

Leidraad Infuusbeleid Nederland

2025

Leidraad Infuusbeleid Nederland

Samengesteld door de VIT (Vascular Infusion Technology) in samenwerking met GloVANet (Global Vascular Access Network)

De volgende Vascular Access (VA) specialisten hebben meegewerkt aan de totstandkoming van deze leidraad:

- **Bart van Dooremaal,**
Physician Assistant, VA specialist interventionele radiologie, Amsterdam UMC
- **Marije Hoekendijk-Beukers,**
Anesthesiemedewerker, VA specialist UMC Utrecht
- **Nils Wetzel,**
Anesthesioloog, medisch coördinator VAS, UMC Utrecht
- **Rick van Loon,**
Docent en senior onderzoeker Fontys hogeschool, VA specialist
- **Robin van der Lee,**
Kinderarts-neonatoloog, Radboudumc Amalia Kinderziekenhuis, Nijmegen
- **Matheus (Roland) van Rens,**
Nurse Practitioner neonatologie, klinisch onderzoeker, opleider neonatale VA
- **Vincent Tan,**
Ziekenhuisapotheker, HagaZiekenhuis, Den Haag/Zoetermeer

Eindredactie:

- **Ton van Boxtel,**
VA specialist, voorzitter VIT
- **Toine Hulshof,**
Managing Director GloVANet / WoCoVA / VIT

VOORWOORD

Veilige en effectieve vasculaire toegang en vasculaire toediening, vormen de basis van hoogwaardige patiëntenzorg. Om de kwaliteit en uniformiteit van deze zorg in Nederland te versterken, werken we aan de ontwikkeling en implementatie van een nationale standaard. De Stichting Vascular Infusion Technology (VIT) heeft in samenwerking met het Global Vascular Access Network (GloVANet) dit initiatief opgezet om zorgprofessionals te voorzien van eenduidige, evidence-based richtlijnen die bijdragen aan verbeterde patiëntenzorg.

Deze leidraad belicht de belangrijkste thema's binnen infuustherapie en omvat 22 hoofdstukken, verdeeld over vijf delen: algemene principes en infectiepreventie, type katheters en klinische toepassing, beheer en onderhoud, complicaties en preventie, speciale patiëntgroepen en overwegingen. Als wetenschappelijke basis is de Infusion Therapy Standards of Practice (9e editie, 2024) van de Infusion Nurses Society (INS) gebruikt.

Dankzij de nauwe samenwerking met Nederlandse vascular access specialisten is deze leidraad zorgvuldig afgestemd op de praktijk binnen het Nederlandse zorglandschap. In de tekst hanteren we de term 'vasculatuur' voor bloedvaten in het algemeen en specificeren we 'vene(n)' of 'arterie(n)' waar nodig.

Elk hoofdstuk bevat relevante referenties om verdere verdieping te vergemakkelijken. Voor gedetailleerde wetenschappelijke onderbouwing verwijzen wij graag naar de 9e editie van de INS-richtlijn 2024. Deze leidraad dient als fundament voor opleiding en training van zorgprofessionals en vormt een belangrijke stap richting een uniforme richtlijn voor vasculaire toegang en infuusbeleid in Nederland.

Wij zien deze leidraad als een 'levend document' en verwelkomen suggesties voor verbetering en de verdere ontwikkeling van deze leidraad. In bijlage 1 vindt u een formulier waarmee u uw reactie kunt delen met de VIT. De basisprincipes van infuustechnologie blijven onveranderd: iedere zorgprofessional draagt verantwoordelijkheid voor het juiste en veilige gebruik van alle toedieningssystemen bij de patiënt.

Wij danken BD voor hun financiële bijdrage zonder voorwaarden aan de totstandkoming van deze leidraad.

Ton van Boxtel
Voorzitter VIT

INHOUDSOPGAVE

VOORWOORD	3
GLOSSARIUM	7
NIVEAU VAN BEWIJSKRACHT	9
DEEL 1: ALGEMENE PRINCIPES EN INFECTIEPREVENTIE	11
HOOFDSTUK 1 – INFECTIEPREVENTIE	11
1.1 RISICO'S VAN KATHETERGERELATEERDE INFECTIES	11
1.2 BASISMAATREGELEN INFECTIEPREVENTIE	12
1.3 HUIDDESINFECTIE	13
1.4 TOEDIENINGSSYSTEEM EN INFUUSKATHETERS	13
1.5 BUNDELAANPAK VOOR PREVENTIE VAN KATHETERGERELATEERDE INFECTIES	14
1.6 TRAINING EN CONTINUÏTEIT VAN ZORG	15
HOOFDSTUK 2 – HANDHYGIËNE	18
2.1 INDICATIES VOOR HANDHYGIËNE	18
2.2 MIDDELEN EN TECHNIKEN	19
2.3 SIERADEN, NAGELS EN HUIDCONDITIE	19
2.4 GEDRAG EN VEILIGHEIDSCULTUUR	20
2.5 IMPLEMENTATIE EN FACILITEITEN	20
HOOFDSTUK 3 – ASEPTISCHE TECHNIKEN	23
3.1 GRONDPRINCIPES VAN ASEPTISCH WERKEN	23
3.2 ANTT® ALS GESTRUCTUREERD RAAMWERK	24
3.3 SCRUB-THE-HUB EN KRITIEKE OPPERVLAGKEN	26
3.4 IMPLEMENTATIE EN ORGANISATIE	27
3.5 GEDRAG EN VEILIGHEIDSCULTUUR	28
HOOFDSTUK 4 – VASCULAIRE TOEGANG	31
4.1 INTERNATIONALE VAD NOMENCLATUUR	31
4.2 KEUZE VAN KATHETERTYPE	33
4.3 INDICATIES EN CONTRA-INDICATIES	34
4.4 CONSULTATIE BIJ COMPLEXE TOEGANG	34
4.5 LOCATIEKEUZE EN VENEUZE TOEGANG	35
4.6 ONDERHOUD VAN HET TOEGANGSSYSTEEM	36
4.7 OVERWEGINGEN VOOR PATIËNTSPECIFIEKE FACTOREN	36
4.8 AANVULLENDE OVERWEGINGEN BIJ KATHETERKEUZE	37
DEEL 2: TYPE-KATHETERS EN KLINISCHE TOEPASSING	41
HOOFDSTUK 5 – TOEDIENINGSSYSTEMEN EN INFUSIETECHNOLOGIE	41
5.1 PRIMAIRE EN SECUNDAIRE CONTINUE INFUSIES	42
5.2 INTERMITTERENDE INFUSIE	43
5.3 PARENTERALE VOEDING EN LIPIDENINFUSIE	44
HOOFDSTUK 6 – KORTE PERIFERE INTRAVENEUZE KATHETERS	47
6.1 INDICATIES EN VOORBEREIDING VOOR PLAATSING	47
6.2 LOCATIEKEUZE EN VENEUZE TOEGANG	48
6.3 INBRENGTECHNIEK EN MATERIALEN	49
6.4 GEBRUIK VAN ECHOGELEIDING BIJ PLAATSING	49
6.5 FIXATIE EN STABILISATIE	50
6.6 PIJNBESTRIJDING EN COMFORT	50
6.7 SPECIFIEKE RISICO'S EN COMPLICATIES	51

HOOFDSTUK 7 – LANGE PERIFERE VENEUZE KATHETERS	54
7.1 INDICATIES EN POSITIONERING VAN LANGE PERIFERE KATHETERS	54
7.2 LOCATIEKEUZE EN VENEUZE BEOORDELING BIJ PLAATSING VAN EEN LPC	55
7.3 INBRENTTECHNIEK VAN LANGE PERIFERE KATHETERS	56
7.4 FIXATIE BIJ PLAATSING VAN EEN LPC	57
7.5 GEBRUIK VAN ECHOGELEIDING BIJ PLAATSING	58
7.6 PIJNBESTRIJDING EN COMFORTMAATREGELEN	58
7.7 SPECIFIEKE COMPLICATIES.....	59
HOOFDSTUK 8 – MIDLINE KATHETERS	61
8.1 INDICATIES EN OVERWEGINGEN.....	61
8.2 INBRENGEN EN FIXATIE	62
8.3 ONDERHOUD EN VERZORGING	62
8.4 COMPLICATIES EN AANDACHTSPUNTEN	63
HOOFDSTUK 9. CENTRALE VENEUZE KATHETERS	65
9.1 INDICATIES EN OVERWEGINGEN.....	65
9.2 LOCATIEKEUZE EN VENEUZE TOEGANG.....	66
9.3 INBRENGTECHNIEK EN MATERIALEN.....	67
9.4 FIXATIE EN VERZORGING	68
9.5 FLUSHEN EN LOCKEN	68
9.6 VERWIJDERING EN VERVANGING VAN CENTRALE KATHETERS	69
HOOFDSTUK 10 – GEÏMPLANTEERDE POORTKATHETERS	72
10.1 INDICATIES EN KLINISCHE OVERWEGINGEN	72
10.2 INBRENGTECHNIEK EN MATERIALEN.....	73
10.3 TOEGANG, FIXATIE EN VERZORGING	74
10.4 ONDERHOUD EN CONTROLE VAN TIVAD'S	75
HOOFDSTUK 11 – SPECIFIEKE KATHETER- EN TOEGANGSOPTIES	78
11.1 DIALYSEKATHETERS	78
11.2 NAVELKATHETERS (NEONATAAL)	79
11.2 INTRA ARTERIËLE KATHETERS.....	79
11.3 INTRAOSSALE TOEGANG	80
DEEL 3: BEHEER EN ONDERHOUD	83
HOOFDSTUK 12 – FILTRATIE, FLUSHEN EN LOCKEN VAN KATHETERS	83
12.1 FILTRATIE VAN INFUSIEVLOEISTOFFEN	83
12.2 FLUSHEN VAN VAD'S.....	84
12.3 LOCKEN VAN KATHETERS.....	86
12.4 RISICO'S EN BIJWERKINGEN	87
12.5 AANVULLENDE AANBEVELINGEN PER KATHETERTYPE	88
12.6 PATIËTENGERICHTTE ZORG EN EDUCATIE.....	89
HOOFDSTUK 13 – NAALDLOZE CONNECTORS	92
13.1 TYPE CONNECTORS EN MECHANISMEN	92
13.2 GEBRUIK EN DESINFECTIE	93
13.3 FLUSHEN EN LOCKEN IN RELATIE TOT CONNECTORS	94
13.4 BELEID, TRAINING EN COMPLIANCE.....	94
13.5 COMPLICATIES EN PREVENTIE	95
HOOFDSTUK 14. VERBANDZORG EN FIXATIEMETHODEN.....	98
14.1 INSPECTIE EN VERBANDZORG.....	98
14.2 FIXATIEMETHODEN EN HUIDBESCHERMING	99
14.3 PATIËTSPESIFIEKE FIXATIESTRATEGIEËN	102
14.4 VERWIJDERING EN WONDZORG.....	103

HOOFDSTUK 15. VERWIJDERING EN VERVANGING VAN VASCULAIRE KATHETERS	107
15.1 INDICATIES EN CRITERIA VOOR VERWIJDERING VAN EEN VAD	108
15.2 ASEPTISCHE VERWIJDERTECHNIEK EN WONDZORG.....	109
15.3 INDICATIES VOOR VERVANGING VAN EEN VAD	109
15.4 TECHNIEK EN AFWEGING BIJ DRAADGELEIDE VERVANGING	110
15.5 HERPLAATSING EN ALTERNATIEVE VENEUZE TOEGANG NA VERWIJDERING.....	111
15.6 COMMUNICATIE, DOCUMENTATIE EN TEAMOVERLEG.....	112
DEEL 4: COMPLICATIES EN PREVENTIE	115
HOOFDSTUK 16. VASCULAIRE COMPLICATIES.....	115
16.1 CLASSIFICATIE EN HERKENNING VAN COMPLICATIES.....	116
16.2 FLEBITIS	116
16.3 OCCLUSIE	119
16.4 EXTRAVASATIE EN INFILTRATIE.....	120
16.5 RISICOFACTOREN EN PREVENTIEVE STRATEGIEËN	122
16.6 OBSERVATIE, RAPPORTAGE EN ESCALATIE.....	123
16.7 BEPERKINGEN VAN INFUSIEPOMPEN EN NOODZAAK VAN OBSERVATIE	124
16.8 EXTRAVASATIEPROTOCOL	125
HOOFDSTUK 17. MECHANISCHE COMPLICATIES	131
17.1 OORZAKEN EN RISICOFACTOREN VAN MECHANISCHE COMPLICATIES.....	131
17.2 PREVENTIE- EN MANAGEMENTSTRATEGIEËN	132
17.3 SPOELEN, LOCKEN EN VERSTOPPINGEN.....	133
17.4 KLINISCHE HERKENNING EN INTERVENTIES.....	133
HOOFDSTUK 18. KATHETER-GERELATEERDE INFECTIES	136
18.1 DEFINITIES EN TYPOLOGIE VAN INFECTIES	136
18.2 RISICOFACTOREN EN PATHOGENESE.....	137
18.3 PREVENTIE EN DAGELIJKSE MONITORING.....	139
18.4 BUNDELZORG BIJ PREVENTIE VAN CVAD-GERELATEERDE INFECTIES	139
18.5 DIAGNOSTIEK EN BEHANDELING BIJ VERMOEDEN VAN INFECTIE.....	140
18.6 BELEID BIJ POSITIEVE KWEKEN EN HERPLAATSING	141
HOOFDSTUK 19 – ZENUWBESCHADIGING BIJ VASCULAIRE TOEGANG	144
DEEL 5: SPECIALE PATIËNTGROEPEN EN OVERWEGINGEN.....	149
HOOFDSTUK 20. NEONATEN EN PEDIATRISCHE PATIËNTEN	149
20.1 ANATOMISCHE EN FYSIOLOGISCHE AANDACHTSPUNTEN	150
20.2 RISICO'S EN PREVENTIEVE STRATEGIEËN	150
20.3 AANGEPASTE PROTOCOLLEN EN INFUUSZORG	151
20.4 COMPLICATIES EN SIGNALERING	152
HOOFDSTUK 21. IMMUUNGECompromitteerde patiënten.....	155
21.1 RISICOVERHOGENDE FACTOREN EN KLINISCHE KENMERKEN.....	155
21.2 PREVENTIEVE STRATEGIEËN BIJ VAD-GEBRUIK.....	156
21.3 DIAGNOSTIEK, BELEID EN HERPLAATSING BIJ INFECTIEVERDENKING	157
HOOFDSTUK 22. PATIËNTEN MET MOEILIJKE VAATTOEGANG	160
22.1 HERKENNING EN RISICOPROFIELEN	160
22.2 ALTERNATIEVEN EN ECHOGELEIDE PLAATSING	161
22.3 COMPLICATIEPREVENTIE EN PATIËNTVEILIGHEID	162
BIJLAGE 1. REACTIEFORMULIER LEIDRAAD VIT.....	167

