibrineafzettingen, neerslag van geneesmiddelen en ander debris uit het lumen verwijderen.
- Factoren waarmee rekening moet worden gehouden bij het selecteren van het spoelvolume, zijn het type en de maat van de katheter, de leeftijd van de patiënt en het type infusietherapie dat wordt gegeven.
- Bij infusie van bloedbestanddelen, bloedafname, PN, contrastmedia en andere viskeuze oplossingen kunnen grotere volumens nodig zijn voor doorspuiten.7,18-22 (IV)
- Als bacteriostatisch 0,9% natriumchloride wordt gebruikt, beperk het spoelvolume dan tot niet meer dan 30 ml per 24 uur om de mogelijke toxische effecten van het conserveermiddel benzylalcohol te verminderen.23 (V)
- Gebruik voor het doorspuiten van alle VAD's bij neonaten en zuigelingen alleen oplossingen zonder conserveermiddel om toxiciteit te voorkomen.24,25 (V)
- Gebruik 5% dextrose in water gevolgd door 0,9% natriumchloride zonder conserveermiddel wanneer de medicatie incompatibel is met natriumchloride.
- Er mag geen dextrose achterblijven in het katheterlumen omdat het voedingsstoffen bevat voor de groei van biofilm.26,27 (IV)
- Gebruik nooit steriel water voor het doorspuiten van VAD's.28 (V)
- Beoordeel het functioneren van het VAD met een 10ml-injectiespuit of een injectiespuit die speciaal bedoeld is om een lagere injectiedruk te genereren (d.w.z. met een cilinder van 10 ml diameter), waarbij moet worden gelet op eventuele weerstand.9,22 (III) (een diameter in milliliters? moet waarschijnlijk millimeter zijn?)
- Aspireer het VAD langzaam bij de eerste spoeling om vrij terugstromende bloedterugvloeit op te zuigen met de kleur en consistentie van volbloed, een belangrijk onderdeel om het functioneren van de katheter te beoordelen alvorens geneesmiddelen en oplossingen toe te dienen.
- Een VAD mag nooit met kracht worden doorgespoten, ongeacht wat de maat van een injectiespuit is.
- Als er weerstand wordt gevoeld en/of er is geen bloedterugvloeit, neem dan verdere stappen (bijv. controleren op gesloten klemmen of geknikte sets, verwijdering van verband) voor het lokaliseren van een externe oorzaak van obstructie.
- Voor inwendige oorzaken kunnen diagnostische onderzoeken nodig zijn, waaronder maar niet beperkt tot een thoraxfoto om de locatie van de tip en mechanische oorzaken (bijv. beknellingssyndroom) te bevestigen, of kleurenduplex-echografie of fluoroscopie om trombotische oorzaken te identificeren (V)
- Gebruik na bevestiging van de doorgankelijkheid van de katheter een injectiespuit met een passende inhoud voor toediening van de medicatie.
- Breng de medicatie niet over in een grotere injectiespuit.4 (V)
- Gebruik geen voorgevulde injectiespuiten met spoelvoelstof voor verdunning van geneesmiddelen.
- Verschillen in volumemarkeringen, een niet verwisselbaar etiket op voorgevulde injectiespuiten, gedeeltelijk verlies van de geneesmiddeldosis en mogelijke contaminatie verhogen het risico van ernstige medicatiefouten bij het overbrengen van de ene in de andere injectiespuit
- Spuit het VAD-lumen door met 0,9% natriumchloride zonder conserveermiddel na toediening van een i.v. push-medicatie met dezelfde snelheid als de injectie van de medicatie.

- Gebruik een hoeveelheid spoelvloeistof waarmee de medicatie afdoend uit het lumen van de toedieningsset en het VAD wordt verwijderd.4,18,22 (V)
- Gebruik technieken met positieve druk om terugstroom van bloed in het VAD-lumen te minimaliseren.18,20,22,30,31 (I)
- Voorkom door de injectiespuit geïnduceerde terugstroom van bloed door een
- door korte pauzes onderbroken kan vaste afzettingen (bijv. fibrine, neerslag van medicatie, intraluminale bacteriën) mogelijk effectiever verwijderen dan continue technieken met lage stroomsnelheid.
 - Klinische studies zijn nodig voor meer duidelijkheid over de werkelijke effecten van deze techniek.7,18,22,31,32 (III)
- Overweeg na het afnemen van bloedmonsters alle lumina van een katheter met meerdere lumina door te spuiten om het risico van verandering van intraluminale druk te verlagen waardoor bloed in de andere lumina terugstroomt. (Consensus binnen de commissie)
- Volg de gebruiksinstructies van de fabrikanten voor gebruik van afklemming van het VAD wanneer deze niet in gebruik is. Afklemmen kan contaminatie en verbloeding voorkomen in het geval van onbedoeld losraken van een set of toebehoren. (Consensus binnen de commissie)
- Lock korte en lange PIVC's en midline-katheters onmiddellijk na elk gebruik.
- Gebruik bij volwassenen 0,9% natriumchloride zonder conserveermiddel voor locking.18,22,33-37 (I)
- Gebruik bij neonaten en pediatrische patiënten 0,9% natriumchloride zonder conserveermiddel of heparine 0,5 tot 10 eenheden/ml.
 - Uitkomstgegevens in deze patiëntenpopulaties zijn niet eenduidig.17,25,34,38-43 (I)
 - In twee prospectieve cohortonderzoeken ging intermitterend doorspuiten (locking) met 0,9% natriumchloride gepaard met een lager complicatiepercentage en een vergelijkbare duur van de doorgankelijkheid vergeleken met continue infusie in PIVC's bij pasgeborenen.39,44 (IV)
- Overweeg verwijdering voor PIVC's en midline-katheters die niet voor intermitterende infusie worden gebruikt, zodra ze niet meer nodig zijn, maar als ze behouden moeten blijven, lock ze dan minstens eens per 24 uur.38,39 (III)
- Lock CVAD's met 0,9% natrium natriumchloride zonder conserveermiddel of heparine 10 eenheden/ml conform de gebruiksinstructies van de fabrikanten voor het VAD en naaldloze connector.7,18,19,22,32,41,45-49 (I)
 - RCT's hebben vergelijkbare uitkomsten laten zien met slotoplossingen van heparine en natriumchloride bij ongetunnelde CVAD's met meerdere lumina, PICC's en geïmplanteerde vasculaire toegangspoorten bij toegang en bij verwijdering van de toegangsnaald.
 - Er is onvoldoende bewijs om een voorkeur uit te spreken voor een van beide slotoplossingen.7,19,20,32,47,50 (II)
- Gebruik heparine of 0,9% natriumchloride zonder conserveermiddel voor het locken van CVAD's bij kinderen.50 (II)
 - Het volume van de slotoplossing moet gelijk zijn aan het inwendige volume van het VAD en toebehoren plus 20%.
 - Stroomeigenschappen tijdens injectie zullen overloop tot in de bloedstroom veroorzaken.

- De dichtheid van slotoplossing is minder dan die van volbloed, wat lekkage van slotoplossing en binnendringen van bloed in het katheterlumen mogelijk maakt wanneer de plaats van de CVAD-tip hoger is dan de inbrenglocatie.^{18,19,22} (V)
 - In één in-vivo-studie die gebruik maakte van een pulsatief stroomlusmodel, ging ongeveer 40% van de initiële slotoplossing in de katheter verloren door lekkage bij een kleine hoeveelheid (bijv. 0,5–1,0 ml) doorspuitoplossing in een traditionele injectiespuit (d.w.z. geen voorgevulde injectiespuit) om samendrukken van de pakking van de plunjerstang te voorkomen of bij gebruik van een voorgevulde injectiespuit bedoeld om dit type terugstroom te voorkomen.^{7,18} (IV) (pulsatief stroomlusmodel niet gevonden. Wat betekent 'during small amount' / 'tijdens een kleine hoeveelheid'? Er ontbreekt een werkwoord/handeling)
 - Voorkom terugstroom bij aansluiting/loskoppeling door toepassing van de juiste volgorde voor doorspuiten, afklemmen en loskoppelen afhankelijk van het gebruikte type naaldloze connector.
- Gebruik een pulsgewijze doorspuittechniek.
- In-vitro-studies hebben laten zien dat instillatie van 10 korte bolussen van 1 ml oplossing. Langzamere instillatie kan het vasthouden van de afsluitvloeistof in de katheter verbeteren.⁵¹ (IV)
- Er is onvoldoende bewijs om aanbevelingen te doen voor optimale frequentie, oplossing of volume voor het behoud van de doorgankelijkheid van geïmplanteerde vasculaire toegangspoorten die niet worden aangeprikt voor infusie.
- a) Gebruik ten minste 10 ml 0,9% natriumchloride.
 - b) Gebruik van alleen 0,9% natriumchloride kan even effectief zijn als heparine om de doorgankelijkheid in stand te houden.
 - c) Verlengen van doorspuiten voor onderhoud tot elke 3 maanden met 10 ml 0,9% natriumchloride en 3 of 5 ml heparine (100 eenheden/ml) bleek veilig en effectief om doorgankelijkheid te handhaven.
 - d) Spuit geïmplanteerde vasculaire toegangspoorten die niet in gebruik zijn voor infusie, dagelijks door,
 - e) Geïmplanteerde vasculaire toegangspoorten).⁵²⁻⁵³
- Informeer patiënten over potentiële conflicten met religieuze overtuigingen bij gebruik van heparine verkregen uit dierlijke producten (bijv. varkens, koeien) en verkrijg toestemming. Gebruik in deze patiëntenpopulatie waar mogelijk 0,9% natriumchloride zonder conserveermiddel in plaats van heparine.⁵⁴ (IV)
 - Lock CVAD's voor hemodialyse met slotoplossing met citraat of heparine; een lage concentratie citraat (< 5%) wordt aanbevolen om het risico van kathetersepsis en CVAD-disfunctie te verlagen; weefselplasminogeenactivator (t-PA) kan eenmaal per week profylactisch worden gebruikt om CVAD-occlusie te voorkomen; de keuze van slotoplossing wordt gebaseerd op het oordeel van de arts vanwege onvoldoende bewijs voor een verschil tussen de oplossingen.

Algemene aanbevelingen voor handhaving van doorgankelijkheid van CVAD's gebruikt voor aferese zijn onder meer hooggeconcentreerd heparine en natriumcitraat.

- Heparine-geïnduceerde trombocytopenie (HIT) werd geïdentificeerd als een risico bij patiënten met multipel myeloom bij wie stamcellen geogst moesten worden voor autologe transplantatie. Er werd een ongebruikelijk hoge frequentie van HIT vastgesteld (4%).
- Gebruik een oplossing met heparine (bijv. 1 eenheid/ml heparine) of 0,9% natriumchloride zonder conserveermiddel als continue infusie om de doorgankelijkheid te handhaven van arteriële katheters gebruikt voor hemodynamische monitoring.
 - De beslissing om 0,9% natriumchloride zonder conserveermiddel te gebruiken in plaats van een heparine-infusie dient te worden gebaseerd op het klinische risico van katheterocclusie, de verwachte benodigde tijd voor het gebruik van de arteriële katheter en patiëntfactoren als gevoeligheid voor heparine.⁵⁵⁻⁵⁹ (I)

Pas de volgende aanbevelingen toe voor neonaten en pediatrie patiënten:

- gebruik een continue infusie van heparine 0,5 eenheden/kg voor alle CVAD's bij neonaten.
- Er is onvoldoende bewijs dat het gebruik van intermitterend heparine ondersteunt vs. 0,9% natriumchloride in CVAD's voor langdurig gebruik bij zuigelingen en kinderen.^{30,60} (I)
- Handhaaf de doorgankelijkheid en verlaag het risico van trombose door continue infusie van heparine 0,25 tot 1,00 eenheden/ml (totale dosis heparine: 25–200 eenheden/kg/d) voor arteriële navelkatheters bij.
- Stap over op een andere slotoplossing bij een vermoeden van bijwerkingen van de heparineoplossing, bij de ontwikkeling van heparine-geïnduceerde trombocytopenie en trombose (HITT) en in geval van verdachte laboratoriumuitslagen bij monsterafname uit de CVAD die met heparine is afgesloten.
- Hoge concentraties heparine gebruikt in hemodialysekatheters kunnen leiden tot systemische anticoagulatie.
- HIT is gemeld bij het gebruik van slotoplossingen met heparine, hoewel de prevalentie onbekend is (IV)
- Gebruik antimicrobiële slotoplossingen voor therapeutische en profylactische doeleinden bij patiënten met CVAD's met een lange verblijftijd in de volgende situaties: patiënten met een voorgeschiedenis van meerdere voorvallen van kathetersepsis, in patiëntenpopulaties met een hoog risico en in instellingen met onaanvaardbaar hoge percentages van met CVAD geassocieerde bloedbaaninfectie, ondanks de invoering van andere methodes van infectiepreventie.^{27,62-79} (II)
 - Er is onvoldoende bewijs om aan te geven wat de optimale slotoplossing is voor CVAD's met een lange verblijftijd.
- Factoren die verband houden met een verhoogd complicatierisico (bijv. occlusie, infectie, veranderde integriteit van de katheter) bij poliklinische patiënten met CVAD's zijn onder meer hulpmiddelen met meer dan één lumen, vrouwelijk geslacht en toediening van PN.⁸⁰⁻⁸² (II)
- Antibiotische slotoplossingen bevatten suprathérapeutische concentraties antibiotica en kunnen worden gecombineerd met heparine; heparine kan echter biofilmvorming met *Staphylococcus aureus* bevorderen.

- Baseer het te kiezen antibioticum op het specifieke infecterende organisme of op prevalentie organismen binnen de organisatie wanneer profylaxe het doel is.
- Start bij therapeutisch gebruik de antibiotische slotoplossingen binnen 48 tot 72 uur na de diagnose; de optimale gebruiksduur is echter niet vastgesteld.18,62,64,83 (V)
- Antiseptische slotoplossingen zijn bijvoorbeeld oplossingen die alleen worden gebruikt of in talrijke combinaties, waaronder, maar niet beperkt tot ethanol, taurolidine, citraat, geconcentreerd natriumchloride en ethyleendiaminetetra-acetaat (EDTA).18,80,82,84-89 (II)
- Raadpleeg de apotheek om zeker te zijn dat combinatieoplossingen voor afsluiting fysisch compatibel zijn, chemisch stabiel en het gewenste antimicrobiële effect produceren.64,78 (IV)
- Overweeg en evalueer de compatibiliteit van het kathetermateriaal en de slotoplossing.
 - Hoewel slotoplossingen met ethanol bewezen effectief zijn voor de verwijdering van bacteriële groei binnen biofilm, is het ook in verband gebracht met negatieve gevolgen: veranderde integriteit van katheters, systemische verschijnselen en neerslag in plasma met de potentie van katheterocclusie.
- De impact op de integriteit van de katheter is gerelateerd aan de concentratie van de gebruikte slotoplossing met ethanol en de tijdsduur waarin het binnenlumen van de katheter aan de oplossing werd blootgesteld.27,70,73,81,82,89 (II)
- Monitor natriumcitraat, een antistollingsmiddel met antimicrobiële werking, op systemische anticoagulatie, hypocalciëmie die kan leiden tot hartstilstand en het ontstaan van eiwitneerslag bij concentraties hoger dan 12%.19,90 (III)
- Monitor trinatriumcitraat op eiwitneerslag, dat kan leiden tot occlusie van het lumen.91 (V)
- Onderzoek heeft geen sluitend bewijs opgeleverd over hoe lang antimicrobiële slotoplossingen in het CVAD-lumen moeten blijven; tot wel 12 uur per dag kan nodig zijn, wat dus het gebruik beperkt bij patiënten die continue of frequente intermitterende infusies krijgen.18,64 (V)
- Aspireer alle antimicrobiële slotoplossing uit het CVAD-lumen aan het einde van de afsluitperiode.
- Spoel de slotoplossing niet de bloedstroom van de patiënt in, aangezien dit de ontwikkeling van antibioticaresistentie en andere bijwerkingen zou kunnen verergeren.
 - Er is melding gemaakt van gentamicineresistente bacteriën uit een slotoplossing op gentamicinebasis die leidden tot verhoging van de percentages voor kathetersepsis.19,64 (V)

7 BEOORDELING, VERZORGING EN VERBANDWISSELS VAN VASCULAIR TOEGANGSSYSTEEM

7.1 Standaard

- Het gehele infusiesysteem, vanaf de inbrengplaats van het VAD tot de container met de oplossing, wordt routinematig beoordeeld op systeemintegriteit, infusienauwkeurigheid, vaststelling van complicaties en verloopdatums van infusaat, verband en toedieningsset.
- De noodzaak van het VAD wordt routinematig beoordeeld en het VAD wordt verwijderd in geval van een niet verholpen complicatie en wanneer de toegang niet langer noodzakelijk is voor behandeling.
- Verzorging van de locatie, waaronder huidontsmetting en verbandwissels, wordt uitgevoerd met vaste tussenpozen en onmiddellijk als de integriteit van het verband aangetast raakt (bijv. opgetild/losgeraakt aan een rand of binnen het transparante gedeelte van het verband, zichtbaar vervuild is, bij aanwezigheid van vocht, drainage of bloed) of als de huidintegriteit onder het verband is aangetast.
- Alle perifere en centrale VAD's moeten afgedekt blijven met een steriel verband, gecombineerd met of geïntegreerd in fixatiemateriaal geschikt voor de toestand en voorkeur van de patiënt ter bescherming van de locatie, als microbiële barrière en voor bevordering van de huidgezondheid en fixatie van het VAD.
- Bij verzorging van de locatie en verbandwissels op VAD's wordt aseptische non-touch-techniek (ANTT) toegepast.

7.2 Praktijkaanbevelingen

- Implementeer een postinsertie zorgpakket samen met een cultuur van veiligheid en kwaliteit voor vermindering van het risico van kathetergerelateerde infectie tijdens de dagelijkse verzorging en onderhoud.
- Beoordeel en bespreek dagelijks de noodzaak van het VAD met het zorgteam van de patiënt.
- Beoordeel bij elke infusie-interventie het gehele infusiesysteem door middel van visuele inspectie, van de container met de oplossing via de toedieningsset naar de patiënt en de inbrengplaats van het VAD.1,2 (V)
- Beoordeel de doorgankelijkheid van het VAD
- Beoordeel de VAD-locatie en het omringende gebied door palpatie en inspectie, inclusief de katheterroute, op integriteit van de huid, het verband en fixatiemateriaal.1 (V) a.
- is een opsommingsteken maar b. ontbreekt
- Identificeer tekenen van complicaties.....
- Meet de uitwendige CVAD-lengte bij elke verbandwissel of wanneer losraken van de katheter wordt vermoed en vergelijk met de uitwendige CVAD-lengte zoals gedocumenteerd bij insertie (V)
- Meet de omtrek van de extremitet en vergelijk met de baselinemeting wanneer klinisch geïndiceerd voor beoordeling op de aanwezigheid van oedeem en mogelijke kathetergeassocieerde diepveneuze trombose (CA-DVT) voor midline-katheters en PICC's, Kathetergeassocieerde diepveneuze trombose).

- Beoordeel de VAD-locatie, het gehele infusiesysteem en de patiënt op tekenen van complicaties waarbij de frequentie afhangt van patiëntfactoren, zoals leeftijd, toestand en cognitie, type van infusaat/frequentie van infusie en zorgsetting:
- Beoordeel CVAD's in klinische en verpleeginstellingen bij elke infusie en ten minste dagelijks.
- Beoordeel PIVC's in klinische en verpleeginstellingen ten minste elke 4 uur, elke 1 tot 2 uur bij gesedeerde patiënten/patiënten in kritieke toestand of met cognitieve beperkingen, elk uur bij neonatale/pediatrie patiënten en vaker bij patiënten die infusies krijgen van blaartrekkende medicatie.
- Beoordeel het VAD in de poliklinische of thuiszorgsetting bij elk bezoek en instrueer de patiënt of verzorger de VAD-locatie te controleren bij elke infusie of ten minste eenmaal per dag of, voor continue PIVC-infusies, elke 4 uur wanneer de patiënt wakker is op tekenen van complicaties en om klachten/verschijnselen of veranderingen in de integriteit van het verband onmiddellijk te melden aan de thuiszorg of andere zorgverlener.1-7 (V)
- Beoordeel bij elke verbandwissel de integriteit van het fixatiemateriaal dat ontworpen is om gedurende de levensduur van het VAD op zijn plaats te blijven (bijv. subcutaneous anchor securement system; SASS).
- Vervang transparante semipermeabele membraanverbanden (TSM-verbanden) ten minste elke 7 dagen (behalve bij neonatale patiënten) of onmiddellijk als de integriteit van het verband is aangetast (bijv. omhoog gekomen/losgeraakt aan een rand of binnen het transparante gedeelte van het verband, als het zichtbaar bevuild is of bij aanwezigheid van vocht, drainage of bloed) of als de huid onder het verband is aangedaan.2,4,5,8-10 (III)
- Vervang het verband bij neonatale patiënten waar nodig afhankelijk van de patiënt of klinische indicatie vanwege het risico van losraken van de katheter, ongemak bij de patiënt of huidletsel.10-14 (V)
- Vervang steriel gaas ten minste elke 2 dagen wanneer inspectie van de inbrenghaas noodzakelijk is of als de integriteit van het verband is aangetast (bijv. is vochtig, loszittend of zichtbaar bevuild); denk eraan dat een gaasverband onder een TSM-verband als een gaasverband wordt beschouwd (bijv. voor ondersteuning van vleugels van een geïmplanteerde niet-borende naald van het VAD), tenzij de plaats nog steeds visueel te inspecteren is.5,14 (V)
- losraking, roodheid, gevoeligheid, zwelling, infiltratie, induratie, verhoging lichaamstemperatuur en drainage) door visuele inspectie en palpatie door het verband heen en aan de hand van meldingen van de patiënt over ongemak (bijv. pijn, paresthesieën, gevoelloosheid of tintelingen).

Complicaties van het vasculaire toegangssysteem

- Verwijder niet-transparant verband om de plaats visueel te inspecteren als bij de patiënt sprake is van lokale gevoeligheid of andere tekenen van mogelijke lokale infectie en palpeer voor beoordeling in andere gevallen.1,2 (V)
- Voer verbandwissels uit op VAD's, met gebruikmaking van standaard-ANTT of chirurgische-ANTT (gebaseerd op ANTT-risicobeoordeling om aanraking van Key-Sites en Key-Parts te voorkomen).

- Gebruik een verbandwisselset om de procedure te standaardiseren en tijdsefficiëntie te verbeteren.1,16 (V)
- Bereid de huid voor voor optimale huidgezondheid en hechting van het verband
- Verwijder het verband en het zelfklevende fixatiemateriaal, ervoor zorgend dat de huidintegriteit behouden blijft en losraking van het VAD wordt voorkomen (bijv. niet snel en/of verticaal lostrekken of onvoldoende ondersteuning van de huid bij verwijdering van het verband).
- Gebruik steriele handschoenen als de inbrengplaats moet worden aangeraakt, aangezien dit een Key-Site is volgens ANTT.3,17,18 (V)
- Verwijder zo nodig overmatig haar op de inbrengplaats voor gemakkelijker aanbrengen van VAD-verbanden; gebruik scharen voor gebruik bij één patiënt of chirurgische scharen met kop voor eenmalig gebruik; scheer niet aangezien dit het risico van infectie kan verhogen.
- Ontsmet de huid op de plaats van het VAD.
- Beoordeel en bescherm de integriteit van de huid op de VAD-plaats bij elke verbandwissel (V)
- Anticipeer op mogelijk huidletsel (bijv. vanwege leeftijd, ondervoeding, dehydratie, dermatologische aandoeningen, diabetes mellitus, radiotherapie, immunosuppressie, gewrichtsbeweging en aanwezigheid van oedeem).17,19-22 (V)
- Gebruik een steriel alcoholvrij huidbarrièreproduct, dat compatibel is met het huidontsmettingsmiddel, voor bescherming van de risicohuid (bijv. ouderen/neonaten, ras \[Afro-Amerikanen], patiënten met ondervoeding, dehydratie, dermatologische aandoeningen, oedeem, diabetes mellitus, nierinsufficiëntie, immunosuppressie, hematologische maligniteiten, lage/hoge vochtigheid, radiotherapie, geneesmiddelen zoals antineoplastische middelen, ontstekingsremmers, langdurig corticosteroïdgebruik, anticoagulantia) en bij gebruik van een fixatiemethode op basis van een kleefmiddel om huidirritatie en -afbraak te voorkomen; laat drogen alvorens het verband aan te brengen.
- Het gebruik van huidbarrièrefilms op basis van silicone is gemeld bij neonaten en premature zuigelingen, hoewel deze praktijk off-label is en verder onderzoek vereist is.17,19,23-25 (II)
- Breng geen antimicrobiële zalf aan op VAD-insertieplaatsen als onderdeel van de standaardzorg voor katheterlocaties (met uitzondering van hemodialysekatheters).
- Evalueer het nuttige gebruik van vloeibaar kleefgom bij volwassen patiënten wanneer extra kleefkracht noodzakelijk is (bijv. diaforese, drainage, bloeding); overweeg het gebruik van een huidbarrièrefilm vóór het aanbrengen van vloeibaar kleefmiddel en zorg voor een correcte techniek bij verbandverwijdering om kathetergeassocieerd huidletsel door de sterkere hechting aan de huid te voorkomen.17,26-28 (IV)
- Overweeg het gebruik van een hemostatisch middel om bloeding onder controle te houden en de noodzaak van extra verbandwissels te verminderen; TA heeft veelbelovende effecten laten zien wat betreft een betere hemostase na VAD-plaatsing.29-32 (III) (TA = tranexaminezuur?)
- Selecteer het type steriel verband (TSM of gaas) rekening houdend met factoren als type VAD, risico van bloeding of infectie, huidconditie, bekende allergieën of gevoeligheden, grootte van patiënt, voorkeur van patiënt, kosten, steriliteit, draagtijd en gebruiksgemak van het verband, met als doel het selecteren en aanbrengen van een verband met minimale verstoringen van het verband (aangezien meerdere verbandwissels het infectierisico verhogen).10,19,31-50 (I)