GLOSSARIUM

Afkorting	Volledige betekenis / definitie
ABHR	Alcohol-Based Hand Rub. Op alcohol gebaseerd handdesinfectiemiddel.
ANTT®	Aseptic Non Touch Technique. Gestructureerde aseptische techniek gericht op bescherming van key-parts en key-sites.
CAJ	Cavo-Arterial Junction. Overgang naar het rechter atrium
CABSI	Catheter-Associated Bloodstream Infection. Algemeen gebruikte term voor kathetergeassocieerde bloedbaaninfectie.
CHG	Chloorhexidinegluconaat. Antisepticum, vaak in combinatie met alcohol, voor huiddesinfectie en wondverzorging.
CICC	Centrally Inserted Central Catheter. Centraalveneuze katheter ingebracht via de vena jugularis of vena subclavia.
CLABSI	Central-Line-Associated Bloodstream Infection. Infectie geassocieerd met centrale katheters, gebruikt in surveillance.
CRBSI	Catheter-Related Bloodstream Infection. Klinisch bewezen kathetergerelateerde bloedbaaninfectie.
DIVA	Difficult Intravenous Access. Moeilijk te prikken patiënten vanwege slechte veneuze toegang.
ECC	Epicutaneo-Caval Catheter. Katheter bij neonaten die terminaal in de vena cava eindigt, ingebracht via een perifere vene.
FICC	Femorally Inserted Central Catheter. Centraal veneuze katheter ingebracht via de vena femoralis.
IC-ECG	Intra Cavitory – Electro Cardiogram. Methode om tippositie vast te stellen
HITT	Heparine-Induced Thrombocytopenia and Thrombosis. Immunologische complicatie bij heparinegebruik.
ILE	Intravenous Lipid Emulsion. Lipide-oplossing voor parenterale voeding of medicatietoediening.
INS	Infusion Nurses Society. Internationale beroepsvereniging voor infuusverpleegkundigen.
IO	Intraossale toegang. Spoedtoegang via het beenmerg (tibia, humerus).
IV	Intraveneus. Toediening via de bloedbaan.
IV-therapie	Intraveneuze therapie. Behandeling via infuus (vloeistoffen, medicatie, voeding).
LPC	Long Peripheral Catheter. Langere perifere katheter, zonder centrale ligging, geschikt voor infusieduur > 5 dagen.
MARSI	Medical Adhesive-Related Skin Injury. Huidbeschadiging door medische kleeflagen die >30 min aanhoudt na verwijderen.
MC	Midline Catheter. Perifere katheter ingebracht in perifere vene, met tip in de vena axillaris of vena subclavia.
MST	Modified Seldinger Technique. Aangepaste Seldinger Techniek.

MVTR	Moisture Vapor Transmission Rate. Hoe doorgankelijk materiaal is voor vocht.
NaCl	Natriumchloride. Zoutoplossing, meestal 0,9%, gebruikt voor spoelen en infusie.
PPE	Personal Protective Equipment. Beschermende middelen zoals handschoenen, schorten en maskers.
PICC	Peripherally Inserted Central Catheter. Perifeer ingebracht, maar centraal veneus eindigende kathetertip.
PIVC	Peripheral Intravenous Catheter. Internationale term, niet aanbevolen. Gebruik liever specifiek SPC/LPC/MC.
PIVIE	Peripheral Intravenous Infiltration and Extravasation. Lekkage van infusie buiten de vene.
SASS	Subcutane Anchor Securement System. Fixatiesysteem dat onderhuids wordt verankerd.
SSAD	Sutureless Skin Adhesive Device. Sterk plakkend fixatiesysteem dat de hub van een katheter op de huid fixeert.
SPC	Short Peripheral Catheter. Korte perifere infuuskatheter (geschikt voor infusieduur < 7 dagen).
TIVAD	Totally Implanted Venous Access Device. Poortsysteem onder de huid voor langdurige toegang.
Tc	Tunneled and cufft. Centrale katheter met onderhuidse tunnel en fixatiecuff (bv. Hickman).
Tnc	Tunneled, not cufft. Centrale katheter met tunnel zonder cuff (bv. Tnc-FICC).
DTP	Differential Time to Positivity. Tijd totdat een kweek positief wordt.
UAC	Umbilical Arterial Catheter. Toegang via de navelarterie (neonaten).
UVC	Umbilical Venous Catheter. Toegang via de navelvene (neonaten).
VAD	Vascular Access Device. Algemeen gebruikte term voor alle typen vasculaire katheters.
VAS-team	Vascular Access Specialists - team. Team met deskundigen voor het inbrengen en omgaan met het VAD
VIP-scale	Visual Infusion Phlebitis -scale. Methode voor het herkennen en classificeren van flebitis.
n-LPC	Neonatal Long Peripheral Catheter. Lange perifere infuuskatheter bij neonaten (lengte ≥ 2 cm).
n-PICC	Neonatal Peripherally Inserted Central Catheter. Neonatale versie van PICC.
n-SPC	Neonatal Short Peripheral Catheter. Korte perifere infuuskatheter bij neonaten (lengte < 2 cm).

NIVEAU VAN BEWIJSKRACHT

De INS heeft gebruik gemaakt van een methodiek voor het beoordelen en indelen van de kwaliteit van wetenschappelijke studies op bewijskracht, om een zo correct mogelijke weerspiegeling te geven van de beschikbare kennis op het ogenblik dat de 'Infusion Therapy Standards of Practice' werd gepubliceerd (9e^{ste} editie, 2024). 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). Voor de lees- en bruikbaarheid zijn de referenties niet opgenomen in deze leidraad.

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, correlatieel 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.

DEEL 1: ALGEMENE PRINCIPES EN INFECTIEPREVENTIE

Veilige en doelmatige intraveneuze therapie begint bij een solide basis: het naleven van infectiepreventieve maatregelen en het correct hanteren van aseptische technieken. In dit eerste deel van de leidraad staan de algemene principes centraal die onmisbaar zijn bij elke vorm van vasculaire toegang, ongeacht het kathetertype of de patiëntgroep. Deze hoofdstukken behandelen de fundamenteën van goede praktijkvoering: infectiepreventie, handhygiëne, aseptisch werken, huiddesinfectie en het gebruik van gesloten toedieningssystemen. Deze principes vormen de basis van alle verdere handelingen, van plaatsing tot onderhoud.

Door deze richtlijnen te volgen, kunnen zorgprofessionals het risico op kathetergerelateerde infecties aanzienlijk verlagen en bijdragen aan veilige, betrouwbare infuuszorg.

HOOFDSTUK 1 – INFECTIEPREVENTIE

Infectiepreventie is een integraal onderdeel van veilige patiëntenzorg, met name bij het gebruik van vasculaire toegangssystemen. Kathetergerelateerde infecties kunnen leiden tot ernstige complicaties zoals sepsis, verlengde ligduur en zelfs sterfte. Preventie begint bij het hanteren van basismaatregelen zoals handhygiëne, aseptisch werken, correcte huiddesinfectie en zorgvuldige materiaalkeuze. Dit hoofdstuk beschrijft de fundamentele uitgangspunten en interventies ter preventie van infecties bij intraveneuze therapie.

KERNPUNTEN

- Infectiepreventie is een gedeelde verantwoordelijkheid van alle zorgprofessionals.
- Minimaliseer het aantal manipulaties en evaluaties van toegangssystemen.
- Elk contact met een VAD brengt een risico op microbiële contaminatie met zich mee.
- De belangrijkste preventieve strategieën zijn: handhygiëne, aseptische techniek, huiddesinfectie en gesloten toedieningssystemen.
- Monitoring, training en compliance zijn essentieel voor duurzame preventie.

1.1 RISICO'S VAN KATHETERGERELATEERDE INFECTIES

Standaard

Vasculaire toegangssystemen vormen een potentieel toegangspoort voor pathogenen, vooral bij onvoldoende hygiënisch of technisch handelen.

Praktijkaanbevelingen

- Herken patiënt- en systeemgebonden risicofactoren (immunosuppressie, langdurige katheter, frequent manipuleren).
- Houd katheterduur zo kort mogelijk, tenzij klinisch geïndiceerd.
- Gebruik gesloten infusiesystemen waar mogelijk.

 *Klinische tip: Elke manipulatie van een VAD is een ‘besmettingsmoment’ — beperk het aantal handelingen tot het strikt noodzakelijke.*

Evidentieklasse:

- Bewijslink tussen katheterzorg en infectiereductie: I
- Multifactoriële aanpak van infectiepreventie: I-II

1.2 BASISMAATREGELEN INFECTIEPREVENTIE

Standaard

Elke zorgverlener is verplicht om basishygiënemaatregelen toe te passen bij het hanteren van VAD's.

Praktijkaanbevelingen

- Voer correcte handhygiëne uit bij elk van de vijf WHO-momenten (zie Hoofdstuk 2 – Handhygiëne).
- Gebruik schone of steriele handschoenen afhankelijk van de procedure.
- Zorg voor schone werkomgeving en adequaat gebruik van PPE (persoonlijke beschermingsmiddelen).

 *Klinische tip: Een schone werkruimte is net zo belangrijk als schone handen — zorg voor een leeg, ontsmet oppervlak.*

Evidentieklasse:

- Handhygiëne, PPE, omgeving: I

1.3 HUIDDESINFECTIE

Standaard

Effectieve huiddesinfectie is essentieel bij het inbrengen en verzorgen van VAD's. De huid is een belangrijke bron van micro-organismen.

Praktijkaanbevelingen

- Gebruik bij voorkeur 2% chloorhexidine in 70% alcohol, tenzij contra-geïndiceerd.
- Laat het desinfectiemiddel volledig drogen vóór het doorbreken van de huid.
- Vermijd terugtrekken van de desinfectant met niet-steriele doeken of handschoenen.
- Bij extreem premature neonaten of bij beschadigde huid wordt 0,5% chloorhexidine in waterige oplossing aanbevolen in plaats van alcoholhoudende antiseptica.

 *Klinische tip: De droogtijd van het antisepticum is onderdeel van de desinfectie — niet versnellen met blazen of wapperen.*

Evidentieklasse:

- Alcoholische chloorhexidine: I
- Alternatief bij extreem premature neonaten: I

1.4 TOEDIENINGSSYSTEEM EN INFUUSKATHETERS

Standaard

Gesloten toedieningssystemen verminderen het risico op infecties door beperking van externe contaminatie en luchtinslag.

Praktijkaanbevelingen

- Gebruik naaldloze connectors met terugslagklep of positief drukmechanisme.
- Beperk het aantal aansluitmomenten en gebruik van tussenkoppelingen.
- Vervang infuuskatheters volgens de richtlijnen, of eerder bij zichtbare verontreiniging of disfunctie.

 *Klinische tip: Markeer op de infuuslijn de datum/tijd van aanprikken of aansluiten voor traceerbaarheid.*

Evidentieklasse:

- Naaldloze connectors, katheterbeheer: II

1.5 BUNDELAANPAK VOOR PREVENTIE VAN KATHETERGERELATEERDE INFECTIES

De implementatie van een zorgbundel is een effectieve strategie om kathetergerelateerde infecties, waaronder CLABSI (Central Line-Associated Bloodstream Infection), systematisch te voorkomen. Een zorgbundel bestaat uit een combinatie van evidence-based maatregelen die gezamenlijk worden toegepast, gemonitord en geborgd.