- Beperkt bewijs suggereert dat een TSM-verband, dat visualisatie van de plaats mogelijk maakt en het aantal verbandwissels vermindert, gepaard gaat met minder katheterfalen door losraking of accidentele verwijdering.^{34 (I)}
- Gebruik steriele gaasverbanden voor drainage uit de uitgangsplaat van de katheter (tenzij een hemostatisch middel wordt gebruikt om serosanguinolent drainagevocht te absorberen) of als een patiënt diaforetisch is.^{5,14,39,51 (V)}
- Gebruik met chloorhexidine geïmpregneerde verbanden voor alle patiënten van 18 jaar en ouder met niet-getunnelde CVAD's voor kortdurend gebruik.
- Gebruik voor arteriële katheters en andere CVAD's wanneer alle andere strategieën voor de preventie van kathetersepsis ineffectief zijn gebleken.
- Gebruik met voorzichtigheid bij patiënten met kwetsbare huid en/of gecompliceerde huidpathologieën; controleer op erytheem en dermatitis op de verbandplaats.
- Voor premature neonaten worden met chloorhexidine geïmpregneerde verbanden niet aanbevolen voor bescherming van de locatie van niet-getunnelde CVAD's voor kortdurend gebruik vanwege het risico van ernstige huidbijwerkingen.
- Voor pediatrie patiënten jonger dan 18 jaar en niet-premature neonaten kan geen aanbeveling worden gedaan voor het gebruik van met chloorhexidine geïmpregneerde verbanden voor bescherming van de locatie van niet-getunnelde CVAD's voor kortdurend gebruik vanwege gebrek aan voldoende bewijs.
 - Er zijn meer grote klinische trials nodig voor bevestiging van de klinische werkzaamheid en veiligheid bij deze patiëntenpopulatie.
- Overweeg een alternatief verband in geval van kathetergeassocieerd huidletsel dat niet verdwijnt met gebruik van een transparant of gaasverband
- Voor getunnelde CVAD's met manchets is een verband mogelijk niet langer nodig zodra de subcutane tunnel is genezen.
- De tijd tot genezing is afhankelijk van de patiënt, hoewel in één studie 3 weken werd genoemd.^{5,50(V)}
- Gebruik een fixatiemethode om VAD's te stabiliseren en goed te bevestigen.
- Label het verband met de datum van aanbrengen of datum voor wisselen en vermijd bij het aanbrengen van het etiket de ingangs-/uitgangslocatie.^{1,52 (V)}
- Dep het verband met chloorhexidine voor vermindering van het risico van kathetersepsis.
- Overweeg op de intensievecare-afdeling dagelijks een met chloorhexidine geïmpregneerde doek aan te brengen op de TSM en langs de eerste 15 cm van de toedieningsset.^{53,54 (IV)}
- Overweeg dagelijks deppen met chloorhexidine bij patiënten op de intensievecare-afdeling met een CVAD in situ (ook bij zuigelingen ouder dan 2 maanden) als een strategie voor vermindering van kathetersepsis als andere strategieën voor vermindering van kathetersepsis niet effectief waren.
- Gebruik geen zwachtels, al dan niet met elastische eigenschappen, als primaire methode voor VAD-fixatie, aangezien deze het VAD niet goed bevestigen
- Gebruik in plaats van een zwachtel liever een buisverband voor eenmalig gebruik dat gemakkelijk kan worden verwijderd voor inspectie van de inbrengplaats.
- In geval van huidaandoeningen die het gebruik van medische kleefmiddelen contraindiceren (bijv. pediatrie epidermolysis bullosa, toxische epidermale necrolyse en brandwonden) kan het gebruik van buisvormig netverband in plaats van ASD's aangewezen zijn. (ASD=antiseptic dressing?)

- Observationele studies in één centrum hebben laten zien dat het gebruik van SASS's effectief en veilig kan zijn bij deze patiëntenpopulatie; deze studies zijn echter klein en nauwlettende observatie van deze kwetsbare patiëntengroep wordt aanbevolen.
- Als medicinale tape wordt gebruikt voor bescherming van toebehoren of delen van de katheter buiten het verband, kies dan het type tape op basis van het beoogde gebruik en de huidconditie van de patiënt; gebruik een rol bedoeld voor gebruik bij één patiënt.52,5557 (IV)
- Houd scherpe voorwerpen uit de buurt van het VAD; gebruik nooit scharen of pincetten op of bij de katheter.1 (V)
- Bescherm het VAD bij het baden of douchen van de patiënt door de katheterlocatie te bedekken met een speciaal hiervoor ontwikkeld doorzichtig plastic omhulsel of hulpmiddel.
- Dek de aansluitingen af en bescherm hubaansluitingen tegen contaminatie door water.1 (V)
- Vermijd bloeddrukmetingen of aanbrengen van een tourniquet over de locatie/bovenste extremiteit met een PICC of op een extremiteit met een perifere VAD tijdens perioden van infusie.1,58 (V)

8 ONDERHOUD TOEDIENINGSSET

8.1 Standaard

Wisselingen van de toedieningsset worden uitgevoerd in overeenstemming met de standaard-ANTT in een frequentie gebaseerd op factoren als toestand van de patiënt, type, snelheid en frequentie van de toegediende oplossing, onmiddellijk bij vermoede contaminatie, wanneer de integriteit van het product of systeem is aangetast en wanneer een nieuw VAD wordt geplaatst.

Toedieningssets zijn voorzien van een luerlock voor een stevige aansluiting, minder manipulatie en minimalisering van het risico van lekkage, ontkoppeling of verkeerde aansluiting.

8.2 Praktijkaanbevelingen

8.2.1 Algemeen

- Gebruik toedieningssets met geïntegreerde toebehoren (bijv. filters) om het aantal aansluitingen, en dus het risico van contaminatie, verkeerd gebruik en accidentele loskoppeling te minimaliseren.
- Gebruik toedieningssets met luerlockaansluiting; gebruik toedieningssets met anti-free-flow mechanismen bij elektronische infusiepompen.1 (V)
- Gebruik geen toedieningssets met injectiepoorten voor afgifte van geneesmiddelen met een hoog risico via een epidurale, intrathecale of arteriële route (V)
- Gebruik toedieningssets met composietmateriaal dat wordt aanbevolen voor geneesmiddelen met een risico van adsorptie aan de slangen, wat de nauwkeurigheid van de geneesmiddelaafgifte kan beïnvloeden (bijv. nitroglycerine, diazepam, insuline).
- Controleer de klinische respons op medicatie.1,3-9 (IV)
- Overweeg het gebruik van een nieuwe toedieningsset bij het instellen van een nieuwe concentratie van een continu toegediend i.v. geneesmiddel om te voorkomen dat resten van de vorige concentratie die in de slangen zijn achtergebleven, worden geïnfundeed met een snelheid bedoeld voor de nieuwe concentratie.10 (V)
- Gebruik nooit dezelfde toedieningsset bij meer dan één patiënt(V).
- Houd u aan de standaard-ANTT bij het aansluiten, wisselen en toegang verkrijgen tot de injectiepoorten van de toedieningsset met een verdeelstuk met meerdere plugkranen.1,10,13 (V) I. Label de toedieningssets.

- Vermeld de startdatum of de wisseldatum op basis van beleid, procedures en/of praktijkrichtlijnen van de organisatie.
 - Wanneer er verschillende toegangsplaatsen (d.w.z. intraspinaal, intraosiaal \[IO], subcutaan) zijn of meerdere vloeistofcontainers zijn aangesloten op een VAD, label dan de slangen met de route en/of medicatie/oplossing vlakbij de aansluiting op de container met de oplossing en vlakbij de toegangslocatie van de patiënt.2 (V)
- Instrueer niet-klinische medewerkers, patiënten en verzorgers om geen toedieningssets aan te sluiten/los te koppelen om verkeerde aansluitingen te voorkomen.
 - In sommige thuiszorgsettingen kunnen verzorgers hulpmiddelen aansluiten en loskoppelen als ze zijn geoefend en competentie is aangetoond.2,14 (V)
 - Traceer alle katheters/toedieningssets/toebehoren tussen de patiënt en de container met de oplossing aangesloten op het VAD vóór het aansluiten of weer loskoppelen van een infusie/hulpmiddel, bij elke overdracht van zorg aan een nieuwe setting of dienst en als onderdeel van het overdrachtproces.15 (IV)
 - Minimaliseer het risico van beknelling of verward raken bij het gebruik van toedieningssets.
 - Er is onderzoek nodig om preventieve strategieën te testen zoals individuele risicobeoordeling, continue beoordeling van de noodzaak van continue vs. intermitterende infusies, meer supervisie of videobewaking, vermijding van verlengingssets, oprollen van lange slangen en het gebruik van hulpstukken voor stabilisatie van flexibele slangen (bijv. doorzichtige plastic manchet over toedieningsset).2,16,17 (V)

8.2.2 Primaire en secundaire continue infusies

- Gebruik een verlengingsset met parallelle lumina wanneer meerdere toedieningssets op het lumen van hetzelfde VAD moeten worden aangesloten.
- Afname van stroomsnelheden, lekkage uit het infusiesysteem en andere onbedoelde onderbrekingen van de therapie komen minder voor met deze verlengingssets dan met...(vertaler: onvolledige zin)
- Vervang sets voor primaire en secundaire continue toediening van oplossingen anders dan lipiden, bloed of bloedproducten niet vaker dan elke 96 uur maar ten minste elke 7 dagen (tenzij anders vermeld in de gebruiksinstructies van de fabrikant), wanneer het
- VAD wordt verwisseld of als de integriteit van het product of systeem is aangetast.12,15,18-25 (II)

- Plan de wissel van de set voor primaire toediening tegelijk met de VAD-wissel en/of de start van een nieuwe container met de oplossing.12 (V)
- Bij gebruik van een set voor secundaire toediening:
 - Gebruik een set voor primaire continue toediening met een terugslagklep of gebruik een daarvoor bedoelde pompset met geïntegreerde mechanismen om terugstroom van de secundaire medicatie in de container met de primaire oplossing te voorkomen.1,15
 - Wanneer er tegelijk met de primaire infusie via het primaire infusiesysteem geneesmiddelen met een hoog risico worden gegeven, bevestig dan de toedieningsset onder de elektronische infusiepomp die de stroom van de primaire vloeistof controleert en gebruik een afzonderlijke elektronische infusiepomp om de snelheid van de hoogrisicomedicatie te controleren.26 (V)
 - Vermijd zoveel mogelijk loskoppeling van de sets voor primaire en secundaire toediening.14 (V)
 - Controleer bij toediening van een secundaire intermitterende medicatie de compatibiliteit met de primaire oplossing; dit voorkomt dat de set voor secundaire toediening moet worden losgekoppeld of vervangen.
 - Gebruik bij compatibiliteit de set voor secundaire toediening en prime terugwaarts vanuit de container met de primaire oplossing.10 (V)
 - Als loskoppeling van een toedieningsset voor continue of intermitterende infusie onvermijdelijk is, bevestig dan aseptisch een nieuw, steriel, compatibel afdekhulpstuk voor bescherming van de mannelijke lueruiteinden op de toedieningssets voor een correcte aansluiting van katheters/toedieningssets/toebehoren.14 (IV)
 - Als de set voor secundaire toediening wordt losgekoppeld van de primaire set, dan wordt de toedieningsset voor secundaire toediening beschouwd als een primaire set voor intermitterende toediening en wordt deze elke 24 uur gewisseld.1 (V)
 - Volg de aanwijzingen van de fabrikanten voor correcte positionering van de containers met de primaire en secundaire vloeistof en de benodigde hoogteverschillen tussen deze containers (d.w.z. hoogteverschil vloeistofniveaus).
- Een onjuist hoogteverschil tussen de vloeistofniveaus kan leiden tot onbedoelde stroomsnelheden.
- Veranderingen in de stroomsnelheid kunnen optreden door verschillen in het vloeistofniveau in elke container (bijv. zak, glazen fles), de hoogte van de i.v. stang en de positie van de pomp.26 (V)

8.2.3 Primaire intermitterende infusies

- Verwissel sets voor intermitterende toediening elke 24 uur.
 - Er zijn geen studies uitgevoerd naar het wisselen van toedieningssets voor intermitterende infusies.