Kernprincipes van bundelzorg

- Multifactoriële aanpak: combinatie van meerdere interventies zoals handhygiëne, juiste huiddesinfectie, gebruik van gesloten infusiesystemen en naaldloze connectors, en dagelijkse evaluatie van katheternoodzaak.
- Procesborging: door standaardisatie en herhaalbare werkprocedures ontstaat minder ruimte voor variatie, wat risico's op infectie verlaagt.
- Teamgebaseerde implementatie: goede samenwerking tussen verpleegkundigen, artsen, infectiepreventie, apotheek en management is essentieel.
- Monitoring en feedback: structurele observaties (bijv. via mini-audits of registratie van bundelcompliance) zijn essentieel voor kwaliteitsbewaking en terugkoppeling.

Voorbeelden van bundelcomponenten

- Bij katheterinbreng:
 - Handhygiëne volgens WHO 5 momenten
 - Huiddesinfectie met 2% CHG in alcohol
 - Steriele barrière bij CVC-inbreng
 - Getraind personeel
- Bij onderhoud:
 - Dagelijkse evaluatie van VAD-noodzaak
 - Scrub-the-hub / passieve desinfectie
 - Vervanging van infuuskatheters volgens protocol
 - Documentatie en fixatiecontrole

 *Klinische tip: Zorgbundels zijn pas effectief als alle elementen systematisch worden toegepast én geëvalueerd.*

1.6 TRAINING EN CONTINUÏTEIT VAN ZORG

Standaard

Continue training en borging van infectiepreventiemaatregelen zijn noodzakelijk voor duurzame kwaliteit.

Praktijkaanbevelingen

- *Bied herhaalde scholing aan over infectiepreventie bij vasculaire toegang (praktijkgericht).*
- *Voer regelmatige audits of observaties uit en geef feedback aan teams.*
- *Integreer infectiepreventie in klinische lessen, e-learning en onboarding.*
- *Laat teamleden zelf reflecteren op hun handelen via korte ‘hot debriefs’ na complexe procedures.*

PRAKTISCH HULPMIDDEL: HOT DEBRIEF NA VAD-PROCEDURE

Overweeg na een complexe VAD-inbreng procedure een **hot debrief** van 5–7 minuten met het team. Gebruik hiervoor onderstaande drie kernvragen:

1. **Wat ging goed?**
Bijv. voorbereiding, samenwerking, communicatie, aseptiek.
1. **Wat kon beter?**
Bijv. rolverdeling, afleiding, infectiepreventie, voorbereiding.
2. **Wat nemen we mee naar volgende keren?**
Concrete leerpunten of verbeterafspraken.

Laat één teamlid de belangrijkste punten samenvatten en geef aan of deze gedeeld worden met het team of de leidinggevende. Dit bevordert continu leren, teamreflectie en patiëntveiligheid.

 *Klinische tip: Gebruik de hot debrief niet alleen als evaluatie, maar als leermoment voor het hele team. Laat junior collega's ook delen wat zij anders zouden doen – hun frisse blik levert vaak verrassend inzicht op.*

Evidentieklasse:

- Scholing, audits, feedback, hot debriefs: II–III

Controlepunten

Wat moet je nagaan

Handhygiëne	Wordt handhygiëne toegepast op de 5 WHO-momenten bij alle VAD-handelingen?
Huiddesinfectie	Wordt 2% CHG in alcohol gebruikt én voldoende droogtijd aangehouden?
Gesloten toedieningssysteem	Worden naaldloze connectors correct gebruikt en onderhouden?
Aantal manipulaties	Wordt het aantal VAD-manipulaties tot het noodzakelijke minimum beperkt?
Zorgbundels	Worden bundels voor katheterplaatsing en onderhoud structureel toegepast en gemonitord?
Scholing en monitoring	Is er structurele training, monitoring en feedback over infectiepreventiegedrag?

Referenties

- De onderstaande referenties zijn onder andere gebaseerd op de *Infusion Therapy Standards of Practice* (INS, 9e editie, 2024), met name secties 1, 11, 12, 14, 16, 17, 18 en 20. Deze secties behandelen algemene infectiepreventieprincipes en standaardmaatregelen, waaronder huidantisepsis, handhygiëne, aseptische technieken en risicobeheersing bij infusietherapie. Aanvullend is gebruikgemaakt van actuele literatuur om de onderbouwing van deze aanbevelingen te versterken met inzichten uit klinische praktijk en richtlijnen van internationale gezondheidsorganisaties.
- Buetti N, Marschall J, Drees M, Fakih MG, Hadaway L, Maragakis LL, Monsees E, Novosad S, O'Grady NP, Rupp ME, Wolf J, Yokoe D, Mermel LA. Strategies to prevent central line-associated bloodstream infections in acute-care hospitals: 2022 Update. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2022 May;43(5):553-569. doi: 10.1017/ice.2022.87. Epub 2022 Apr 19. PMID: 35437133; PMCID: PMC9096710.
- Centers for Disease Control and Prevention. Guidelines for environmental infection control in healthcare facilities. Atlanta (GA): CDC; 2003 [updated 2019].
- Centers for Disease Control and Prevention. Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee. Atlanta (GA): CDC; 2023.
- Centers for Disease Control and Prevention. One and Only Campaign [Internet]. Atlanta (GA): CDC; [cited 2025 Apr 22]. Available from: <https://www.cdc.gov/injectionsafety/one-and-only.html>
- Infusion Nurses Society. Policies and Procedures for Infusion Therapy. 6th ed. Norwood (MA): Infusion Nurses Society; 2024. <https://www.ins1.org/policies-and-procedures-for-infusion-therapy/>
- Nickel B, Gorski L, Kleidon T, Kyes A, DeVries M, Keogh S, Meyer B, Sarver MJ, Crickman R, Ong J, Clare S, Hagle ME. Infusion Therapy Standards of Practice, 9th Edition. *J Infus Nurs*. 2024 Jan-Feb 01;47(1S Suppl 1):S1-S285. doi: 10.1097/NAN.000000000000532. PMID: 38211609.
- Institute for Safe Medication Practices. Safe practice guidelines for adult IV push medications. Horsham (PA): ISMP; 2015.

- Loveday HP, Wilson JA, Pratt RJ, Golsorkhi M, Tingle A, Bak A, Browne J, Prieto J, Wilcox M, UK Department of Health. epic3: national evidence-based guidelines for preventing healthcare-associated infections in NHS hospitals in England. *J Hosp Infect.* 2014 Jan;86 Suppl 1:S1-70. doi: 10.1016/S0195-6701(13)60012-2. PMID: 24330862; PMCID: PMC7114876.
- Marschall J, Mermel LA, Fakih M, Hadaway L, Kallen A, O'Grady NP, Pettis AM, Rupp ME, Sandora TJ, Maragakis LL, Yokoe DS. Strategies to prevent central line-associated bloodstream infections in acute care hospitals: 2014 update. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2014 Jul;35(7):753-771. doi: 10.1086/676533. PMID: 24915204.
- Buetti N, Marschall J, Drees M, Fakih MG, Hadaway L, Maragakis LL, Monsees E, Novosad S, O'Grady NP, Rupp ME, Wolf J, Yokoe D, Mermel LA. Strategies to prevent central line-associated bloodstream infections in acute-care hospitals: 2022 Update. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2022 May;43(5):553-569. doi: 10.1017/ice.2022.87. Epub 2022 Apr 19. PMID: 35437133; PMCID: PMC9096710.
- Mermel LA. Prevention of intravascular catheter-related infections. *Ann Intern Med.* 2000 Mar 7;132(5):391-402. doi: 10.7326/0003-4819-132-5-200003070-00009. Erratum in: *Ann Intern Med.* 2000 Sep 5;133(5):395. PMID: 10691590.
- Mimos O, Lucet JC, Kerforne T, Pascal J, Souweine B, Goudet V, Mercat A, Bouadma L, Lasocki S, Alfandari S, et al. Skin antisepsis with chlorhexidine-alcohol versus povidone iodine-alcohol, with and without skin scrubbing, for prevention of intravascular-catheter-related infection (CLEAN): an open-label, multicentre, randomised, controlled, two-by-two factorial trial. *Lancet.* 2015 Nov 21;386(10008):2069-2077. doi: 10.1016/S0140-6736(15)00244-5. Epub 2015 Sep 18. PMID: 26388532.
- Moureau N, Flynn J, Rickard CM, Fogg A, Larsen E, Marsh N, et al. Vessel Health and Preservation (Part 1): A new evidence-based approach to vascular access selection and management. *J Vasc Access.* 2012 Jul-Sep;13(3):351-356. doi: 10.5301/JVA.2012.9310. PMID: 22580664.
- O'Grady NP, Alexander M, Burns LA, Dellinger EP, Garland J, Heard SO, Lipsett PA, Masur H, Mermel LA, Pearson ML, Raad II, Randolph AG, Rupp ME, Saint S; Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC). Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. *Clin Infect Dis.* 2011 May;52(9):e162-93. doi: 10.1093/cid/cir257. Epub 2011 Apr 1. PMID: 21460264; PMCID: PMC3106269.
- Timsit JF, Ruppé E, Barbier F, Tabah A, Bassetti M. Bloodstream infections in critically ill patients: an expert statement. *Intensive Care Med.* 2020 Feb;46(2):266-284. doi: 10.1007/s00134-020-05950-6. Epub 2020 Feb 11. PMID: 32047941; PMCID: PMC7223992.
- World Health Organization. Evidence of hand hygiene as the building block for infection prevention and control. Geneva: WHO; 2017.
- World Health Organization. WHO guidelines on hand hygiene in health care. Geneva: WHO; 2009.
- Zhang L, Cao S, Marsh N, Ray-Barruel G, Flynn J, Larsen E, Rickard CM. Infection risks associated with peripheral vascular catheters. *J Infect Prev.* 2016 Sep;17(5):207-213. doi: 10.1177/1757177416655472. Epub 2016 Jul 6. PMID: 28989482; PMCID: PMC5102076.
- Ziegler MJ, Pellegrini DC, Safdar N. Attributable mortality of central line associated bloodstream infection: systematic review and meta-analysis. *Infection.* 2015 Feb;43(1):29-36. doi: 10.1007/s15010-014-0689-y. Epub 2014 Oct 21. PMID: 25331552.
- Zimlichman E, Henderson D, Tamir O, Franz C, Song P, Yamin CK, Keohane C, Denham CR, Bates DW. Health care-associated infections: a meta-analysis of costs and financial impact. *JAMA Intern Med.* 2013 Dec 9;173(22):2039-2046. doi: 10.1001/jamainternmed.2013.9763. PMID: 23999949; PMCID: PMC4093139.

HOOFDSTUK 2 – HANDHYGIËNE

Handhygiëne is de meest essentiële maatregel binnen infectiepreventie. Het correct en consequent toepassen ervan is van cruciaal belang bij alle handelingen rondom vasculaire toegang, ter bescherming van zowel patiënt als zorgverlener. In dit hoofdstuk worden de indicaties, technieken, middelen, gedragsaspecten en implementatiestrategieën van handhygiëne besproken. Deze vormen samen de fundering voor veilige zorg.

KERNPUNTEN

- Handhygiëne is vereist vóór, tijdens en na alle handelingen aan een vasculaire toegang.
- Alcohol-Based Hand Rub (ABHR) is de eerste keuze, mits handen niet zichtbaar vervuild zijn.
- Handen wassen met water en zeep is verplicht bij zichtbare verontreiniging.
- Sieraden, lange of kunstnagels en beschadigde huid ondermijnen effectieve handhygiëne.
- Implementatie vraagt om training, beschikbaarheid van middelen en een aanspreekcultuur.

2.1 INDICATIES VOOR HANDHYGIËNE

Standaard

Handhygiëne moet worden uitgevoerd op alle kritieke momenten binnen de zorgverlening. De WHO definieert vijf indicaties ('Five Moments') waarop handhygiëne vereist is.

Praktijkaanbevelingen

- Vóór direct patiëntencontact.
- Vóór aseptische handelingen (bijv. manipulatie van een VAD).
- Na blootstelling aan lichaamsvloeistoffen.
- Na patiëntencontact.
- Na contact met de directe omgeving van de patiënt.

 *Klinische tip: Laat het team regelmatig oefenen met de '5 momenten' in praktijkvoorbeelden, bijvoorbeeld aan het bed of tijdens teamoverleggen.*

Evidentieklasse:

- WHO '5 momenten' en infectiereductie: I

2.2 MIDDELEN EN TECHNIKEN

Standaard

ABHR (alcohol-based hand rub) heeft de voorkeur bij handen zonder zichtbare verontreiniging. Handen wassen met water en vloeibare zeep is nodig bij zichtbare vervuiling of contact met sporenvormers.

Praktijkaanbevelingen

- Gebruik een ABHR met minimaal 70% alcohol.
- Breng voldoende product aan (ca. 3 ml) en wrijf minstens 20–30 seconden alle handdelen in.
- Bij handen wassen: natmaken → inzepen → goed spoelen → volledig drogen.
- Zorg dat handen volledig droog zijn vóór het aantrekken van handschoenen.