- Wanneer een intermitterende infusie herhaaldelijk wordt losgekoppeld en weer aangesloten voor afgifte/toediening van de infusie, is er een verhoogd risico van contaminatie bij het uiteinde van de naald, de katheterhub, de naaldloze connector en het mannelijke lueruiteinde van de toedieningsset, met een potentieel hoger risico van kathetersepsis. (Consensus binnen de commissie)
- Bevestig een nieuw, steriel, compatibel afdekhulpmiddel op het mannelijke lueruiteinde van de toedieningsset na elk intermitterend gebruik.
- Bevestig het blootliggende mannelijke lueruiteinde van de toedieningsset niet op een poort van dezelfde toedieningsset. (bijv. 'looping').15,27 (IV)

8.2.4 Parenterale voeding

- Vervang toedieningssets met toegevoegde en inlinefilters voor PN oplossingen (met of zonder lipiden) elke
- 24 uur of met elke nieuwe PN-container.12-14,21,28 (I)
- Vervang toedieningssets die worden gebruikt voor afzonderlijk geïnfundeerde ILE elke 12 uur en met elke nieuwe container/volgens de productmonografie.
- Door zijn kenmerken bevordert ILE (iso-osmotisch, vrijwel neutrale-alkalische pH en met glycerol) de groei van micro-organismen.12,28 (V)
- Gebruik toedieningssets zonder di(2-ethylhexyl)ftalaat (DEHP) voor toediening van op lipiden gebaseerde infusaten, zoals ILE of PN-oplossing met een lipidenvetemulsie.
- DEHP is lipofiel en wordt geëxtraheerd in de lipidenoplossing bij algemeen gebruikte toedieningssets en containers van polyvinylchloride.
- DEHP wordt als giftig beschouwd en studies hebben verhoogde DEHP-spiegels in lipidenoplossingen aangetoond, wat met name een risico is voor neonatale en pediatrische patiënten, en patiënten met langdurige thuiszorg.1,28 (V)

9 FLEBITIS

9.1 Standaard

De arts beoordeelt de vasculaire toegangslocatie op klachten en verschijnselen van flebitis, bepaalt de noodzaak en het type van interventie, informeert de patiënt en/of verzorger over flebitis, de interventie en eventuele follow-up, en beoordeelt de respons van de patiënt op behandeling.

De arts overlegt met de zorgverlener over de vraag op het VAD moet blijven zitten of dat er een ander VAD moet worden geplaatst wanneer het VAD wordt verwijderd vanwege flebitis.

9.2 Praktijkaanbevelingen

- Beoordeel regelmatig op basis van patiëntenpopulatie, type therapie en risicofactoren, de vasculaire toegangslocatie van perifere intraveneuze katheters (PIVC's), midline-katheters en perifeer ingebracht centrale katheters (PICC's) op klachten en verschijnselen van flebitis aan de hand van een gestandaardiseerd instrument of definitie (d.w.z. een set van klachten en verschijnselen).
- Instrueer de patiënt om pijn of gevoeligheid op de locatie van de vasculaire toegang te melden.
- Klachten en verschijnselen van flebitis zijn onder meer pijn/gevoeligheid, erytheem, zwelling, pusvorming of palpabele veneuze streng.
- Het type, aantal of ernst van de klachten en verschijnselen die wijzen op flebitis verschillen in publicaties van artsen en onderzoekers.
- Andere methoden van beoordeling en preventie worden momenteel onderzocht.

9.2.1 Herken risicofactoren die kunnen worden aangepakt.

- **Chemische flebitis** kan gerelateerd zijn aan infusaten met dextrose (> 10%), extreme pH of osmolariteit, bepaalde geneesmiddelen (afhankelijk van dosering en duur van infusie) zoals kaliumchloride, amiodaron en sommige antibiotica, en deeltjes in het infusaat, maar ook aan een katheter met een te grote buitendiameter voor de vasculatuur met ontoereikende hemodilutie, excessieve infusiesnelheid voor een korte PIVC en huidontsmettingsmiddel dat niet volledig is opgedroogd en tijdens het inbrengen van de katheter in de vene is getrokken.
 - Overweeg afhankelijk van de lengte van de infusietijd en verwachte therapieduur het gebruik van een PICC of andere centraal veneuze toegang (CVAD) voor infusaten die flebitis kunnen veroorzaken.
 - Laat de huid goed drogen na het aanbrengen van een ontsmettingsoplossing (II)

- **Mechanische flebitis** kan gerelateerd zijn aan irritatie van de venewand, wat het gevolg kan zijn van een katheter met een te grote buitendiameter voor de vasculatuur, de inbrenghoek en positie van de kathetertip, katheterbeweging, insertietrauma of materiaal en stugheid van de katheter.
 - Kies de kleinste buitendiameter van een katheter voor therapie, veranker de katheter met fixatietechnologie, vermijd buigen en stabiliseer zo nodig het gewricht(III)
- **Infectieuze flebitis** kan gerelateerd zijn aan met spoed ingebrachte VAD's, een slechte aseptische techniek en gecontamineerde verbanden.
 - Plan vervanging van een katheter die met spoed werd ingebracht onder suboptimale aseptische techniek zodra de patiënt is gestabiliseerd en binnen 48 uur.
 - Verplaats de katheter in een onderste ledemaat naar een bovenste ledemaat bij volwassenen; gebruik bij pediatrische patiënten zo mogelijk een nieuwe proximale locatie of tegenoverliggende locatie.21,29,44-46 (III)
- **Patiëntgerelateerde factoren** verschillen tussen gepubliceerde bevindingen.
 - Deze omvatten actuele infectie, immunodeficiëntie en diabetes mellitus, insertie in een onderste ledemaat behalve bij zuigelingen, vrouwelijk geslacht en leeftijd (≥ 60 jaar).29,32,40,43,45 (II)
- **Post-infusie flebitis**, hoewel zeldzaam, doet zich voor tot en met 48 uur na katheterverwijdering door een van bovengenoemde factoren.45,47 (IV)

9.2.2 Behandeling flebitis

Als er sprake is van flebitis, bepaal dan de mogelijke etiologie, zoals chemisch, mechanisch, infectieus of post-infusie; breng een warm kompres aan, leg de ledemaat hoog, geef zo nodig analgetica en overweeg andere farmacologische interventies zoals ontstekingsremmers.

- Topische gels of zalven voor de behandeling van flebitis moeten verder worden onderzocht op werkzaamheid (I)
- **Chemische flebitis:** beoordeel infusiotherapie en de noodzaak van verschillende vasculaire toegangen, andere geneesmiddelen, lagere infusiesnelheid of een sterker verdund infusaat; indien flebitis wordt vermoed, verwijder dan het VAD.
 - Voer interventies uit zoals hierboven vermeld.27,28,34,51-53 (III)
- **Tijdelijke mechanische flebitis** na insertie van een midline-katheter/PICC kan behandelbaar zijn: stabiliseer de katheter, pas warmte toe, leg de ledemaat hoog en monitor gedurende 24 uur na insertie; als de klachten en verschijnselen aanhouden, verwijder dan de katheter. (Consensus binnen de commissie)

- **Infectieuze flebitis;** indien pusvorming vermoed wordt of aanwezig is, verwijder dan de katheter; neem een kweek af van het purulente exsudaat en de kathetertip, en monitor op tekenen van systemische infectie (II)
- **Post-infusie flebitis:** als een infectieuze bron wordt vermoed, monitor dan op tekenen van systemische infectie; indien niet-infectieus, breng dan een warm kompres aan, leg de ledemaat hoog, geef zo nodig analgetica en overweeg andere farmacologische interventies zoals ontstekingsremmers of corticosteroiden naar behoefte.^{46,55 (V)}
 - Overweeg monitoring van de toegang van de PIVC, midline-katheter of PICC na verwijdering gedurende 48 uur om post-infusie flebitis op te sporen of, bij ontslag, geef de patiënt en/of verzorger schriftelijke instructies over klachten en verschijnselen van flebitis en van de te contacteren persoon als zich dit voordoet.
 - De percentages voor post-infusie flebitis variëren van 0% tot 23%.^{4,56-58 (IV)}
- Gebruik een gestandaardiseerde schaal of definitie voor flebitis die valide, betrouwbaar en klinisch uitvoerbaar is; pas steeds één beoordelingsmethode toe binnen een organisatie.
- De populatie waarvoor de schaal geschikt is, moet worden geïdentificeerd als volwassen of pediatrisch.

9.2.3 Flebitis schalen

Twee flebitis-schalen, de Phlebitis Scale (tabel 1) en de Visual Infusion Phlebitis (VIP) Scale (tabel 2), en een reeks tekenen/verschijnselen zijn beoordeeld op validiteit en interbeoordelaarsbetrouwbaarheid.

TABEL 1: Phlebitis Scale

Graad	Klinische criteria
0	Geen symptomen
1	Erytheem op toegangslocatie met of zonder pijn
2	Pijn op locatie van vasculaire toegang met erytheem en/of oedeem
3	Pijn op locatie van vasculaire toegang met erytheem Vorming van een palpabele veneuze streng
4	Pijn op locatie van vasculaire toegang met erytheem Vorming van een palpabele veneuze streng > 2,5 cm lang Purulente drainage

TABEL 2: Visual Infusion Phlebitis (VIP) Scale

Graad	Waarneming
1	I.v locatie ziet er gezond uit
2	Een van de volgende is duidelijk: <ul style="list-style-type: none">• Geringe pijn vlakbij i.v. locatie OF• Enige roodheid vlakbij i.v. locatie
3	Twee van de volgende zijn duidelijk: <ul style="list-style-type: none">• Pijn op de i.v. locatie• Erytheem• Zwelling
4	Alle van de volgende tekenen zijn duidelijk: <ul style="list-style-type: none">• Pijn langs route van de canule• Induratie
5	Alle van de volgende tekenen zijn duidelijk en uitgebreid: <ul style="list-style-type: none">• Pijn langs route van de canule• Erytheem• Induratie• Palpabele veneuze streng
6	Alle van de volgende tekenen zijn duidelijk en uitgebreid: <ul style="list-style-type: none">• Pijn langs route van de canule• Erytheem• Induratie• Palpabele veneuze streng• Pyrexie

Afkorting: i.v. intraveneus

- verschillende populaties met ontoereikende definities en gemengde resultaten.
- Er zijn vaak geen richtlijnen voor interventies bij een specifieke klinische bevinding.
- Verder onderzoek wordt aanbevolen voor valide en betrouwbare beoordelingsinstrumenten.4,7,18,32,60-64 (I)

F. Voer projecten voor kwaliteitsverbetering uit gebaseerd op rapportage van beoordelingen van incidenten of voorvallen, of beoordelingen van patiëntendossiers van flebitis resulterend in schade of letsel

10 INFILTRATIE EN EXTRAVASATIE

10.1 Standaard

- Het risico van infiltratie en extravasatie wordt kleiner door zorgvuldige selectie van geschiktste VAD en insertieplaats, en door instandhouding van de doorgankelijkheid van het VAD voor en tijdens de infusiebehandeling.
- Perifere en CVAD-locaties worden regelmatig beoordeeld op klachten en/of verschijnselen van infiltratie en extravasatie voor en tijdens elke intermitterende infusie en met regelmatige tussenpozen tijdens continue infusies.
- Adequate interventie(s) worden onmiddellijk uitgevoerd bij herkenning van infiltratie/extravasatie zoals bepaald door de kenmerken van de oplossing of medicatie die uit de vene ontsnapt.

10.2 Praktijkaanbevelingen

- Selecteer het geschiktste VAD en de geschiktste insertieplaats om het risico van infiltratie/extravasatie te verminderen (IV)
- Onderken de verschillen tussen blaartrekkende, niet-blaartrekkende en irriterende oplossingen en geneesmiddelen
- Elke organisatie moet consensus bereiken over welk geneesmiddel als blaartrekkend en irriterend wordt gezien op basis van hun eigen formuleringen.2,15-18 (IV)
- Bepaal de blaartrekkende aard van cytotoxische en niet-cytotoxische geneesmiddelen vóór toediening; wees voorbereid de juiste farmacologische en niet-farmacologische behandeling toe te passen in geval van extravasatie of een arts te consulteren die deze letsels kan behandelen.19-22 (II)
- Controleer op de aanwezigheid van factoren gerelateerd aan infiltratie/extravasatie.
- Verhoog de frequentie van monitoring bij aanwezigheid van factoren die infiltratie/extravasatie kunnen veroorzaken of het risico verhogen, en overweeg andere opties voor vasculaire toegang.1,4,11,23-26 (II)
- Identificeer patiëntspecifieke factoren die gepaard gaan met een verhoogd risico van infiltratie en extravasatie, waaronder maar niet beperkt tot:
 - a. Vrouwelijk geslacht.27-33 (I)
 - b. Actuele infectie.14,20,23,34 (II)
 - c. Patiënten met een veranderde gevoeligheid in het gebied van het VAD en/of die moeilijk communiceren over de eerste manifestaties van pijn, een strak gevoel of ander ongemak.14,20,23,34-37 (II)
 - d. Patiënten met een veranderde geestelijke toestand of cognitie (bijv. encefalopathie, verwardheid, sedativa).11,14,20,23,38-40 (III)
 - e. Leeftijdgerelateerde veranderingen in de vasculatuur, huid en subcutaan weefsel.4,11,14,20,23,28,30,31,35,36,38,39,41,42 (II)
 - f. Ziekten die leiden tot veranderingen in de vasculatuur of tot een verstoorde circulatie (bijv. diabetes mellitus, lymfoedeem, systemische lupus, ziekte van Raynaud, perifere neuropathie, perifere vaatziekte).11,14,20,23, 35,39 (III)