 *Klinische tip: Voel je handen — zijn ze echt droog vóór je iets aanraakt?*

Evidentieklasse:

- Alcohol-based hand rub (ABHR), wrijftijd, wasprotocol: I

2.3 SIERADEN, NAGELS EN HUIDCONDITIE

Standaard

Een goede handhygiëne is alleen mogelijk op een intacte, vrije huid zonder obstructies zoals sieraden of kunstnagels.

Praktijkaanbevelingen

- Draag geen ringen, horloges of armbanden tijdens patiëntenzorg.
- Houd nagels kort en schoon; kunstnagels en nagellak zijn niet toegestaan.
- Inspecteer regelmatig de huid op kloofjes of irritaties en gebruik neutrale handcrème indien nodig.

 *Klinische tip: Gebruik een checklist bij dienstwissels om jezelf en collega's aan de hygiënerichtlijnen te herinneren.*

Evidentieklasse:

- Effect sieraden/nagels op hygiëne: I-II

2.4 GEDRAG EN VEILIGHEIDSCULTUUR

Standaard

Het aanleren en onderhouden van handhygiëne vraagt naast kennis ook om bewust gedrag, voorbeeldfunctie en een cultuur van aanspreekbaarheid.

Praktijkaanbevelingen

- Train zorgverleners in zowel kennis als toepassing van handhygiëne (klassikaal en aan bed).
- Stimuleer ‘mindful practice’: wees je bij iedere handeling bewust van de besmettingsrisico’s.
- Creëer een aanspreekcultuur waarin collega’s elkaar op handhygiëne durven wijzen.
- Monitor handhygiënegedrag via audits en directe observatie.

 *Klinische tip: Benoem bij het teamoverleg een “hygiënecoach” of ambassadeur per dienst.*

Evidentieklasse:

- Training, bewustwording, aanspreekcultuur: II-III

2.5 IMPLEMENTATIE EN FACILITEITEN

Standaard

Succesvolle implementatie vereist praktische beschikbaarheid van materialen, training, terugkoppeling en organisatorische inbedding.

Praktijkaanbevelingen

- Zorg voor voldoende ABHR-dispensers op strategische plekken (aan bed, in behandelkamers).
- Voorzie elke afdeling van zichtbaar beleid, bijvoorbeeld via posters en schermberichten.
- Geef feedback op observaties van naleving (bv. via audits of kwaliteitsrondes).

- Leg hygiënerichtlijnen vast in de lokale protocollen en neem ze op in scholingsprogramma's.

💡 *Klinische tip: Gebruik sensor- of voetbediende dispensers om gebruiksgemak te verhogen.*

Evidentieklasse:

- Beschikbaarheid, feedback, organisatiebeleid: II–III

Controlepunten

Wat moet je nagaan

Moment van handhygiëne	Wordt handhygiëne uitgevoerd op de 5 WHO-momenten?
Middelkeuze en techniek	Wordt ABHR correct gebruikt? Worden handen gewassen bij zichtbare verontreiniging?
Sieraden en nagelbeleid	Worden ringen, nagellak en kunstnagels actief geweerd?
Beschikbaarheid van middelen	Zijn dispensers goed geplaatst en functionerend?
Scholing en cultuur	Is er structurele scholing en aanspreekbaarheid binnen het team?

Referenties

- *De onderstaande referenties zijn onder andere gebaseerd op de Infusion Therapy Standards of Practice (INS, 9e editie, 2024), met name secties 1 en 17. Deze secties behandelen evidence-based richtlijnen en strategieën met betrekking tot handhygiëne, waaronder aanbevelingen van de WHO en CDC, en inzichten uit gedragswetenschappelijke literatuur en implementatieonderzoek. Daarnaast is aanvullende literatuur geraadpleegd om een breed, praktijkgericht overzicht te bieden van de huidige standaarden en succesfactoren voor naleving van handhygiëne in de klinische praktijk.*
- Alshagrawi S, Alhodaithy N. Determinants of hand hygiene compliance among healthcare workers in intensive care units: a qualitative study. *BMC Public Health*. 2024 Aug 28;24(1):2333. doi: 10.1186/s12889-024-19461-2. PMID: 39198830; PMCID: PMC11351093.

- Backman C, Zoutman DE, Marck PB. An integrative review of the current evidence on the relationship between hand hygiene interventions and the incidence of health care-associated infections. *Am J Infect Control*. 2008 May;36(5):333-348. doi: 10.1016/j.ajic.2007.08.009. PMID: 18538702.
- Bischoff WE, Reynolds TM, Sessler CN, Edmond MB, Wenzel RP. Handwashing compliance by health care workers: the impact of introducing an accessible, alcohol-based hand antiseptic. *Arch Intern Med*. 2000 Sep 25;160(7):1017-1021. doi: 10.1001/archinte.160.7.1017. PMID: 10761964.
- Boyce JM, Pittet D; Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee; HICPAC/SHEA/APIC/IDSA Hand Hygiene Task Force. Guideline for hand hygiene in health-care settings: recommendations of the CDC. *MMWR Recomm Rep*. 2002 Oct 25;51(RR-16):1-45. PMID: 12418624.
- Centers for Disease Control and Prevention. Hand Hygiene Guidance. Updated March 2023. Atlanta (GA): CDC; 2023. Available from: <https://www.cdc.gov/handhygiene/providers/guideline.html>
- Erasmus V, Daha TJ, Brug H, Richardus JH, Behrendt MD, Vos MC, van Beeck EF. Systematic review of studies on compliance with hand hygiene guidelines in hospital care. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2010 Mar;31(3):283-294. doi: 10.1086/650451. PMID: 20156062.
- Galiani S, Gertler P, Orsola-Vidal A. Promoting handwashing behavior: the effects of large-scale community and school-level interventions. *Health Econ*. 2012 Oct;21(10):1174-1188. doi: 10.1002/hec.2870. PMID: 22002955.
- Institute for Healthcare Improvement. *How-to Guide: Improving Hand Hygiene*. Cambridge (MA): IHI; 2006.
- Larson EL. APIC guideline for handwashing and hand antisepsis in health care settings. *Am J Infect Control*. 1995 Feb;23(1):251-269. doi: 10.1016/0196-6553(95)90070-5. PMID: 7766568.
- Loveday HP, Wilson JA, Pratt RJ, Golsorkhi M, Tingle A, Bak A, Browne J, Prieto J, Wilcox M, UK Department of Health. *epic3: national evidence-based guidelines for preventing healthcare-associated infections in NHS hospitals in England*. *J Hosp Infect*. 2014 Jan;86 Suppl 1:S1-70. doi: 10.1016/S0195-6701(13)60012-2. PMID: 24330862; PMCID: PMC7114876.
- Pessoa-Silva CL, Hugonnet S, Pfister R, Touveneau S, Dharan S, Posfay-Barbe K, et al. Reduction of health care-associated infection risk in neonates by successful hand hygiene promotion. *Pediatrics*. 2007 Aug;120(2):e382-e390. doi: 10.1542/peds.2006-3712. PMID: 17671041.
- Pittet D, Allegranzi B, Sax H, Dharan S, Pessoa-Silva CL, Donaldson L, Boyce JM. Evidence-based model for hand transmission during patient care and the role of improved practices. *Lancet Infect Dis*. 2006 Oct;6(10):641-652. doi: 10.1016/S1473-3099(06)70600-4. PMID: 17008173.
- Rosenthal VD, Guzman S, Pezzotto SM, Crnich C. Effect of an infection control program using education and performance feedback on rates of intravascular device-associated bloodstream infections in intensive care units in Argentina. *Am J Infect Control*. 2003 Jun;31(6):405-409. doi: 10.1067/mic.2003.76. PMID: 14563862.
- Sax H, Uçkay I, Richet H, Allegranzi B, Pittet D. Determinants of good adherence to hand hygiene among healthcare workers who have extensive exposure to hand hygiene campaigns. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2007 Nov;28(11):1267-1274. doi: 10.1086/521663. PMID: 17932825.
- The Joint Commission. *Patient Safety Systems Chapter. Comprehensive Accreditation Manuals*. 2021. Available from: <https://www.jointcommission.org>
- Whitby M, Pessoa-Silva CL, McLaws ML, Allegranzi B, Sax H, Larson E, et al. Behavioural considerations for hand hygiene practices: the basic building blocks. *J Hosp Infect*. 2007 Jan;65(1):1-8. doi: 10.1016/j.jhin.2006.09.026. PMID: 17145107.
- World Health Organization. *Evidence of hand hygiene as the building block for infection prevention and control*. Geneva: WHO; 2017. Available from: <https://www.who.int/publications/i/item/WHO-HIS-SDS-2017.7>
- World Health Organization. *WHO guidelines on hand hygiene in health care*. Geneva: WHO; 2009. Available from: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241597906>

HOOFDSTUK 3 – ASEPTISCHE TECHNIEKEN

Een aseptische werkwijze voorkomt microbiële besmetting van vasculaire toegangssystemen en vormt een van de belangrijkste strategieën binnen infectiepreventie. Binnen de context van infuuszorg omvat dit zowel handelingen rondom plaatsing als het dagelijks gebruik en onderhoud van katheters.

Een essentieel aspect van aseptisch werken is het herkennen en beschermen van kritieke oppervlakken: onderdelen van medische hulpmiddelen die in direct contact komen met het vasculaire systeem of met steriele vloeistoffen. Denk aan spuituiteinden, naaldpunten, katheterhubs of injectiepoorten. Deze zogenaamde “key-parts” mogen alleen met steriele middelen worden aangeraakt — het vermijden van onnodig contact wordt aangeduid als het non-touch principe.

In dit hoofdstuk worden verschillende aseptische technieken besproken, waaronder ANTT® (Aseptic Non Touch Technique), een internationaal gehanteerd raamwerk dat structuur biedt aan veilig handelen. Daarnaast is er aandacht voor gedrag, omgevingsfactoren, implementatie en veelvoorkomende valkuilen in de klinische praktijk.

KERNPUNTEN

- Aseptisch werken voorkomt contaminatie van vasculaire katheters.
- Kritieke oppervlakken ("key-parts") moeten altijd beschermd blijven.
- ANTT® is een gestructureerd raamwerk voor aseptisch handelen.
- Scrub-the-hub en non-touch zijn basiselementen van veilig handelen.
- Implementatie, training en cultuur dragen bij aan consistent gebruik.

3.1 GRONDPRINCIPES VAN ASEPTISCH WERKEN

Standaard

Bij alle handelingen aan vasculaire toegangssystemen wordt aseptisch gewerkt om kolonisatie en infectie te voorkomen.

Praktijkaanbevelingen

- Pas bij iedere VAD-handeling een passende aseptische techniek toe.
- Gebruik schone of steriele handschoenen afhankelijk van de handeling.
- Gebruik alleen steriele materialen bij directe toegang tot het toedieningssysteem.
- Vermijd contact tussen steriele materialen en niet-steriele oppervlakken.
- Bereid een schoon werkvlak voor met minimaal benodigde materialen.
- Gebruik persoonlijke beschermingsmiddelen (PPE) afhankelijk van het risico.
- Zorg voor minimale afleiding tijdens procedures.

 *Klinische tip: Aseptisch werken is niet hetzelfde als ‘alles steriel’ – het gaat om bewuste bescherming van kritieke delen, passend bij het risico.*

Evidentieklasse:

- Non-touch techniek en gesloten systemen: I–II
- Schoon werkvlak en minimale afleiding: II

3.2 ANTT® ALS GESTRUCTUREERD RAAMWERK

Standaard

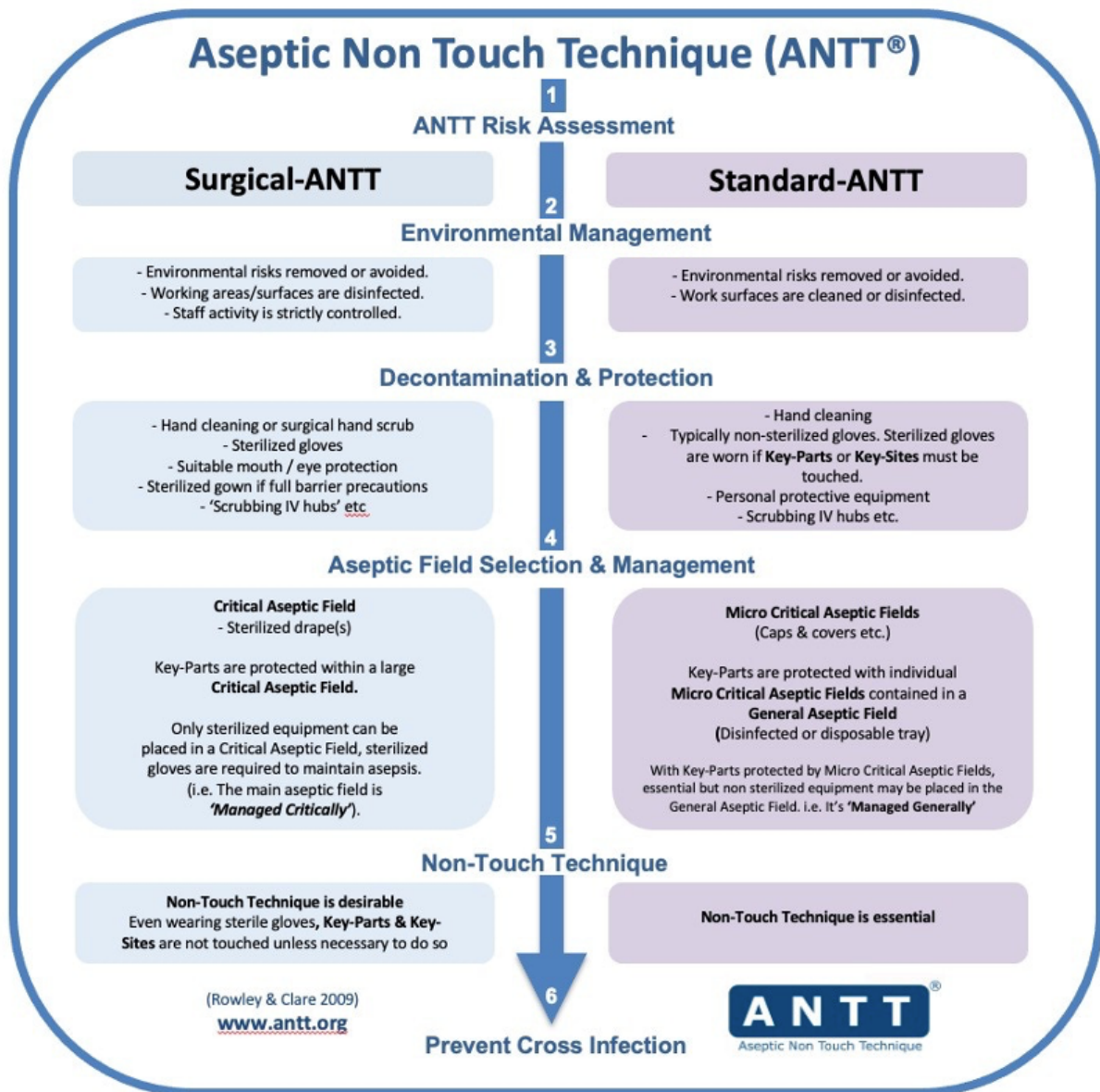
ANTT® (Aseptic Non Touch Technique) is een evidence-based methode en focust op het beschermen van kritieke oppervlakken (key-parts) en insteekplaatsen (key-sites). Het legt nadruk op het vermijden van onnodig contact met deze zones. Key-parts zijn onderdelen van medische hulpmiddelen die in contact komen met het lichaam of met steriele vloeistoffen, zoals naalden, spuitpunten en katheterhubs. Key-sites zijn plaatsen op of in het lichaam waar micro-organismen kunnen binnendringen, zoals insteekplaatsen of wonden. Deze zones mogen alleen met steriele middelen worden aangeraakt.

Er zijn binnen ANTT® twee toepassingsniveaus:

- Standaard ANTT® wordt gebruikt bij laag- tot matig-risico handelingen, zoals medicatietoediening, flushen of verbandwissels. Hierbij is het niet vereist om een volledig steriel veld te creëren, zolang de key-parts beschermd blijven.
- Chirurgische ANTT® is noodzakelijk bij hoog-risico procedures zoals het inbrengen van VAD's, waarbij volledige asepsis nodig is inclusief steriele handschoenen, steriel veld en barrièremaatregelen.

ANTT®-type	Kenmerken
Standaard ANTT®	• Handhygiëne • Bescherming van key-parts via non-touch • Gebruik van schone handschoenen • Gereedmaken van materialen op een schoon veld
Chirurgische ANTT®	• Handhygiëne • Gebruik van steriele handschoenen • Volledig steriel veld vereist • Aseptische voorbereiding van materialen

ANTT® biedt dus een praktische en flexibele aanpak van aseptisch werken, waarbij niet alles steriel hoeft te zijn, maar de bescherming van kwetsbare zones altijd centraal staat. Deze methode bevordert bewust handelen, standaardisatie én uitvoerbaarheid binnen drukke klinische settings.



Uit: <https://www.antt.org/antt-practice-framework.html>

Praktijkaanbevelingen

- Pas ANTT® toe bij alle handelingen aan VAD's, zoals flushen, medicatietoediening, katheterverzorging en bloedafname.
- Identificeer en bescherm key-parts (zie Keuzetabel ANTT) en key-sites (insteekplaats, wond).
- Kies het juiste niveau van ANTT®: standaard ANTT bij laag-risico procedures, chirurgische ANTT bij inbrengprocedures.
- Pas ANTT® ook toe aan het bed, op SEH of thuiszorg – creëer een aseptische zone waarbinnen de procedure plaatsvindt.
- Minimaliseer verstoringen en bereid materiaal geordend voor.

💡 *Klinische tip: Begin elke procedure met het benoemen van de key-parts — zo werk je bewust en voorspelbaar.*

Evidentieklasse:

- ANTT® als evidence-based methode: II–III
- Bescherming van key-parts = risicoreductie: II–III

Onderstaande tabel helpt zorgverleners het juiste niveau van ANTT® toe te passen op basis van het risico van de handeling.

KEUZETABEL ANTT®: WELK TYPE TECHNIEK BIJ WELKE HANDELING?

TYPE HANDELING	VOORBEELDEN	RISICO OP CONTAMINATIE	BENODIGDE ANTT®
Routine VAD-manipulaties	Flushen, toediening medicatie, connector vervanging	Laag tot matig	Standaard ANTT®
Verzorging zonder huiddoorbraak	Verbandwisseling, huidinspectie, aanprikken met gesloten systeem	Matig	Standaard ANTT®
Bloedafname via VAD	Bloedafname via CVAD, LPC, Midline	Matig tot hoog	Standaard ANTT®
Inbrengen van VAD's	PVAD, CVAD, TIVAD aanprikken	Hoog	Chirurgische ANTT®
Verzorging open wond of insteek	Bij lekkage, infectie of open insteek zonder gesloten systeem	Hoog	Chirurgische ANTT®
Herplaatsen katheter zonder huiddesinfectie	Herpositioneren zonder herdesinfectie	Hoog	Niet aanbevolen

3.3 SCRUB-THE-HUB EN KRITIEKE OPPERVLAGKEN

Standaard

Connectoren en hubs zijn veelvoorkomende bronnen van contaminatie. Elke toegang tot een VAD vereist desinfectie van deze oppervlakken met een bewezen effectieve methode.

Praktijkaanbevelingen

- Gebruik 2% CHG in 70% alcohol (of 70% isopropylalcohol) om connectors te desinfecteren.

- Scrub minimaal 15 seconden met draaiende bewegingen en laat volledig drogen (≥ 5 seconden).
- Raak de gereinigde hub daarna alleen aan met een steriel hulpmiddel.
- Raak key-parts nooit met handschoenen of niet-steriele materialen aan.
- Gebruik steriele gaasjes voor bescherming tussen handelingen.
- Overweeg antiseptische caps bij hoog-risicopatiënten of frequente manipulatie.

 *Klinische tip: Tel hardop tijdens het scrubben — 15 seconden duurt langer dan je denkt.*

Evidentieklasse:

- Scrub 15 sec + droogtijd ≥ 5 sec: I–II
- Antiseptische caps bij frequent gebruik: I–II

VOORBEELDEN VAN KRITIEKE OPPERVlakKEN (KEY-PARTS)

VOORWERP	KRITIEK OPPERVlak
Spuut	Spuittip
Naald	Punt en schacht
Naaldloze connector	Injectiepoort / binnenzijde
Katheter	Hub, Luer-lock aansluiting
Infuuskatheter	Insteekconnectoren, Y-sites
Flushsysteem / medicatiezak	Uitgangconnector

3.4 IMPLEMENTATIE EN ORGANISATIE

Standaard

Een veilige toepassing van ANTT® vereist een structurele en organisatiebrede benadering, met aandacht voor scholing, visuele ondersteuning, gedragsverandering en monitoring.

Praktijkaanbevelingen

- Ontwikkel en implementeer lokale ANTT®-protocollen en SOP's (Standard Operating Procedures).
- Train zorgverleners op herkenning van key-parts, keuze van het juiste ANTT®-niveau en uitvoering van scrub-the-hub.
- Leid zorgprofessionals op via e-learning, skills labs en bedside teaching.
- Gebruik reminders zoals posters, checklists of procedure trays.
- Monitor uitvoering via observatie of checklist-audits.

- Stimuleer aanspreekcultuur en reflectie (bijv. via intervisie of casusbespreking).
- Overweeg koppeling van ANTT®-observaties aan bestaande kwaliteits- of veiligheidsrondes (bijv. VIM of mini-audits), zodat naleving structureel wordt gevolgd en teruggekoppeld.
- Gebruik procedure trays voor standaardhandelingen (flushen, medicatie, verbandwissel).
- Zorg dat trays zijn afgestemd op kathetertype en doel en dat deze altijd beschikbaar zijn op de afdeling.

 *Klinische tip: Benoem één of meerdere ANTT®-ambassadeurs per afdeling als aanspreekpunt voor collega's.*

Evidentieklasse:

- Scholing, SOP's, procedure trays: II–III
- Monitoring en gedragsverandering: II–III

3.5 GEDRAG EN VEILIGHEIDSCULTUUR

Standaard

Naast technische vaardigheid vereist aseptisch werken bewust gedrag, concentratie en een ondersteunende werkcultuur.

Praktijkaanbevelingen

- Stimuleer een cultuur waarin iedereen verantwoordelijkheid draagt voor asepsis.
- Herken en bespreek situaties waarin aseptisch werken (dreigt te) falen.
- Plan procedures waar mogelijk met voldoende tijd en ruimte.
- Stimuleer het benoemen van key-parts vóór aanvang van de handeling.
- Herstart procedure bij onderbreking of twijfel over steriliteit.
- Bespreek valkuilen en onderbrekingen in teamoverleggen of debriefings.
- Implementeer peer-observaties om feedback te geven op uitvoering.

 *Klinische tip: Vraag jezelf vóór elke procedure af: “Wat zijn mijn key-parts, en hoe houd ik ze veilig?”*

Evidentieklasse:

- Bewust gedrag, aanspreekcultuur, teamreflectie: II–III
- Peer-observaties en feedbackmomenten: II–III

Controlepunten

Wat je moet nagaan

Aseptische voorbereiding	Is de werkplek schoon en materiaal correct voorbereid?
Bescherming key-parts en key-sites	Worden deze beschermd tijdens de gehele procedure?
Keuze juiste niveau ANTT®	Is het onderscheid tussen standaard en chirurgisch ANTT® correct toegepast?
Scrub-the-hub correct uitgevoerd	Minimaal 15 seconden en droogtijd nageleefd?
Procedure onderbroken?	Is bij onderbreking de aseptische voorbereiding opnieuw gestart?
Peer-feedback of observatie	Wordt er regelmatig feedback gegeven op uitvoering van aseptisch werken?

Referenties

- De onderstaande referenties zijn onder andere gebaseerd op de *Infusion Therapy Standards of Practice* (INS, 9e editie, 2024), met name secties 1 en 19. Deze secties behandelen de wetenschappelijke en praktische onderbouwing van aseptische zorgprincipes en de toepassing van de Aseptic Non Touch Technique (ANTT®)-methode. Daarnaast is aanvullende literatuur geraadpleegd om een breed en actueel overzicht te bieden van evidence-based aanbevelingen binnen dit domein.
- Aiken LH, Sloane DM, Griffiths P, Rafferty AM, Bruyneel L, McHugh MD, et al. Nursing skill mix in European hospitals: cross-sectional study of the association with mortality, patient ratings, and quality of care. *BMJ Qual Saf.* 2017 Jul;26(7):559-568. doi: 10.1136/bmjqs-2016-005567. PMID: 27317544.
- Association for Safe Aseptic Practice (ASAP). *Aseptic Non Touch Technique (ANTT®) Clinical Practice Framework*. 4th ed. London: ASAP; 2021.
- Beville ASM, Heipel D, Vanhoozer G, Bailey P. Reducing Central Line Associated Bloodstream Infections (CLABSIs) by Reducing Central Line Days. *Curr Infect Dis Rep.* 2021;23(12):23. doi: 10.1007/s11908-021-00767-w. Epub 2021 Nov 2. PMID: 34744517; PMCID: PMC8562022.