- g. Problemen met perifere veneuze vaattoegang in samenhang met een voorgeschiedenis van meerdere venapuncties en obesitas.27,42 (IV)
- Beoordeel het risico van mechanische oorzaken van infiltratie/extravasatie, onder meer: katheterplaatsing in een gebied van buiging, katheterafmeting, inbrengtechniek en ervaring van degene die inbrengt, onjuiste naaldplaatsing/ naaldlosraking van een geïmplanteerde vasculaire toegangspoort, gedeeltelijke losraking van het VAD, waaronder één of meer lumenuitgangen van een multilumen-CVAD met beweeglijke tip, ontoereikende fixatie, normale beweging van het lichaam (bijv. ademhaling en hartfunctie), trombose of stenose in een vene proximaal van (gelegen boven) de insertieplaats en tiplocatie, beperking van de bloedstroom.1,6,16,28-30,34,38,43-45 (I)
 - Verkeerde positie of losraking van extravasculaire CVAD-tip kan zich voordoen op veel anatomische plaatsen en op elk moment tijdens het verblijf.
 - Meet de vaaddiepte in het weefsel met behulp van echografie vóór insertie van het CVAD om ervoor te zorgen dat alle lumenuitgangen correct zijn geplaatst binnen de vasculatuur van de patiënt.
 - Gedeeltelijke losraking kan ertoe leiden dat er vanuit sommige lumenuitgangen infusie optreedt in het subcutane weefsel.
 - Zorg ervoor dat alle katheterlumina vóór gebruik bloed teruggeven bij aspiratie en worden doorgespoten.
 - Veronderstel geen adequate intravasculaire tippositie van alle lumina wanneer bloedaspiratie mogelijk is uit één lumen maar niet uit alle.46,47 (V)
 - Extra PIVC-gerelateerde factoren zijn onder meer: PIVC-locaties in de hand, pols, bovenarm, voet, enkel en antecubitale fossa, vergeleken met locaties in de onderarm, ontoereikende katheterfixatie en gewrichtsstabilisatie indien toepassing in een gebied van gewrichtsflexie noodzakelijk is.11,16,27,29,31,41,48 (IV)
 - PIVC-verblijfstijd langer dan 24 uur.28,30,32,35,38,42,43,49 (I)
 - Meer manipulatie van de PIVC bij de katherhub.27,33,39 (II)
 - Daaropvolgende perifere katheterisatie na eerste insertie, recente pogingen van venapuncties onder een bestaande inbrengplaats van een PIVC kunnen leiden tot infiltratie/extravasatie van medicatie uit de prikplaats.14,20,23,27,33,39,45 (III)
 - Echogeleide insertie van een PIVC in diepe venen waarbij minder dan twee derde deel van de katheter zich in de vene bevindt.39,41,50 (III)
 - Toediening via een PIVC van contrastmedia.35 (V) 3.
 - Farmacologische of fysisch-chemische eigenschappen gerelateerd aan infiltratie/extravasatie en de ernst van weefselbeschadiging zoals: duur van infusie van blaartrekkend middel via een PIVC, geneesmiddelconcentratie en volume dat in het weefsel terechtkomt, vermogen van omliggende weefsels om het geneesmiddel te absorberen, hyperosmolariteit en niet-fysiologische pH, het vermogen van de medicatie te binden aan DNA, delende cellen te doden en/of vasculaire constrictie te veroorzaken en hulpstoffen, zoals alcohol of polyethyleenglycol, gebruikt in de formulering van sommige geneesmiddelen.1,10,14,20,23,27,32,35,37,39,42,48,49,51,52 (IV)
 - Beperk de mate van letsel door vroegtijdige herkenning van klachten en verschijnselen van infiltratie/extravasatie.
 - De beoordelingsfrequentie van de VAD-locatie wordt gebaseerd op de specifieke patiëntenpopulatie en kenmerken van de infusiebehandeling (IV)

- Herken en behandel onmiddellijk compartimentsyndroom en arterieel en zenuwletsel, dat kan worden veroorzaakt door infiltratie van een voldoende hoeveelheid blaartrekkende of niet-blaartrekkende oplossingen.
- Vroegtijdige herkenning en behandeling minimaliseert en beperkt verdere schade, zoals de ontwikkeling van complex regionaal pijnsyndroom of amputatie van een ledemaat.1,11,17,23,37 (II)
- Observeer de VAD-locaties op afwijkingen.
- Observeer de gebieden proximaal en distaal van de inbrengplaats op afwijkingen:
- Vocht lekkage uit de prikplaats, subcutane tunnel of poortpocket, dat zichtbaar kan zijn of subcutaan.1,55 (V)
- Huidletsel, waaronder blaasvorming, kan binnen uren optreden (bijv. contrastmedia) of pas na dagen (bijv. antineoplastische middelen); progressie tot zweervorming kan variëren van enkele dagen tot 1 tot 2 weken, afhankelijk van het toegediende blaartrekkende middel.23,56-58 (II)
- Sluit flebitis of flare-reacties uit, die vergelijkbare symptomen kunnen geven.1 (V)
- Het gebruik van een techniek voor detectie van infiltratie/extravasatie kan helpen bij vroegtijdige herkenning.25,30,59,60 (IV)
- Beoordeel de extremiteit en de gebieden proximaal en distaal van de insertieplaats.
- Palpeer de inbrengplaats om te controleren op zwelling en pijn.
- Zwelling/oedeem kan verschijnen als een verhoogd gebied onder de huid vlakbij de locatie van het perifere VAD of als een vergrote en gespannen extremiteit door vocht ophoping in compartimenten van de extremiteit.
- Oedeem uit een CVAD kan verschijnen als een verhoogd gebied in de hals, op de borst of in de lies.
- Vergelijk de omtrek van beide extremiteiten als unilateraal oedeem wordt opgemerkt.
- Vergelijk indien mogelijk met de baselinemeting bij inbrengen.
- Veranderingen in kleur kunnen zijn roodheid en/of opbleken; infiltratie/extravasatie in diep weefsel hoeft echter niet te leiden tot zichtbare kleurveranderingen.1,23,56 (IV)
- Vraag de patiënt pijn te melden; observeer de nonverbale patiënt op andere aanwijzingen die duiden op pijn.
 - Pijn kan het eerste symptoom zijn en kan plotseling en hevig zijn wanneer het samenhangt met een snelle injectie van een oplossing of geneesmiddelen, kan buitenproportioneel zijn in verhouding tot het letsel of kan optreden bij passief rekken van de spieren van de extremiteit.
 - De intensiteit van de pijn kan in de tijd toenemen, wat kan wijzen op het compartimentsyndroom.1,38,55 (V)
- Vertrouw niet op het alarm van een elektronische infusiepomp om infiltratie/extravasatie vast te stellen; alarmen zijn niet ontwikkeld om de aan- of afwezigheid van complicaties op te sporen. Elektronische infusiepompen veroorzaken geen infiltratie/extravasatie; ze kunnen het probleem echter maskeren of verergeren tot de infusie wordt stopgezet.17,23 (II)
- Geautomatiseerde kracht- of drukinjectoren produceren een vloeistofstraal uit de kathetertip.
- Een verkeerde positie van de tip is gedocumenteerd na krachtinjectie in PICC's.

- Ook is gepostuleerd dat deze straal vaatperforatie en extravasatie zou kunnen induceren.57,61 (V)
- Voor contrastmedia met een hoge viscositeit is minder kracht nodig om een vloeistofstroom op te wekken wanneer ze worden opgewarmd tot 37 °C. Opwarmen van vloeistof kan gepaard gaan met minder extravasatie (II)
- Stop de infusie onmiddellijk bij vaststelling van letsel door infiltratie/extravasatie en start passende interventie(s).1,11,16,17,31,36,38 (IV)
- Aspireer op bloedterugvloeï uit de perifere katheter omdat de venewand ook nogmaals kan zijn aangeprikt ook al ligt de tip in het lumen van de vene.11,17,55 (IV)
- Spoel het VAD niet door, aangezien hierdoor extra medicatie in het weefsel wordt geïnjecteerd.14,20 (V)
- Ontkoppel de toedieningsset van de katheterhub en aspireer uit de katheter of toegangsnaald in de geïmplanteerde poort met een kleine injectiespuit, ook al kan er maar een zeer kleine hoeveelheid vloeistof worden verkregen.14,20,38 (V) a.
- Aspiratie wordt niet aanbevolen bij extravasatie van contrastmedia.35 (V)
- Verwijder de perifere katheter of toegangsnaald van de geïmplanteerde vasculaire toegangspoort.14,20 (V)
- Oefen geen druk uit op het gebied.14,20 (V)
- Leg de extremiteit hoog voor bevordering van lymfatische reabsorptie van de oplossing/medicatie.1,11,16,20,21,23,31,38 (II)
- Gebruik de aangedane extremiteit niet voor insertie van een nieuw VAD tot het probleem is verdwenen.62 (V)
- Beoordeel de insertieplaats en het omliggende weefsel.
- Beoordeel het gebied distaal (onder) de VAD-locatie op capillaire refill, gevoel en motorische functie.14,20,38 (V)
- Geef met een huidmarker de omtrek weer van het vermoede gebied van infiltratie/extravasatie om de progressie te beoordelen.14,20 (V)
- Maak een foto van het gebied om progressie of exacerbatie van het weefselletsel vast te stellen volgens het beleid van de organisatie.14,20 (V)
- Schat het volume van de oplossing dat in het weefsel is gekomen op basis van de oorspronkelijke hoeveelheid oplossing in de container, de resterende hoeveelheid wanneer stopgezet en de snelheid en duur van de injectie of infusie.14,16,20 (V)
- Meld het voorval aan de zorgverlener en activeer het erkende behandelprotocol of de voorgeschreven behandeling.
- Anticipeer op het gebruik van radiologische onderzoeken om de locatie van de CVAD-tip vast te stellen. De noodzaak van een chirurgisch consult wordt gebaseerd op de klinische klachten en verschijnselen en hun progressie (bijv. compartimentsyndroom door infiltratie van een niet-blaartrekkend geneesmiddel) en/of de weefselvernietigende aard van een blaartrekkend geneesmiddel.
- Opties voor behandeling zijn onder meer subcutane irrigatie met of zonder hyaluronidase, open incisie en irrigatie, kleine incisies gevolgd door massage om drainage en debridement te forceren; huidtransplantatie kan geïndiceerd zijn.11,17,21,23,35,37,56,63 (II)
- Timing of CVAD removal depends on the plan of care, which is based on the identified extravascular location of the catheter tip.1,11,43 (IV)

- Het tijdstip waarop het VAD wordt verwijderd, hangt af van het zorgplan en wordt gebaseerd op de vastgestelde extravasculaire locatie van de kathertip.1,11,43 (IV)
- Beoordeel de locatie van de subcutane tunnel of poortpocket en de afstand ervan tot de wond om te bepalen of de CVAD voor langere tijd moet worden verwijderd voor genezing. (Consensus binnen de commissie)
- Volg het erkende behandelprotocol of voorschrift van de zorgverlener afhankelijk van wat geschikt is voor de oplossing en medicatie in het weefsel, met als doel de schade door blootstelling aan medicatie/oplossing te beperken.
- Zorg voor gemakkelijke toegang tot de lijst met blaartrekkende en irriterende middelen, behandelprotocollen voor infiltratie/extravasatie, elektronische bestelformulieren, voorraden en andere materialen die nodig zijn om het voorval te behandelen.1,2,14,20,24,64 (IV)
- Vermijd natte kompressen omdat deze maceratie kunnen veroorzaken.14 (V)
- Breng voor DNA-bindende middelen en valproaat droge, koude kompressen aan omdat ernaar wordt gestreefd vasoconstrictie te veroorzaken om de medicatie in het weefsel te lokaliseren en ontsteking te verminderen.14,37 (V)
- Gebruik geen koude kompressen bij extravasatie van vinca-alkaloïden, oxaliplatine en vasopressoren en in geval van vaso-occlusieve voorvallen (bijv. sikkelanemie).
- Verwijder het koude kompres 15 minuten vóór de start van de infusie met dexrazoxan.1,16,65 (V)
- Breng droge warme kompressen aan voor niet-DNA-bindende middelen om vasodilatatie te bevorderen wanneer ernaar wordt gestreefd de lokale bloedtoevoer te verhogen en de medicatie door het weefsel te verspreiden.
- Bij pediatrie patiënten en neonaten mag 42 °C niet worden overschreden.14,16 (V)
- Dien het juiste antidotum toe voor de oplossingen of medicatie in het weefsel.
- Dagelijkse i.v. infusie van dexrazoxan gedurende 3 dagen is het aanbevolen antidotum voor extravasatie van antracycline.
- Start de infusie binnen 6 uur na extravasatie en infundeer in de contralaterale extremiteit.
- Topisch dimethylsulfoxide (DMSO) mag niet worden toegepast bij patiënten die dexrazoxan krijgen aangezien dit de werkzaamheid van dexrazoxan kan verminderen.1,11,14,16,20,22,25 (V)
- Injecteer een ander antidotum of enzym voor dispersie in het subcutane weefsel rondom de locatie met extravasatie.
- Gebruik een dunne naald (bijv. 25 gauge of kleiner) en verwissel deze voor elke injectie.
- Volg de specifieke aanwijzingen van de fabrikant voor dosis en toediening.66 (V)
- Natriumthiosulfaat wordt aanbevolen bij extravasatie van chloormethine en is voorgesteld voor calcium en omvangrijke extravasaties van cisplatine.1,14,20,65 (V)
- Fentolamine verdient de voorkeur bij extravasatie van een vasopressor.
- Normale perfusie van het gebied kan binnen 10 minuten worden waargenomen.
- Herhaalde injectie kan nodig zijn als hyperperfusie nog steeds aanwezig is of als vasoconstrictie zich uitbreidt naar een groter gebied.8,11,23,31 (II)
- Injectie van terbutaline is gebruikt voor extravasatie van een vasopressor wanneer fentolamine niet onmiddellijk beschikbaar is.17,23,37 (II)

- Bij gebrek aan fentolamine kan topische nitroglycerine 2% worden opgebracht als een strip van 2,5 cm op de plaats van de extravasatie van de vasopressor; herhaal elke 8 uur zoals klinisch geïndiceerd.8,17,37 (IV)
- Hyaluronidase wordt niet beschouwd als antidotum voor een specifiek blaartrekkend middel. Het is een enzym dat absorptie en dispersie van het geneesmiddel of de oplossing in het weefsel verhoogt en het gebruik ervan wordt gemeld met cytotoxische en niet-cytotoxische middelen, waaronder zowel zure als basische geneesmiddelen (bijv. amiodaron en fenytoïne), evenals hyperosmolaire oplossingen (bijv. parenterale voeding\ [PN] en calciumzouten). Recombinant hyaluronidase is niet afkomstig van dieren en kan een lager risico van een allergische reactie hebben.
- Subcutane injectie binnen 1 uur na extravasatie geeft het beste resultaat.
- Niet injecteren via de intraveneuze (i.v.) route.
- Toepassing van droge warmte samen met hyaluronidase werkt synergistisch voor toename van de bloedtoevoer en dispersie van het geëxtravaseerde geneesmiddel.11,16,17,24,31,35,37,38,48,56,66 (IV)
- Overweeg subcutane irrigatie met fysiologisch zout of irrigatie met fysiologisch zout voorafgegaan door toediening van hyaluronidase voor verwijdering/dispersie van een blaartrekkend middel bij neonaten.56 (IV)
- Overweeg per geval het gebruik van orale, topische of intralesionale steroïden.
- In onderzoeken uitgevoerd in één centrum en in case-reports is afname van ontsteking en zwelling gemeld; het bewijs van een voordeel is echter beperkt en inconsistent.1,14,16,67 (V)
- Pas niet-farmacologische methoden toe (bijv. hoger leggen, chirurgische wash-out) voor extravasatie van zure en basische medicaties.
- Vermijd injectie van een zuur of basisch geneesmiddel om de pH te neutraliseren van een geëxtravaseerd zuur of basisch blaartrekkend middel aangezien de hierdoor veroorzaakte chemische reactie tot gasvorming zou kunnen leiden en 11,16,21,23,31,37 het weefselletsel verergeren. (II)
- Gebruik een gestandaardiseerd instrument of definitie voor beoordeling van infiltratie/extravasatie uit alle typen VAD's dat valide, betrouwbaar en klinisch uitvoerbaar is; pas binnen een organisatie steeds één beoordelingsmethode toe.
- De populatie waarvoor de schaal geschikt is, moet worden geïdentificeerd als volwassen of pediatrisch.
- Deze beoordeling moet in het begin en vervolgens regelmatig worden uitgevoerd op basis van het beleid en de procedures van de organisatie, en moet worden voortgezet tot resolutie en moet passend zijn voor de grootte en leeftijd van de patiënt.
- Er zijn diverse schalen gepubliceerd; er is echter maar één pediatrisch instrument getest op validiteit en interbeoordelaarsbetrouwbaarheid.
- De gekozen gradiëringsschaal moet ook vergezeld gaan van passende interventies voor elk niveau van de schaal.1,15,68 (IV)
- Gebruik een gestandaardiseerd format om de initiële en lopende beoordeling vast te leggen en voor monitoring van de locatie van infiltratie/extravasatie en om alle factoren betrokken bij het voorval te documenteren.1,38,48 (IV)
- Blijf de locatie monitoren zoals nodig op grond van de ernst van het voorval en de zorgsetting.

- Beoordeel veranderingen van het gebied door meting en/of fotografie, observeer de huidintegriteit, pijnniveau, gevoel en motorische functie van de extremiteit.1,15,16,69 (IV)

Informeer de patiënt en verzorgers over het volgende:

- Pre-infusie: de risico's van een infusie, met nadruk op de klachten en verschijnselen die onmiddellijk moeten worden gemeld.
- Post-infusie: de mogelijke progressie van de klachten en verschijnselen van infiltratie/extravasatie, de noodzaak om de locatie te beschermen tegen zonlicht, de frequentie van follow-upbezoeken bij de zorgverlener afhankelijk van de noodzaak (IV)
- Beoordeling van incidenten van infiltratie/extravasatie die schade of letsel veroorzaken, aan de hand van meldingen van ongewenste voorvallen en patiëntendossiers voor mogelijkheden voor kwaliteitsverbetering.
- Onderken dat anatomische variaties in venen, arteriën en zenuwen algemeen voorkomen en complex kunnen zijn, wat dus het risico verhoogt van tijdelijk of blijvend zenuwletsel tijdens insertie en verblijf van een VAD.1-15 (IV, A/P)
- Onderken dat sommige veelgebruikte locaties een groter risico van zenuwletsel hebben; selectie van specifieke perifere veneuze en arteriële prikplaatsen om zenuwen te mijden is echter niet altijd mogelijk.
- Aangezien zenuwen een gewricht van een bovenste of onderste extremiteit kruisen, is daar meer neuraal weefsel, wat het risico van zenuwletsel in deze gebieden verhoogt.
- Letsel van motorische, sensorische en/of autonome zenuwen is mogelijk het gevolg van direct aanprikken of compressie van een zenuw.

Wees voorzichtig bij de volgende veneuze locaties vanwege een verhoogd risico van zenuwbeschadiging:

- a. De vena cephalica aan de radiale zijde van het polsgewricht met potentieel letsel van de oppervlakkige nervus radialis.
- b. De volaire zijde (buigzijde) van de pols met potentieel letsel van de nervus medianus.
- c. Bij/boven de antecubitale fossa met potentieel letsel van de mediane en anterieure interossale zenuw en de laterale en mediale antebrachiale zenuwen.
- d. Subclaviculaire en jugulaire locaties met potentieel letsel van de zenuwen van de plexus brachialis.
- e. De vena brachialis tijdens het inbrengen van een PICC met potentieel letsel van de nervus medianus.

Wees voorzichtig bij de volgende arteriële locaties die gepaard gaan met een risico van zenuwletsel:

- a. De arteria brachialis met potentieel letsel van de nervus medianus.
- b. De arteria radialis met potentieel letsel van de nervi medianus en radialis.

- c. De arteria axillaris met potentieel letsel van de plexus brachialis.2,4,8,9,11-13,16-23 (IV, A/P)

Verminder het risico van aan venapunctie gerelateerd zenuwletsel.

- Controleer op de medicatielijst van de patiënt of er systemische antistollingsmedicatie op staat alvorens een vene of arterie aan te prikken.
- Pas adequate middelen toe om bloeding onder controle te houden op locaties waar het aanprikken al dan niet is gelukt om het risico van een hematoom te verminderen dat kan leiden tot zenuwletsel door compressie.24-26 (V)
- Pas echogeleiding toe om het risico te verminderen van insertiegerelateerde complicaties bij plaatsing van korte of lange perifere katheters bij patiënten met lastig aan te prikken venen en bij plaatsing van CVAD's en midline-katheters.
- Breng een perifere katheter of flebotomienaald in onder een hoek van niet meer dan 30° afhankelijk van de diepte van de vene tenzij op echogeleiding; houd voor oppervlakkige venen en venen van oudere volwassenen een hoek van 5° tot 15° aan.
- Pas geen subcutane sondeertechnieken toe of meerdere keren insteken van de naald of katheter bij het uitvoeren van een punctie.1,10,27-30 (V)

11 OCCLUSIE VAN VASCULAIR TOEGANGSSYSTEEM

11.1 Standaard

- De doorgankelijkheid van een CVAD wordt routinematig beoordeeld, zoals gedefinieerd door het vermogen om alle katheterlumina door te spuiten zonder weerstand en om bloedterugvloeit te verkrijgen.
- Behoud van de katheter heeft voorkeur boven verwijdering ervan voor behandeling van occlusie van het CVAD met reinigingsmiddelen waarvan de keuze wordt gebaseerd op een zorgvuldige beoordeling van potentiële oorzaken van de occlusie.
- Wanneer de doorgankelijkheid van een katheter niet kan worden hersteld en de noodzaak van het hulpmiddel blijft bestaan, worden alternatieve handelingen uitgevoerd, zoals radiologisch onderzoek om de plaats van de kathetertip vast te stellen of de katheterflow te beoordelen.

11.2 Praktijkaanbevelingen

- Verminder het risico van CVAD-afsluiting.
 - Pas de juiste doorspuit- en afsluitprocedures toe geschikt voor elke patiëntenpopulatie en type CVAD).
- Voorkom losraken van de katheter door geschikte fixatie van de katheter.
- Vermijd incompatibele mengsels van i.v. oplossingen en/of geneesmiddelen.1-3 (IV)
- Controleer op incompatibiliteit wanneer twee of meer geneesmiddelen samen worden geïnfundeed (bijv. samen in dezelfde container, toegediend als een intermitterende oplossing voor een kortdurende infusie of een handmatige injectie, of gelijktijdig toegediend via hetzelfde CVAD).
- Raadpleeg een apotheker of gebruik een evidence-based comptabiliteitsreferentie bij twijfel over de comptabiliteit; als er geen informatie over comptabiliteit wordt gevonden, beschouw het mengsel dan als incompatibel.1-3 (IV)
- Identificeer geneesmiddelen/oplossingen met een hoog risico van precipitatie. Dit kunnen basische geneesmiddelen zijn als fenytoïne, diazepam, ganciclovir, acyclovir, ampicilline, imipenem en heparine, zure geneesmiddelen als vancomycine en PN-oplossingen, ceftriaxon en calciumgluconaat en neerslag van mineralen in PN-oplossingen met verhoogde concentraties van calcium en fosfaat.1-6 (IV)
- Spoel pulserend door tussen infusies met ten minste 10 ml 0,9% natriumchloride zonder conserveermiddel of gebruik gescheiden katheterlumina indien beschikbaar.7 (V)
- Bepaal het risico van afsluiting door lipidenresten bij toediening van totaal nutriëntenmengsel (TNA) en maak daarbij gebruik van preventieve strategieën (bijv. meer doorspuiten) als ophoping van lipidenresten wordt vermoed.2,8 (V)
- Let op klachten en verschijnselen van mogelijke CVAD-occlusie:
 - Geen bloed kunnen afnemen of trage bloedterugvloeit.2,2 (IV)
 - Trage flow, lumen doorspoelen lastig of niet mogelijk, geen vloeistof kunnen infunderen.2,3 (IV)
 - Frequente afsluitingsalarmeren op elektronische infusiepomp.2 (V)
 - Zwelling/lekkage op infusieplaats.2,4,6 (V)
- Beoordeling doorgankelijkheid van VAD door aspiratie voor bloedterugvloeit en/of

- doorspuiten van elk lumen met 0,9% natriumchloride zonder conserveermiddel vóór toediening van een oplossing.2,8,10,11 (V)
- Als er bij aspiratie geen bloedterugvloeï is, kan de katheter voorzichtig worden teruggetrokken om vervolgens langzaam kleine hoeveelheden fysiologisch zout in te brengen.2,4,6,7,12 (III), Gebruik een spuit met een kleine diameter om bloed op te zuigen als er geen bloedterugvloeï wordt verkregen en de katheter niet kan worden doorgespoeld. Een spuit met een kleine diameter oefent minder negatieve druk uit bij opzuigen van bloed en kan meer succes opleveren.2 (V)
- Beoordeel de infusies, injecties, doorspuitprocedures en andere voorvallen met het CVAD die leiden tot de occlusie om de mogelijke oorzaak te achterhalen.2,6,8 (V)
- Sluit externe mechanische oorzaken uit of los ze op, en beoordeel het hele infusiesysteem van de toedieningsset tot de insertieplaats van het CVAD onder het verband.2,3,6,8,10 (IV)
- Beoordeel het fixatiehulpmiddel of strakke hechting op constrictie van de katheter, geknikte/afgeklemde katheter of toedieningsset, verstopt/slecht functionerend filter of naaldloze connector, verandering in externe katheterlengte of verkeerde positie van een geïmplanteerde poorttoegangsnaald.
- Verwijder toebehoren; beoordeel doorgankelijkheid van de katheter door bevestiging van spuit aan de hub en bevestig een nieuw toebehoren.
- Uitwendige knikken kunnen worden verholpen door de katheter opnieuw te positioneren en een nieuw steriel verband aan te brengen.
- Vervang een geïmplanteerde toegangspoortnaald die verkeerd is geplaatst of is geoccludeerd.2-4,6,8,9,13-15 (IV)
- Probeer 'withdrawal occlusion' (geen bloedterugvloeï mogelijk) snel te verhelpen door de positie van de patiënt te veranderen (bijv. arm hoog leggen, hoesten of diep ademen) in een poging de katheterpositie te wijzigen. Er moet verder onderzoek worden gestart voor recidiverende/aanhoudende 'withdrawal occlusion'.2-4,15-17 (IV)
- Controleer op katheterbeschadiging (bijv. opbollend CVAD, lekkage of zwelling langs CVAD-route) en herstel of vervang CVAD. Controleer op interne mechanische oorzaken, zoals beknellingssyndroom, secundaire verkeerde positie van CVAD, kathetergeassocieerde diepveneuze trombose (CA-DVT), falen van geïmplanteerde vasculaire poort en knikken gerelateerd aan het weefsel en de vasculatuur (bijv. knikken van katheters geplaatst in venae jugularis interna of externa veroorzaakt door hoofd- en halsbeweging).