- Clare S, Rowley S. *Implementing the Aseptic Non Touch Technique (ANTT®) Clinical Practice Framework*. *Br J Nurs*. 2018 Mar 8;27(5):S18-S25. doi: 10.12968/bjon.2018.27.5.S18. PMID: 29517249.
- Ernstmeyer K, Christman E, editors. *Nursing skills [Internet]*. 2nd ed. Eau Claire (WI): Chippewa Valley Technical College; 2023. Chapter 4, Aseptic technique. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK596727/>
- Ho YH, Wang YC, Loh EW, Tam KW. Antiseptic efficacies of waterless hand rub, chlorhexidine scrub, and povidone-iodine scrub in surgical settings: a meta-analysis of randomized controlled trials. *J Hosp Infect*. 2019 Apr;101(4):370-379. doi: 10.1016/j.jhin.2018.11.012. Epub 2018 Nov 28. PMID: 30500384.
- Loveday HP, Wilson JA, Pratt RJ, Golsorkhi M, Tingle A, Bak A, et al. epic3: national evidence-based guidelines for preventing healthcare-associated infections in NHS hospitals in England. *J Hosp Infect*. 2014 Jan;86 Suppl 1:S1-70. doi: 10.1016/S0195-6701(13)60012-2. PMID: 24330862; PMCID: PMC7114876.
- NICE. *Healthcare-associated infections: prevention and control in primary and community care. Clinical guideline CG139*. London: National Institute for Health and Care Excellence; 2012. Updated 2017.
- Loveday HP, Wilson JA, Pratt RJ, Golsorkhi M, Tingle A, Bak A, Browne J, Prieto J, Wilcox M, UK Department of Health. epic3: national evidence-based guidelines for preventing healthcare-associated infections in NHS hospitals in England. *J Hosp Infect*. 2014 Jan;86 Suppl 1:S1-70. doi: 10.1016/S0195-6701(13)60012-2. PMID: 24330862; PMCID: PMC7114876.
- Rowley S, Clare S, Macqueen S, Molyneux R. ANTT v2: An updated practice framework for aseptic technique. *Br J Nurs*. 2020 Mar 12;29(5):S1-S22. doi: 10.12968/bjon.2020.29.5.S1. PMID: 32172254.
- Rowley S, Clare S. Improving standards of aseptic practice through an ANTT trust-wide implementation process: a matter of prioritisation and care. *J Infect Prev*. 2011 Jan;12(1):6-12. doi: 10.1177/1757177410384303.
- Rowley S. Theory to practice. Aseptic non-touch technique. *Nurs Times*. 2001 Feb 15-21;97(7):VI-VIII. PMID: 11954094.
- Royal College of Nursing (RCN). *Standards for infusion therapy*. 4th ed. London: RCN; 2016.
- Scales K. Reducing infection associated with central venous access devices. *Nurs Stand*. 2011 May 11-17;25(36):49-56; quiz 58. doi: 10.7748/ns2011.05.25.36.49.c8517. PMID: 21702355.
- Shettigar S, Somasekhara Aradhya A, Ramappa S, Reddy V, Venkatagiri P. Reducing healthcare-associated infections by improving compliance to aseptic non-touch technique in intravenous line maintenance: a quality improvement approach. *BMJ Open Qual*. 2021 Jul;10(Suppl 1):e001394. doi: 10.1136/bmjopen-2021-001394. PMID: 34344750; PMCID: PMC8336114.
- Storr J, Twyman A, Zingg W, Damani N, Kilpatrick C, Reilly J, et al. Core components for effective infection prevention and control programmes: new WHO evidence-based recommendations. *Antimicrob Resist Infect Control*. 2017 Oct 6;6:6. doi: 10.1186/s13756-016-0149-9. PMID: 28167849; PMCID: PMC5225524.
- Tanner J, Khan D, Walsh S, Chernova J, Lamont S, Laurent T. Waterless hand antiseptics vs traditional surgical scrub: a randomized, controlled equivalence trial. *J Hosp Infect*. 2009 Jan;71(1):33-39. doi: 10.1016/j.jhin.2008.08.007. PMID: 18952343.
- WHO. *Guidelines on core components of infection prevention and control programmes at the national and acute health care facility level*. Geneva: World Health Organization; 2016. Available from: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241511505>
- WHO. *Guidelines on hand hygiene in health care: a summary*. Geneva: World Health Organization; 2009.
- Wilson J. *Infection Control in Clinical Practice*. 3rd ed. Edinburgh: Bailliere Tindall Elsevier; 2006

HOOFDSTUK 4 – VASCULAIRE TOEGANG

De keuze voor een vasculair toegangssysteem (VAD) vormt de basis voor veilige en doelmatige intraveneuze therapie. Een juiste inschatting van indicatie, duur, context en patiëntkenmerken helpt complicaties voorkomen en verhoogt de therapietrouw. In dit hoofdstuk staat de besluitvorming rondom type en plaatsing van VAD's centraal, met aandacht voor klinische, technische en patiëntspecifieke factoren.

Voor aanvullende details over katheterspecifieke eigenschappen en toepassingsgebieden wordt verwezen naar de Hoofdstukken 6 t/m 11.

KERNPUNTEN

- Planning en evaluatie van vasculaire toegang is een klinische verantwoordelijkheid die begint vóór de eerste prik.
- Gebruik een gestructureerde aanpak bij katheterkeuze, gebaseerd op indicatie, therapieduur, infusie-eigenschappen patiëntkenmerken, toegangsmogelijkheden en complicatierisico.
- De keuze tussen perifeer of centraal, en tussen kort of lang verblijf, moet dynamisch afgestemd worden op het behandelplan.
- Herbeoordeling, consultatie en escalatie naar een specialistisch team zijn essentieel bij complicaties of falen.
- Katheters worden verwijderd zodra ze niet langer nodig zijn, om risico's te beperken.

4.1 INTERNATIONALE VAD NOMENCLATUUR

In recente internationale publicaties, waaronder een position paper van het *World Congress on Vascular Access* (WoCoVA), is een universele nomenclatuur voorgesteld voor alle typen intravasculaire devices. Deze standaard beoogt een wereldwijde eenduidigheid in de benaming van katheters en classificaties, met als doel de communicatie, klinische besluitvorming, patiëntveiligheid en wetenschappelijk onderzoek te verbeteren.

Een belangrijk element in deze benadering is het onderscheid tussen enerzijds de volwassen en pediatrie populatie, en anderzijds de neonatale populatie. Bij neonaten verschillen veel devices namelijk wezenlijk in lengte, diameter, wanddikte en inbrenglocatie — wat gevolgen heeft voor indicatie, techniek, verzorging en monitoring. De universele terminologie maakt gebruik van een combinatie van:

- Plaatsingsmethode (perifeer, centraal, getunneld, subcutaan geïmplantéerd)
- Tippositie (perifeer, midline, centraal, arterieel)
- Doelgroep (neonataal vs. niet-neonataal)
- Gebruikstype (tijdelijk, langdurig, intermitterend)
- Device kenmerken (lengte, diameter, materiaal)

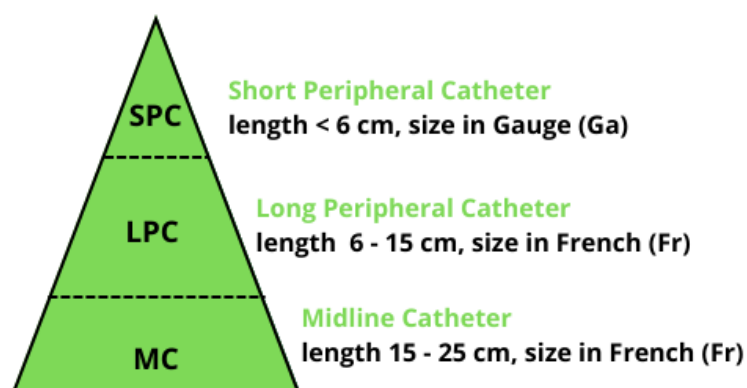
Zo ontstaat een systematische benaming, zoals in volgende tabel en figuur beschreven:

TERMINOLOGIE VENEUZE & ARTERIELE INFUUS KATHETERS

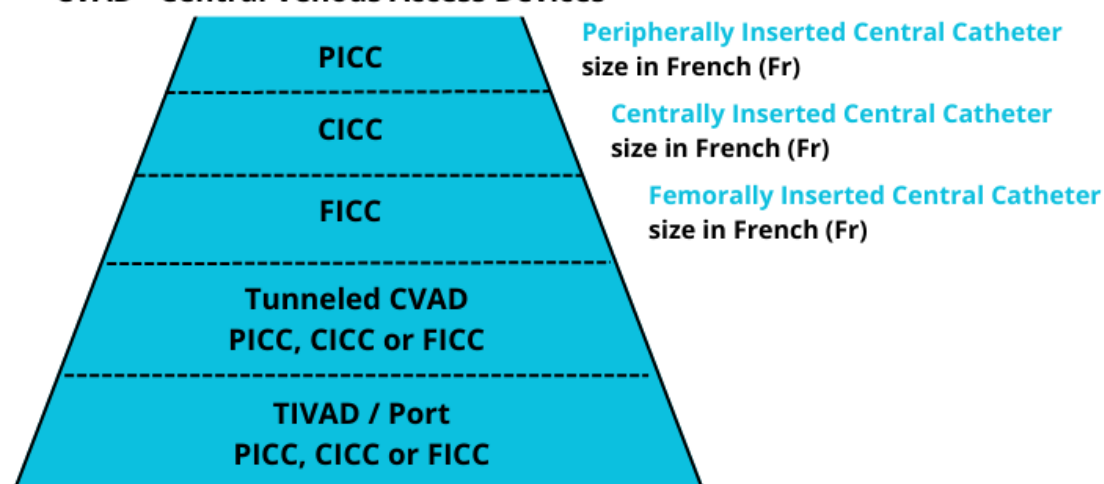
Type	Volwassenen & Kinderen	Neonaten
SPC – Short Peripheral Catheter	✓ <6 cm	✓ <2 cm
LPC – Long Peripheral Catheter	✓ 6–15 cm	✓ 2–6 cm
MC – Midline Catheter	✓ >15 cm	n.v.t.
PICC – Peripherally Inserted Central Catheter	✓	✓
CICC – Centrally Inserted Central Catheter	✓	✓
FICC – Femorally Inserted Central Catheter	✓	✓
TIVAD – Totally Implanted Venous Access Device	✓	—
geTunnelde CVAD – Tc (met cuff) / Tnc (zonder cuff)	✓	✓
UVC – Umbilical Venous Catheter		✓ binnen 24u postpartum
① Voeg het prefix "n-" toe aan het type katheter indien het wordt toegepast in de neonatale populatie.		
IAC – Intra Arterieel Catheter	✓	✓
UAC – Umbilical Arterial Catheter	—	✓

- Zie Glossarium op pagina 7 en 8 voor afkortingen en Nederlandse uitleg

PVAD - Peripheral Venous Access Devices



CVAD - Central Venous Access Devices



Figuur 1: Visueel overzicht VAD-classificaties. Voeg het prefix "n-" toe aan het type katheter indien het wordt toegepast in de neonatale populatie.

Het is aan te bevelen om structureel gebruik te maken van deze terminologie zoals beschreven in The NAVIGATE project: 'A GloVANet-WoCoVA position statement on the nomenclature for vascular access devices'. Dit model benadrukt het belang van correcte classificatie bij indicatiestelling, registratie en beleid. Binnen deze leidraad worden deze uitgangspunten gevolgd.

Gebruik van deze nomenclatuur is met name van belang bij:

- Dossierregistratie: correcte documentatie van kathetertype en tippositie
- Onderlinge communicatie: tussen disciplines of bij overdracht
- Productkeuze: bij evaluatie van katheterkenmerken (bijv. lumenvolume of powerinjectie)
- Onderzoek en kwaliteitsregistratie: vergelijkbaarheid binnen en tussen populaties
- Bij twijfel over de correcte classificatie dient verwezen te worden naar het oorspronkelijke WoCoVA-document (The NAVIGATE project).

De redactie adviseert instellingen om deze terminologie zoveel mogelijk te integreren in lokale protocollen, registratieformats en trainingsmaterialen, zodat verwarring wordt voorkomen en de communicatie over intraveneuze toegangssystemen eenduidig blijft.

Opmerking: Vermijd het gebruik van vage of dubbelzinnige termen zoals 'lijn' of 'infuus' zonder verdere specificatie. Benoem altijd het type, doelgroep, inbrengplaats en verwachte tippositie van het toegangssysteem.

4.2 KEUZE VAN KATHETERTYPE

Standaard

De keuze van een vasculair toegangssysteem (VAD) moet gebaseerd zijn op klinische indicatie, verwachte gebruiksduur, type infusietherapie, veneuze toegang, patiëntkenmerken en lokale expertise.

Praktijkaanbevelingen

- Classificeer katheters bij aanvang op basis van het NAVIGATE-model: PVAD, CVAD.
- Kies het juiste VAD afhankelijk van de verwachte behandelduur:
 - Minder dan 48 uur: SPC
 - Minder dan 7 dagen: SPC (geïntegreerd)
 - Minder dan 4 weken: LPC al dan niet geïntegreerd
 - Meer dan 4 weken: Midline (MC)
- Hoge osmolariteit/pH of irriterende middelen → bij voorkeur CVAD.
- Instabiele perifere toegang of DIVA → overweeg LPC en echogeleid plaatsen.
- Gebruik een keuze-algoritme voor objectieve besluitvorming.
- Raadpleeg VAD-specialist bij twijfel of complexe casus.