Kathetergeassocieerde diepveneuze trombose; Verkeerde positie centraal vasculair toegangssysteem.

- Beoordeel de uitwendige katheterlengte, ongemak van arm of schouder, aritmieën en noodzaak de schouder te rollen of de ipsilaterale arm op te tillen voor flow of bloedterugvloeï.
- Als het beknellingssyndroom wordt vermoed, spoel dan het CVAD met 10 ml 0,9% natriumchloride zonder conserveermiddel terwijl de patiënt wordt gevraagd de ipsilaterale arm op te tillen en de schouder achterwaarts te rollen.
- Als de flow afhankelijk is van de positie van de arm, moet het beknellingssyndroom worden onderzocht.6,11 (V)

- Overleg met de zorgverlener voor de aanpak van vermoede verkeerde positie van het CVAD, beknellingssyndroom of CVAD-beschadiging.2,5,6,10,13,16,18 (II)
- Vermoed trombotische occlusies op grond van zichtbaar bloed in de katheter of toebehoren, geen bloed kunnen aspireren of trage flow.
- Een trombotische occlusie kan intraluminaal zijn door fibrine- of stolselvorming, of extraluminaal gerelateerd aan een fibrinestaart, fibrineschede of -manchet of een wandstandig trombus.1,2,4,8 (V)
- Vermoed chemische afsluiting op grond van de toegediende type(s) geneesmiddelen of oplossingen, duur van contact met de geneesmiddelen en observatie van de katheter of toedieningsset op zichtbare neerslag, voorgeschiedenis van de infusiesnelheid, verdunningseigenschappen en -reeksen, blootstelling aan licht en frequentie van doorspuiten.2,4-6,8,10,13 (III)
- Vermoed neerslag van calciumfosfaat als de concentraties van elektrolyten in PN-oplossingen worden verhoogd of als calciumfosfaat minder is dan 75 mmol/l.6,19 (V)
- Vermoed lipidenresten bij infusie van TNA; PN met meer lipiden dan 10% is ook een risicofactor.6,19 (V)
- Vermoed chemische occlusie als een tromboliticum geen succes heeft.2 (V)
- Overweeg onderzoek met contrast voor aanhoudende of recidiverende CVAD-occlusie.2,3 (IV)
- Bekijk het medicatiedossier van de patiënt en overleg met de apotheker voor een geschikte interventie/middel voor katheterreiniging.4 (V)
- Behandel alle lumina met gedeeltelijke of volledige afsluiting of 'withdrawal occlusion'.
- Laat een geoccludeerd lumen niet onbehandeld alleen omdat een ander lumen nog functioneel is; langdurige fibrinevorming is een risicofactor voor kathetersepsis (kathetergeassocieerde bloedstroominfectie, CABS).2,8 (V)
- Vermijd uitvoeren van veel kracht bij inbrengen van een katheterreinigingsmiddel om het risico van katheterbeschadiging te verminderen. 2 (V)
- Herstel een vermoede trombotische occlusie of occlusie met onbekende oorzaak onmiddellijk om de werkzaamheid van trombolyse te verbeteren en de noodzaak van kathetervervanging te vermijden of deze ten minste uit te stellen.2,8,15,20-22 (I)
- tPA kan in alle zorgsettings worden toegediend, inclusief de thuiszorg en bij langdurige zorg.1,2,4,28,29 (V)
- Stop zo mogelijk alle infusies voor en tijdens de verblijftijd van het tromboliticum (in het bijzonder bij behandeling van een vermoede fibrinestaart/-schede) voor optimalisering van de trombolyse en om maximaal contact te bevorderen tussen het tromboliticum en de trombus/het fibrine op het intraluminale en extraluminale oppervlak van de katheter.2,20 (V)
- Van alternatieve trombolytica zoals urokinase, reteplase, tenecteplase en alfineprase is in kleinere onderzoeken aangetoond dat ze effectief zijn; aanvullende veiligheidsgegevens worden aanbevolen om de werkzaamheid, veiligheid en kosten van verschillende trombolytica te vergelijken.2,9,12-15,18,20,30-34 (III)
 - Overweeg alternatieve methoden voor de aanpak van persisterende/recidiverende CVAD-occlusies die niet verdwijnen door instillatie van een tromboliticum:
 1. Push-methode gedurende 30 minuten.2,15,35 (IV)
 2. Infusie van lage dosis gedurende 30 minuten tot 3 tot 4 uur.2,7,15,36 (IV)

Methode van duale spuiten en geïmplanteerde poorttoegangsnaalden.2,31,37 (V)

- Laat het trombolyticum in het CVAD-lumen zitten gedurende de tijd aanbevolen in de gebruiksinstructies van de fabrikant of volgens het beleid, de procedures en/of praktijkrichtlijnen van de organisatie.2,20,25,29 (I)
- Overweeg een vermoede chemische occlusie (bijv. geneesmiddelenneerslag of lipidenrest) op te heffen met een katheterreinigend middel gebaseerd op het primingvolume van het katheterlumen en laat het 20 tot 60 minuten zitten.2,4,6,8 (III)
- L-cysteïne 50 mg/ml of 0,1 N zoutzuur (HCl) is gebruikt bij neerslagen van zure geneesmiddelen (pH 1-5).2,4,6,16,19,38 (V)
- Natriumbicarbonaat 8,4% of natriumhydroxide 0,1 mmol/l is gebruikt bij neerslagen van basische geneesmiddelen (pH 9-12).4,5 (V)
- Natriumhydroxide 0,1 mmol/ (eerste poging) of L-cysteïnehydrochloride 50 mg/ml is gemeld voor PN en calciumfosfaat.2,6,16,19,38 (III)
- Natriumhydroxide (0,1 mmol/l) en 70% ethanol (waarbij in een systematische beoordeling de eerste effectiever bleek te zijn) zijn gebruikt voor de behandeling van lipidenresten.2,4,6,16,19,21,38 (IV)
- Herhaal het inbrengen van het katheterreinigende middel zo nodig één keer.2,6 (V)
- Aspireer de afbraakproducten na adequate verblijftijd van het katheterreinigende middel en gooi ze weg alvorens het lumen door te spoelen om de doorgankelijkheid van de katheter te beoordelen.2,6 (V)

Beoordeel de risico's/voordelen van trombolysie.

Bepaal of het CVAD moet worden verwijderd of vervangen (bijv. contra-indicatie voor trombolyticum, patiënten met CVAD-gerelateerde sepsis door candidemie of Staphylococcus aureus).2,13,20 (V) Breng weefselplasminogeenactivator ([tPA] alteplase) in het katheterlumen in volgens de gebruiksinstructies van de fabrikant en herhaal één keer als de eerste poging niet succesvol is.2,16,20,22 (II)

- a. Eén studie meldde een effectief gebruik van tPA bij de behandeling van trombotische occlusies in midline-katheters; dit is echter off-labelgebruik en vereist verder bewijs.23 (V)
- b. Aangevoerd is dat lage doses tPA (bijv. 1 mg/ml) in lumina die een volume van minder dan of gelijk aan 1 ml nodig hebben en cryogepreserveerde monsters effectief zijn; gerandomiseerde gecontroleerde trials (RCT's) zijn echter nodig om de werkzaamheid van alternerende toediening vast te stellen.11,12,16,18,24-28 (III)
- c. Gebruik voor neonatale en pediatrische patiënten die 30 kg of minder wegen, een volume dat gelijk is aan 110% van het primingvolume van de katheter.2,4,8,9 (III)

Als de doorgankelijkheid van de katheter niet is hersteld:

Overweeg alternatieve acties zoals radiografie om een verkeerde positie van de kathetertip uit te sluiten en/of een verwijzing naar interventieradiologie voor contrastonderzoek of verwijdering van fibrine met gebruikmaking van procedures als inwendige lus, ablatie van een geïmplanteerd VAD, katheterwisseling met uiteenvallen van de fibrineschede of angioplastiek van centrale venen.2,25,31,33,39 (V)

Indien geen bevestiging gevonden

- Overleg met het zorgteam voor verder onderzoek om kathetergeassocieerde trombose uit te sluiten, aangezien veneuze trombose een voorspeller is voor ineffectieve procedures voor inbrengen van een tromboliticum.2,25 (IV)
- Katheterverwijdering kan noodzakelijk zijn, met een alternatief plan voor vasculaire toegang.(V)
- Monitor een patiënt die een tromboliticum heeft gekregen op tekenen van kathetergerelateerde infectie of kathetergerelateerde trombose.
- Onderken dat bacteriën kunnen hechten aan trombi in en rond het CVAD, wat leidt tot potentiële infectie.3,16,34,40,41 (IV)
- Monitor uitkomsten, waaronder oorzaken van occlusies in CVAD's, succes of falen van de behandeling en andere noodzakelijke maatregelen.
- Identificeer barrières voor instelling van preventie van en interventies bij CVAD-occlusie, en voer passende strategieën in waaronder beleid en procedures, en voorlichting en training van artsen.

12 INFECTIE

12.1 Definities

Kathetersepsis (catheter-associated bloodstream infection; CABSİ):

Gezien de variabiliteit in internationale definities, rapportage van uitkomsten en toepassing van de termen kathetergerelateerde bloedbaaninfectie (CR-BSİ) en centrale lijn-geassocieerde bloedbaaninfectie (CLABSİ), hanteert de INS Standards of Practice Committee de terminologie kathetersepsis (catheter-associated bloodstream infection; CABSİ) voor alle bloedbaaninfecties (BSİ's) die ontstaan vanuit perifere intraveneuze katheters (PIVC's) en/of centrale veneuze toegangssystemen (CVAD's).

Beide zijn even schadelijk en kunnen optreden vanuit vier mogelijke bronnen:{1]

1. Tijdens inbrengen van de katheter/verblijfsduur van de katheter door migratie van micro-organismen langs de katheterroute.
2. Via katheterhub/-lumen tijdens routinematige toediening en manipulatie van de hub/het lumen.
3. Door endogene micro-organismen in de bloedbaan.
4. Door gecontamineerde infusaten.

Wanneer kathetersepsis wordt gebruikt binnen een standaard, verwijst dan naar de respectieve referenties in die standaard om de terminologie en definities te begrijpen die in de geciteerde onderzoeken worden aangehouden.

Kathetergerelateerde bloedbaaninfectie (CR-BSİ):

Het erkende diagnostische criterium dat nauwkeuriger bevestigt dat de katheter de infectiebron is.

Het wordt gediagnosticeerd als hetzelfde organisme wordt geïsoleerd uit een bloedkweek als uit een kweek van de tip en als de hoeveelheid organismen geïsoleerd van de tip groter is dan 15 kolonievormende eenheden (KVE's).

Voor de differentiële tijd tot positiviteit (DTP) moet echter hetzelfde organisme worden geïsoleerd uit een perifere vene en een bloedkweek van het katheterlumen, waarbij groei in het uit de katheter afgenomen monster 2 uur eerder wordt gedetecteerd (d.w.z. 2 uur kortere incubatie).

Centrale lijn-geassocieerde bloedbaaninfectie (CLABSİ):

Dit wordt het meest gemeld als controleterm; het is echter geen vastgesteld diagnostisch criterium.

CLABSİ is een primaire BSİ bij een patiënt die een centrale lijn had binnen de periode van 48 uur vóór de ontwikkeling van de BSİ en die niet gerelateerd is aan een infectie elders.

Maar aangezien sommige BSİ's secundair zijn aan andere bronnen dan de centrale lijn (bijv. pancreatitis, mucositis) en mogelijk niet gemakkelijk worden herkend, kan de controleterm CLABSİ een te hoge schatting opleveren van de werkelijke incidentie van CR-BSİ.{1]

12.2 Standaard

Maatregelen voor infectiepreventie worden ingesteld met als doel preventie van aan infusie en VAD gerelateerde infecties.

De patiënt met een VAD wordt beoordeeld op klachten en/of verschijnselen van infectie en wordt voorgelicht over infectie, risico's, interventies en eventueel vereiste follow-up.

12.3 Praktijkaanbevelingen

- Implementeer een zorgpakket in combinatie met een cultuur van veiligheid en kwaliteit voor vermindering van het risico van infectie gerelateerd aan VAD's tijdens insertie en gedurende dagelijkse zorg en management.1-9 (IV)
- Beoordeel de ingang en/of uitgang van het VAD op klachten en verschijnselen van een VAD-gerelateerde infectie.
- Dit omvat, maar is niet beperkt tot, erytheem, oedeem, pijn, gevoeligheid of drainage, vocht in de subcutane pocket en/of tunnel van een totaal geïmplanteerd intravasculair hulpmiddel of getunnelde katheter, induratie op de uitgangplaats of boven de pocket, drainage of huidafbraak bij de insertieplaats van het VAD, en/of verhoogde lichaamstemperatuur.
- Wanneer er klachten en verschijnselen zijn van een VAD-gerelateerde infectie, informeer dan onmiddellijk de zorgverlener en voer passende interventies uit.1,10-12 (IV)
- Beoordeel de keuze van de locatie voor VAD-plaatsing als strategie om infectie te voorkomen.13 (IV)
- Een lage laterale benadering van de halsvaten wordt aanbevolen bij volwassen patiënten in plaats van een mediale benadering hoog in de hals of een femorale benadering, om het risico te minimaliseren van een kathetergerelateerde infectie met een niet-getunnelde CVAD.
- Ontsmet de huid bij de VAD-plaats vóór plaatsing en als onderdeel van de routinematige verzorging van de plaats.
- Gebruik een antimicrobiële katheter om het risico van kathetersepsis bij risicopatiënten te verlagen zoals die op intensivere afdelingen (ICU's).14-16 (I)
- Gebruik met chloorhexidine geïmpregneerd verband voor alle patiënten van 18 jaar en ouder met niet-getunnelde CVAD's voor een korte duur.
- Gebruik voor arteriële katheters en andere CVAD's wanneer alle andere preventieve strategieën ineffectief voor kathetersepsis zijn gebleken.
- Gebruik met voorzichtigheid bij patiënten met kwetsbare huid en/of gecompliceerde huidaandoeningen; controleer op erytheem en dermatitis op de verbandplaats.17-27 (I)
- G. Overweeg dagelijks deppen met chloorhexidine bij patiënten op de intensivere afdeling met een CVAD in situ, waaronder zuigelingen ouder dan 2 maanden, als strategie om kathetersepsis te verminderen als andere preventiestrategieën voor kathetersepsis niet effectief waren.22,27,30-37 (I)
- H. Verwijder een PIVC als de patiënt verschijnselen van complicatie en falen ontwikkelt zoals infectie (bijv. erytheem groter dan ten minste 1 cm vanaf de insertieplaats, induratie, exsudaat, koorts zonder andere duidelijke infectiebron) of als de patiënt pijn of gevoeligheid meldt in relatie tot de katheter.1,10,11,38-42 (II)
- Verwijder een functionerend CVAD niet wanneer er alleen een vermoeden van infectie is, zonder ander bevestigend bewijs voor kathetergerelateerde infectie dan verhoging van de kerntemperatuur van het lichaam.1,10,11,38,39,43 (II)
- Beoordeel het risico en het voordeel van verwijdering of behoud van het CVAD gebaseerd op het type CVAD (langdurig vs. kortdurend gebruik), infecterend organisme en vermogen om een vervangend CVAD in te brengen indien noodzakelijk.44-48 (II)

- Probeer de katheter te behouden, samen met de zorgverlener, bij hemodynamisch stabiele patiënten wanneer een kathetersepsis wordt bevestigd.
- Probeer de katheter van een CVAD voor kortdurend gebruik (≤ 14 dagen in situ) te behouden bij patiënten met een ongecompliceerde kathetersepsis en behandel met systemische antibiotica gedurende ten minste 7 tot 14 dagen op basis van het pathogeen.
- Probeer de katheter te behouden bij patiënten met een ongecompliceerde kathetersepsis in een CVAD voor langdurig gebruik dat is gekoloniseerd met coagulasenegatieve Staphylococcus of Enterococcus. Behandel de patiënt met een kuur van systemische antibiotica en 'antibiotic lock'-therapie.
- Monitor en beoordeel de klinische status van pediatrische patiënten nauwlettend wanneer getracht wordt de katheter te behouden.
- Dit kan extra bloedkweken omvatten en het gebruik van systemische antibiotica en 'antibiotic lock'-therapie.48,49 (V)
- K. Verwijder het CVAD in geval van een klinische verslechtering of persisterende of recidiverende bacteriëmie.
- De timing van het inbrengen van een nieuw CVAD op een nieuwe plaats moet een gezamenlijke beslissing zijn gebaseerd op de specifieke risico's, voordelen en noodzaak van een centrale vasculaire toegang voor elke patiënt.1,10,40,48,49 (II)
- Verwijder CVAD's voor kortdurend gebruik die gekoloniseerd zijn met Staphylococcus aureus, gramnegatieve bacteriën of Candida en behandel met een gedefinieerde kuur met systemische antibiotica, behalve in zeldzame omstandigheden wanneer er geen alternatieve vasculaire toegang mogelijk is.
- Verwijder een CVAD bij een patiënt met kathetersepsis in samenhang met een van de volgende aandoeningen: ernstige sepsis, suppuratieve tromboflebitis, endocarditis, BSI die aanhoudt ondanks meer dan 72 uur antimicrobiële therapie waarvoor de infecterende micro-organismen gevoelig zijn of infecties door S. aureus, Pseudomonas aeruginosa, schimmels of mycobacteriën na overleg met de zorgverlener.1,10,43,44 (IV)
- Beoordeel het gebruik van een profylactische antimicrobiële oplossing voor katheterafsluiting bij een patiënt met een CVAD voor langdurig gebruik die meerdere keren kathetersepsis heeft doorgemaakt ondanks optimaal maximaal naleven van aseptische non-touch-techniek (ANTT).48,50-53

Voor premature neonaten worden met chloorhexidine geïmpregneerde verbanden niet aanbevolen voor bescherming van de plaats van niet-getunnelde CVAD's voor kortdurend gebruik vanwege het risico van ernstige huidreacties.

Voor pediatrische patiënten jonger dan 18 jaar en niet-premature neonaten kan geen aanbeveling worden gedaan over het gebruik van met chloorhexidine geïmpregneerde verbanden voor bescherming van de plaats van de niet-getunnelde CAVD voor kortdurend gebruik vanwege het gebrek aan voldoende bewijs.

Meer grootschalige klinische trials zijn nodig voor bevestiging van de klinische werkzaamheid en veiligheid bij deze patiëntenpopulatie.20,28,29 (III)

- Pas geen voerdraadwisseling toe voor vervanging van een niet-getunnelde katheter met een vermoede infectie.38 (V)

- Beoordeel het risico/voordeel van een procedure voor katheterwisseling wanneer andere plaatsen voor een vasculaire toegang beperkt zijn en/of in geval van stollingsstoornissen.
- Overweeg het gebruik van een met antimicrobiële middelen geïmpregneerde katheter als katheter uit een perifere locatie of CVAD-uitgang om de aanwezigheid van schimmels of gramnegatieve of grampositieve bacteriën vast te stellen en een empirische antibioticatherapie te starten zoals opgedragen door de zorgverlener.^{1,10,11} (IV)
- Voer geen standaardkweek uit voor de VAD-tip bij verwijdering tenzij de patiënt een vermoede kathetersepsis heeft. Er kan foutpositieve kolonisatie van de katheter worden aangetoond, wat resulteert in oneigenlijk gebruik van anti-infectieuze medicatie en verhoging van het risico van ontwikkeling van antimicrobiële resistentie.
- Onderken dat de kweek van de kathetertip micro-organismen zal aantonen op het extraluminale oppervlak en geen micro-organismen op het intraluminale oppervlak. (IV)
- Neem een kweek af van de tip van CVAD's voor kortdurend gebruik, PIVC's en arteriële katheters waarvan wordt vermoed dat ze de bron zijn van een kathetersepsis met een semikwantitatieve (rolplaat) methode of kwantitatieve (sonificatie) methode na verwijdering.
- Neem een kweek af van de reservoirinhoud van een poort van een geïmplanteerde vasculaire toegangspoort en de kathetertip wanneer deze wordt verwijderd vanwege een vermoede kathetersepsis.^{1,10,11} (IV)
- Denk aan contaminatie van het infusaat (bijv. parenterale oplossing, i.v. geneesmiddelen of bloedproducten) als infectiebron. Dit komt maar zelden voor, maar een infusaat kan gecontamineerd raken tijdens het fabricageproces (intrinsieke verontreiniging) of tijdens de bereiding of toediening (bijv. antibiotica) in de zorgsetting (extrinsieke verontreiniging).³⁸ (IV)
- Wanneer kathetersepsis wordt vermoed, neem dan voor definitieve diagnosticering van CR-BSI gepaarde bloedmonsters voor kweek af, afgenomen uit de katheter en een perifere vene, alvorens antimicrobiële therapie te starten. CR-BSI is de waarschijnlijke diagnose wanneer er sprake is van klinische tekenen van sepsis bij ontbreken van een andere duidelijke bron met een van de volgende:
 - Positieve semikwantitatieve (> 15 kolonievormende eenheden [KVE's]) of kwantitatieve ($\geq 10^3$ KVE's) kweek van een kathetersegment met hetzelfde organisme dat perifeer is geïsoleerd.
 - Simultane kwantitatieve bloedkweken met een verhouding van $\geq 3:1$ (CVAD vs. perifeer).
 - Tijd tot kweekpositief verschil niet meer dan 2 uur tussen CVAD-kweken en perifere kweken (IV)
- Neem een monster af voor kweek van purulent exsudaat.
 - In één retrospectieve audit lijkt vroegtijdig inbrengen van een PICC bij een BSI met *S. aureus* veilig.
 - Verdere prospectieve studies zijn nodig voor validatie van deze bevindingen; vroegtijdig plaatsen van een veilige, betrouwbare vasculaire toegang bij patiënten met bacteriëmie door *S. aureus* moet echter worden overwogen.⁶⁰ (V)
- Beperk powerinjecties met een contrastmiddel tot VAD's en toebehoren met een geregistreerde indicatie voor powerinjecties.
- Trek de katheter of voerdraad niet terug uit de naald tijdens insertie en houd te allen tijde controle over de voerdraad.

- Vermijd vaak buigen of wrijven tegen de katheter (bijv. roteer de locatie van geïntegreerde klem(men) op CVAD's, indien nodig).
- Overweeg een echogeleide benadering via vena jugularis interna of, indien nodig, via een laterale benadering van de vena subclavia voor insertie van een geïmplanteerde vasculaire toegangspoort voor vermindering van het risico van het beknellingssyndroom en vermijd een scherpe hoek van katheters ingebracht in de vena jugularis interna.
- Overweeg een jaarlijkse thoraxfoto voor beoordeling van de positie en integriteit van de geïmplanteerde vasculaire poort.
- Vermijd onbedoelde katheterbeschadiging tijdens inbrengen/verwijdering, zoals accidenteel aanprikken met een naald/scalpel, te strakke hechtingen, plaatsing van een CVAD in de vena subclavia op een plaats die gevoelig is voor het beknellingssyndroom, onjuiste bevestiging van de katheter aan het poortlichaam en tegen weerstand in trekken bij verwijdering van het CVAD.
- Bescherm en zet de katheter veilig vast.
- Geef voorlichting aan de patiënt/verzorger over het voorkómen van katheterbeschadiging/embolie (bijv. vermijd doorspuiten tegen weerstand in, het gebruik van scherpe voorwerpen).
- Bedek de katheter met kleding en vermijd frictie met zware voorwerpen (bijv. rugzak, banden, stijve kragen en sieraden) over uitwendige CVAD's.
- Gebruik klemmen alleen op een klembuis, indien aanwezig.
- Bevestig luerlockaansluitingen zorgvuldig op de katheterhub.1-11 (IV)
- Vermoed katheterbeschadiging/embolie als beoordeling klachten en verschijnselen aan het licht brengt als: zichtbare katheterhub of gebroken hub, lekkage op de plaats, katheterdisfunctie (bijv. geen bloed kunnen aspireren, frequente alarmen van de infusiepomp), gelokaliseerde pijn en/of zwelling langs de CVAD-route tijdens infusie, paresthesie in de arm, radiologische bevindingen, ademnood of aritmieën (hoewel de patiënt asymptomatisch kan zijn).2,4-6,11 (V)
- Beoordeel de integriteit van de katheter op de aanwezigheid van klachten en verschijnselen van katheterbeschadiging alvorens het VAD te gebruiken voor infusies of bloedafname.
- Katheterscheiding kan optreden bij de lumen-hub-splitsing of andere uitwendige aansluitingen, met bloeding als gevolg.
- Controleer of alle aansluitingen goed vast zitten en zorg ervoor dat alle aansluitingen zichtbaar zijn tijdens hemodialyse om de aansluitingen te kunnen beoordelen.4,6 (V)
- Beoordeel de patiënt op klachten en verschijnselen van katheterbeschadiging en embolie wanneer verwijdering van het VAD lastig is.
- Herken vroege klachten en verschijnselen van het beknellingssyndroom bij patiënten met een katheter in de vena subclavia, zoals weerstand bij doorspuiten, infusie of bloedterugvloei die verlicht kunnen worden door specifieke houdingsverandering (bijv. rollen van de schouder, optillen van de arm, bewegen van de nek),