 *Klinische tip: Gebruik bestaande beslisbomen of checklists om subjectieve keuze te vermijden. Dit verhoogt consistentie én veiligheid.*

Evidentieklasse:

- Keuze op basis van indicatie, gebruiksduur en therapiekenmerken: I-II
- Gebruik van beslisbomen en algoritmes als hulpmiddel: II

4.3 INDICATIES EN CONTRA-INDICATIES

Standaard

De indicatie voor een VAD moet gebaseerd zijn op klinische noodzaak, beoogd gebruik en risico-batenanalyse.

Praktijkaanbevelingen

- Bepaal de primaire indicatie en denk vooruit: plan toegang op basis van het volledige behandel-schema, niet alleen de eerste 24 uur.
- Overweeg contra-indicaties: infectie, stollingsstoornissen, vasculaire schade, anatomie.
- Escalatie bij DIVA en echogeleiding indien nodig.
- Vermijd onnodige overgangen tussen kathetertypen ('catheter escalation').
- Gebruik alternatieven zoals IO bij spoed of navelvene bij neonaten.
- Documenteer indicatie en overwegingen expliciet.

 *Klinische tip: Een slechte indicatie leidt vaak tot snelle complicaties of onnodige vervanging – evaluatie vóór plaatsing loont altijd.*

Evidentieklasse:

- Planning op basis van volledige behandeltraject: II
- Risico-batenafweging bij plaatsing: II
- Gebruik van alternatieve toegang bij contra-indicaties (zoals IO of navelvene): III

4.4 CONSULTATIE BIJ COMPLEXE TOEGANG

Standaard

De keuze en plaatsing van een VAD wordt bij voorkeur ondersteund door een bevoegd en deskundig zorgverlener, passend bij de complexiteit van de situatie.

Praktijkaanbevelingen

- Betrek zo vroeg mogelijk het Vascular Access Specialists-team (VAS-team), een infuusspecialist of klinisch expert bij complexe keuzevraagstukken of bij falende toegang.
- Stel lokaal beleid op waarin wordt vastgelegd wie beslist, wie plaatst, en wie verantwoordelijk is voor evaluatie en opvolging.
- Gebruik gestandaardiseerde beslisbomen en indicatietabellen ter ondersteuning van eenduidige keuzes tussen disciplines.
- Herzie het gekozen VAD indien de klinische situatie verandert of eerdere toegang faalt.

 *Klinische tip: Proactieve VAD-keuze voorkomt stress, onnodige prik pogingen en vertraagde behandeling op cruciale momenten.*

Evidentieklasse:

- Betrekken van VAS-team, infuusspecialist, escalatiebeleid: II
- Multidisciplinair beslismodel verhoogt veiligheid: II

4.5 LOCATIEKEUZE EN VENEUZE TOEGANG

Standaard

De plaats van inbrengen heeft invloed op comfort, veiligheid, en complicaties.

Praktijkaanbevelingen

- Kies de arm als voorkeurslocatie bij perifere en centrale toegang.
- Houd rekening met mobiliteit, huid en leeftijd.
- Vermijd de benen bij volwassen patiënten vanwege verhoogd infectierisico.
- Vermijd risicolocaties zoals cubitale fossa bij centrale katheters.
- Overweeg het hoofd (scalp) bij neonaten en jonge kinderen.
- Beoordeel de veneuze toestand bij herhaalde veneuze toegang of onderliggend vaatlijden.
- Gebruik echogeleiding bij diepe of slecht palpabele venen, of bij patiënten met DIVA.
- Documenteer locatie en motivering.

 *Klinische tip: Markeer vooraf geschikte venen op de huid als voorbereiding op inbreng.*

Evidentieklasse:

- Arm als voorkeurslocatie, vermijden risicogebieden: II
- Echogeleiding bij DIVA of complexe toegang: I-II
- Leeftijdsgebonden veneuze toegang (zoals scalp bij neonaten): III

4.6 ONDERHOUD VAN HET TOEGANGSSYSTEEM

Standaard

Een geplaatst VAD vereist zorgvuldig onderhoud door geschoolde zorgverleners.

Praktijkaanbevelingen

- Onderhoud alleen door bevoegde zorgverleners.
- Inspecteer doorgankelijkheid, huid, insteekplaats en fixatie.
- Documenteer onderhoud en evaluatie.
- Vervang verbanden/infuuskatheters volgens protocol (zie H13).
- Voer flush- en lockprocedures uit volgens H9.
- Beoordeel dagelijks noodzaak en raadpleeg VAD-expert bij twijfel

.

 *Klinische tip: Het beste moment om een katheter te verwijderen is vóórdat hij een complicatie veroorzaakt.*

Evidentieklasse:

- Dagelijkse beoordeling op doorgankelijkheid, insteekplaats en noodzaak: I-II
- Bevoegd personeel en protocolmatige zorg: II
- Flushen, locken en verbandzorg volgens standaard (zie H12 en H14): I-II

4.7 OVERWEGINGEN VOOR PATIËNTSPECIFIEKE FACTOREN

Standaard

Bij de keuze voor een VAD worden ook individuele patiëntkenmerken, risicofactoren en voorkeuren gewogen.

Praktijkaanbevelingen

- Houd rekening met leeftijd, mobiliteit, comorbiditeit, en eerdere complicaties.
- Pas type, locatie en fixatie aan op deze factoren.

- Beoordeel DIVA-status op basis van voorgeschiedenis en veneus onderzoek.
- Bespreek met de patiënt of ouders voorkeuren rond plaatsing en comfort.
- Evalueer eerdere infecties of allergieën (bijv. pleisters, antiseptica).
- Registreer keuze en motivatie in het patiëntdossier.
- Zie H18–H20 voor specifieke groepen.

 *Klinische tip: Kies een ‘least-invasive, longest-lasting’ benadering — het best passende systeem, zo vroeg mogelijk.*

Evidentieklass:

- Aanpassing katheterkeuze op co-morbiditeit, huidconditie en voorgeschiedenis: II–III
- Betrekken van patiëntvoorkeur en comfort: III
- Gebruik DIVA-screening en registratie: II–III

4.8 AANVULLENDE OVERWEGINGEN BIJ KATHETERKEUZE

Standaard

Bijkomende factoren zoals therapiefrequentie, setting en comfort beïnvloeden de katheterkeuze.

Praktijkaanbevelingen

- Gebruik TIVAD's bij intermitterende of langdurige therapie.
- CVAD bij tijdelijke maar kritieke situaties.
- Arteriële katheter bij monitoring of intra-arteriële therapie.
- Combineer systemen indien nodig, maar beperk aantal VAD's.
- Stem af op setting (ziekenhuis/thuiszorg).

 *Klinische tip: De beste katheter is diegene die het minst ingrijpend is, maar de therapie wél volledig mogelijk maakt.*

Evidentieklass:

- Keuze op basis van therapiefrequentie, setting (zoals TIVAD bij langdurige of intermitterende therapie): II–III
- Combinatie van systemen afwegen per klinische situatie: III

- Cicolini G, Manzoli L, Lancia L, Fioravanti M, Flacco ME, Di Muzio M. Phlebitis associated with peripheral intravenous catheters: a retrospective study of 10,638 patients. *Am J Infect Control*. 2014 Oct;42(10):1174-1178. doi: 10.1016/j.ajic.2014.07.002. PMID: 25179400.
- Gorski LA, Hadaway L, Hagle ME, Broadhurst D, Clare S, Kleidon T, Meyer BM, Nickel B, Rowley S, Sharpe E, Alexander M. *Infusion Therapy Standards of Practice*, 8th Edition. *J Infus Nurs*. 2021 Jan-Feb 01;44(1S Suppl 1):S1-S224. doi: 10.1097/NAN.0000000000000396. PMID: 33394637.
- Helm RE, Klausner JD, Klemperer JD, Flint LM, Huang E. Accepted but unacceptable: peripheral IV catheter failure. *J Infus Nurs*. 2015 May-Jun;38(3):189-203. doi: 10.1097/NAN.0000000000000100. PMID: 25946231.
- Kleidon T, Ullman AJ, Mihala G, Marsh N, Cooke M, Rickard CM. Road map for improvement: point prevalence audit and survey of insertion and management of peripheral intravenous catheters in paediatric inpatient settings. *J Paediatr Child Health*. 2018 Nov;54(11):1321-1326. doi: 10.1111/jpc.14087. PMID: 29777503.
- Marsh N, Webster J, Mihala G, Rickard CM. Devices and dressings to secure peripheral venous catheters to prevent complications. *Cochrane Database Syst Rev*. 2020 Jan 30;1(1):CD011070. doi: 10.1002/14651858.CD011070.pub3. PMID: 31994214.
- Mermel LA. Short-term peripheral venous catheter-related bloodstream infections: a systematic review. *Clin Infect Dis*. 2017 Jun 1;65(10):1757-1762. doi: 10.1093/cid/cix562. PMID: 29020267.
- O'Grady NP, Alexander M, Burns LA, Dellinger EP, Garland J, Heard SO, Lipsett PA, Masur H, Mermel LA, Pearson ML, Raad II, Randolph AG, Rupp ME, Saint S; Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee. Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. *Am J Infect Control*. 2011 May;39(4 Suppl 1):S1-34. doi: 10.1016/j.ajic.2011.01.003. PMID: 21511081.
- Pittiruti M, Van Boxtel T, Scoppettuolo G, et al. European recommendations on the proper indication and use of peripheral venous access devices (the ERPIUP consensus): A WoCoVA Project – JVA. 2021, 1-18. Doi:10.1177/11297298211023274
- van Rens MFPT, Hugill K, Mahmah MA, Bayoumi M, Francia ALV, Garcia KLP, van Loon FHJ. Evaluation of unmodifiable and potentially modifiable factors affecting peripheral intravenous device-related complications in neonates: a retrospective observational study. *BMJ Open*. 2021 Sep 8;11(9):e047788. doi: 10.1136/bmjopen-2020-047788. PMID: 34497079; PMCID: PMC8438911.
- Rickard CM, Marsh N, Webster J, Runnegar N, Larsen E, McGrail MR, Fullerton F, Bettington E, Whitty JA, Choudhury MA, Tuffaha H, Corley A, McMillan DJ, Fraser JF, Marshall AP, Playford EG. Dressings and securements for the prevention of peripheral intravenous catheter failure in adults (SAVE): a pragmatic, randomised controlled, superiority trial. *Lancet*. 2018 Aug 4;392(10145):419-430. doi: 10.1016/S0140-6736(18)31380-1. Epub 2018 Jul 26. PMID: 30057103.
- Ullman AJ, Kleidon TM, Turner K, et al. Skin Complications Associated With Pediatric Central Venous Access Devices: Prevalence, Incidence, and Risk. *Journal of Pediatric Oncology Nursing*. 2019;36(5):343-351. doi:10.1177/1043454219849572
- Sou V, McManus C, Mifflin N, Frost SA, Ale J. A clinical pathway for the management of difficult venous access. *J Infus Nurs*. 2017 Nov/Dec;40(6):324-330. doi: 10.1097/NAN.0000000000000245. PMID: 28976480.
- Ullman AJ, Marsh N, Mihala G, Cooke M, Rickard CM. Complications of central venous access devices: a systematic review. *Pediatrics*. 2015 May;136(5):e1331-e1344. doi: 10.1542/peds.2015-1507. PMID: 26459655.
- Webster J, Osborne S, Rickard CM, Marsh N. Clinically-indicated replacement versus routine replacement of peripheral venous catheters. *Cochrane Database Syst Rev*. 2019 Jan 24;1(1):CD007798. doi: 10.1002/14651858.CD007798.pub5. PMID: 30675876.
- Zhang L, Cao S, Marsh N, Ray-Barruel G, Flynn J, Larsen E, et al. Infection risks associated with peripheral vascular catheters. *J Infect Prev*. 2016 Sep;17(5):207-213. doi: 10.1177/1757177416655472. PMID: 28989482; PMCID: PMC5102076.

DEEL 2: TYPE-KATHETERS EN KLINISCHE TOEPASSING

In dit deel worden de verschillende typen vasculaire toegangssystemen systematisch besproken: van korte en lange perifere katheters tot midline- en centrale veneuze katheters, evenals geïmplanteerde poortkatheters (TIVAD).

Naast deze standaard perifere en centrale VAD's worden in specifieke klinische situaties ook andere toegangssystemen toegepast. Dit betreft onder meer dialysekatheters, arteriële katheters, intraossale toegang en navelstrengkatheters. Deze systemen vereisen specifieke kennis, vaardigheden en monitoring, en worden doorgaans ingezet in acute of specialistische zorgomgevingen.

De terminologie en indeling in dit deel zijn afgestemd op de internationale classificatie zoals voorgesteld in *The NAVIGATE project: A GloVANet-WoCoVA position statement on the nomenclature for vascular access devices*. Voor een toelichting op deze universele nomenclatuur en de gehanteerde classificatiesystematiek, zie Hoofdstuk 4.1 – *Internationale VAD-nomenclatuur en classificatie*.

HOOFDSTUK 5 – TOEDIENINGSSYSTEMEN EN INFUSIETECHNOLOGIE

Toedieningssystemen vormen een essentieel onderdeel van intraveneuze therapie en infuuszorg. De keuze, toepassing en het onderhoud van infusiesets hebben direct invloed op de effectiviteit, veiligheid en continuïteit van behandeling. In dit hoofdstuk worden primaire en secundaire infusiesystemen, intermitterende toediening en parenterale voeding besproken, inclusief aandachtspunten voor compatibiliteit, vervanging en risicobeheersing.

KERNPUNTEN

- Toedieningssets en hun beheer zijn cruciaal voor veilige en effectieve intraveneuze therapie.
- Vervangingstermijnen zijn afhankelijk van infusietype en vloeistofsamenstelling.
- Lipiden en parenterale voeding vragen om specifieke materialen en kortere vervangingsintervallen.
- Intermitterende infusies brengen verhoogd contaminatierisico met zich mee.
- Correcte positionering van infusiecontainers voorkomt ongewenste variaties in flow.
- Gebruik DEHP-vrije materialen bij kwetsbare groepen zoals neonaten en pediatrische patiënten.

5.1 PRIMAIRE EN SECUNDAIRE CONTINUE INFUSIES

Standaard

Correct gebruik van primaire en secundaire toedieningssets voorkomt verstoring van therapie, contaminatie en medicatiefouten.

Praktijkaanbevelingen

Algemeen

- Gebruik een verlengstuk met parallelle lumina wanneer meerdere infuuskatheters op hetzelfde VAD-lumen worden aangesloten.
- Vervang toedieningssets voor continue infusie ten minste elke 96 uur (4 dagen) en uiterlijk elke 7 dagen, tenzij anders aangegeven door de fabrikant.
- Verwijder en vervang het systeem na toediening van lipiden of bloed(producten).
- Plan de setvervanging idealiter samen met de plaatsing van een nieuw VAD of de start van een nieuwe infuuscontainer.

Bij primaire continue infusies

- Gebruik luerlock-toedieningssets met anti-free-flow mechanisme bij infusiepompen.
- Gebruik geen sets met injectiepoorten voor toediening van hoog-risico medicatie via arteriële, intrathecale of epidurale routes.
- Vermijd PVC-sets bij geneesmiddelen die zich kunnen hechten aan het materiaal (zoals insuline, diazepam, nitroglycerine).
- Label de infusieslang met startdatum en toedieningsroute, bij voorkeur aan beide uiteinden.

Bij secundaire infusies

- Gebruik een primaire infuuskatheters met terugslagklep of een pompset met geïntegreerd anti-refluxmechanisme om terugstroming te voorkomen.
- Dien hoog-risico medicatie toe via een afzonderlijke pomp voor nauwkeurige dosering.
- Vermijd loskoppeling van de sets; prime de secundaire infusie via de primaire container als de vloeistoffen compatibel zijn.
- Indien loskoppelen nodig is: plaats aseptisch een steriel, compatibel afdekhulpmiddel op de mannelijke luer-uiteinden.
- Volg de aanwijzingen van de fabrikant omtrent het hoogteverschil tussen primaire en secundaire infusiezakken voor correcte flow.

PRIMAIRE EN SECUNDAIRE INFUSIES

KENMERK	PRIMAIRE INFUSIE	SECUNDAIRE INFUSIE
Doel	Continue basisinfusie van vocht of medicatie	Tijdelijke toediening van aanvullende medicatie
Toedieningsroute	Rechtstreeks op VAD aangesloten	Aangesloten op primaire katheter via Y-site of pomppoort
Type pomp	Volumetrische infuuspomp of zwaartekracht	Volumetrische pomp of zwaartekracht (niet via spuitpomp)
Toedieningsmoment	Doorlopend	Intermitterend
Zakpositie	Onder secundaire infusiezak (bij zwaartekrachttoediening)	Boven primaire infusiezak hangen voor correcte flow
Systeemvereisten	Geen terugslagklep nodig	Terugslagklep of anti-refluxmechanisme noodzakelijk
Voorbeelden	Glucose 5%, NaCl 0,9%, parenterale voeding	Antibiotica, anti-emetica, pijnstilling
Risico's bij fout gebruik	Onderbreking therapie, contaminatie, medicatiefout	Terugstroming, verkeerde dosering, incompatibiliteit

 *Klinische tip: Controleer compatibiliteit van vloeistoffen vooraf; voorkom retrograde contaminatie.*

Evidentieklasse

- Vervangfrequentie toedieningssets: (II)
- Gebruik van terugslagkleppen en aparte pompen voor hoog-risico medicatie: (V)
- Beveiliging van open luer-uiteinden bij loskoppeling: (IV)
- Voorkomen van incompatibiliteit en adsorptie aan PVC: (III)
- Correcte positionering van infuuszakken: (V)

5.2 INTERMITTERENDE INFUSIE

Standaard

Intermitterend gebruik van infusiesystemen vereist verhoogde alertheid voor aseptiek en tijdige vervanging.

Praktijkaanbevelingen

- Vervang sets voor intermitterende toediening elke 24 uur.
- Minimaliseer loskoppelingen en heraansluitingen zonder vervanging van afsluitcomponenten.

- Gebruik na elk intermitterend gebruik een nieuw, steriel afdekhulpmiddel op de luer-lock.

 *Klinische tip: Intermitterend gebruik verhoogt het risico op contaminatie — waarborg aseptische discipline.*

- **Evidentieklassse**
 - Aseptisch beleid en vervanging: II–III

5.3 PARENTERALE VOEDING EN LIPIDENINFUSIE

Standaard

Toedieningssets voor parenterale voeding en lipidenemulsies vereisen specifiek materiaal en een kort vervangingsinterval vanwege verhoogde microbiële gevoeligheid en materiaalinteracties.

Praktijkaanbevelingen

- Vervang PN-sets met in-line filters elke 24 uur of met elke nieuwe container. (I)
- Vervang ILE-sets elke 12 uur of per container. (I)
- Gebruik DEHP-vrije (of compatibele) sets bij lipidebevattende infusies.
- Vermijd PVC-sets met DEHP bij neonaten, kinderen of langdurige thuiszorg vanwege toxiciteitsrisico

 *Klinische tip: Lipiden bevorderen microbiële groei — vervang sets tijdig en gebruik geschikt materiaal voor kwetsbare patiënten.*

- **Evidentieklassse**
 - PN/ILE vervanging: I
 - DEHP-toxiciteit: V

Controlepunten

Wat je moet nagaan

Vervangingsbeleid continue infusie

Worden primaire en secundaire sets vervangen binnen 96 uur of volgens protocol?

Gebruik van verlengstukken

Wordt bij meerdere katheters gebruik gemaakt van een verlenging met parallelle lumina?

Beheer secundaire infusie	Wordt terugstroom voorkomen door gebruik van kleppen of speciale sets?
Hoogtepositionering	Zijn infusiecontainers correct gepositioneerd om onbedoelde flows te vermijden?
Aseptiek bij intermitterend gebruik	Worden sets voor intermitterende infusie elke 24 uur vervangen en correct afgesloten?
Gebruik van DEHP-vrije sets	Worden bij lipideninfusies DEHP-vrije sets gebruikt, vooral bij neonaten/kinderen?
Vervanging bij lipiden en PN	Worden ILE-sets elke 12 uur en PN-sets met filter elke 24 uur vervangen?
Compatibiliteitscontrole	Is compatibiliteit van infusievloeistoffen gecontroleerd bij gecombineerde toediening?

Referenties

- De onderstaande referenties zijn onder andere gebaseerd op de *Infusion Therapy Standards of Practice* (INS, 9e editie, 2024), met name secties 40, 41, 48, 57, 61 en 70. Deze secties behandelen onder meer het beheer van infusiesets, intermitterende infusies, compatibiliteit van infusievloeistoffen, parenterale voeding en de materiaalkeuze bij kwetsbare patiëntpopulaties. Aanvullende literatuur is geraadpleegd om een volledig en evidence-based overzicht te bieden van actuele inzichten en richtlijnen in dit zorgdomein.
- Boord JB, Sharpe BA, Greevy RA, et al. Use of a standardized protocol to decrease insulin administration errors and hypoglycemia in the inpatient setting. *Endocr Pract.* 2008 Jan-Feb;14(1):41–46. doi: 10.4158/EP.14.1.41. PMID: 18238714.
- Gorski LA, Hadaway L, Hagle ME, McGoldrick M, Orr M, Doellman D. Infusion therapy standards of practice. *J Infus Nurs.* 2024 Jan-Feb;47(1S Suppl 1):S1–S285. doi: 10.1097/NAN.0000000000000532. PMID: 38211609.
- Hadaway L. Infiltration and extravasation. *Am J Nurs.* 2007 Sep;107(9):64–72. doi: 10.1097/01.NAJ.0000287512.01940.5e. PMID: 17721159.
- Infusion Nurses Society. *Policies and Procedures for Infusion Therapy*. 6th ed. Norwood (MA): INS; 2021.
- Institute for Safe Medication Practices (ISMP). *ISMP Guidelines for Safe Preparation of Compounded Sterile Preparations*. Horsham (PA): ISMP; 2016.
- Loveday HP, Wilson JA, Pratt RJ, et al. epic3: national evidence-based guidelines for preventing healthcare-associated infections in NHS hospitals in England. *J Hosp Infect.* 2014 Jan;86 Suppl 1:S1–S70. doi: 10.1016/S0195-6701(13)60012-2. PMID: 24330862; PMCID: PMC7114876.
- Maki DG, Kluger DM, Crnich CJ. The risk of bloodstream infection in adults with different intravascular devices: a systematic review of 200 published prospective studies. *Mayo Clin Proc.* 2006 Sep;81(9):1159–1171. doi: 10.4065/81.9.1159. PMID: 16970212.

- Marsh N, Webster J, Mihala G, Rickard CM. Devices and dressings to secure peripheral venous catheters to prevent complications. *Cochrane Database Syst Rev*. 2020 Jan 30;1(1):CD011070. doi: 10.1002/14651858.CD011070.pub3. PMID: 31994214.
- Moureau N, Trick N, Nifong T, et al. Vessel Health and Preservation (Part 1): A new evidence-based approach to vascular access selection and management. *J Vasc Access*. 2012 Jul-Sep;13(3):351–356. doi: 10.5301/jva.5000030. PMID: 22580664.
- O'Grady NP, Alexander M, Burns LA, et al. Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. *Clin Infect Dis*. 2011 May;52(9):e162–e193. doi: 10.1093/cid/cir257. PMID: 21460264; PMCID: PMC3106269.
- Kalikstad B, Skjerdal A, Hansen TW. Compatibility of drug infusions in the NICU. *Arch Dis Child*. 2010 Sep;95(9):745-8. doi: 10.1136/adc.2009.174268. Epub 2010 Jun 22. PMID: 20570841.
- Savithri Shettigar, Abhishek Somasekhara Aradhya, Srinath Ramappa, Venugopal Reddy, Praveen Venkatagiri - Reducing healthcare-associated infections by improving compliance to aseptic non-touch technique in intravenous line maintenance: a quality improvement approach: *BMJ Open Quality* 2021;10:e001394.
- Sharpe E, Pettit J, Ellsbury DL. A national survey of neonatal peripherally inserted central catheter (PICC) practices. *Adv Neonatal Care*. 2013 Feb;13(1):55-74. doi: 10.1097/ANC.0b013e318278b907. PMID: 23360860.
- Ullman AJ, Cooke M, Rickard CM. Examining the role of securement and dressing products to prevent central venous access device failure: a narrative review. *J Assoc Vasc Access*. 2015 Sep;20(3):99–110. doi: 10.5301/jva.5000375. PMID: 26390592.
- van Loon FHJ, van Hooff L, de Boer HD, et al. The modified A-DIVA scale as a predictive tool for prospective identification of adult patients at risk of a difficult intravenous access: a multicenter validation study. *J Clin Med*. 2019 Jan 25;8(2):144. doi: 10.3390/jcm8020144. PMID: 30691011.

HOOFDSTUK 6 – KORTE PERIFERE INTRAVENEUZE KATHETERS

Korte perifere katheters (Short Peripheral Catheters, SPC) zijn het meest gebruikte vasculaire toegangssysteem in de klinische praktijk. Hoewel SPC's vaak als eerste keus worden toegepast, is het falen of vroegtijdig vervangen een veelvoorkomend probleem. Een correcte indicatiestelling, locatiekeuze, inbrengtechniek en fixatie zijn essentieel om complicaties te voorkomen en de therapie succesvol te laten verlopen. Dit hoofdstuk behandelt alle relevante aspecten van het gebruik van SPC's, inclusief voorbereiding, techniek, echogeleiding, comfortzorg en complicatiemonitoring.

KERNPUNTEN

- SPC's zijn geschikt voor kortdurende, niet-irriterende intraveneuze therapieën.
- De indicatie en verwachte gebruiksduur zijn leidend bij de keuze.
- Locatiekeuze beïnvloedt het risico op dislocatie, flebitis en extravasatie.
- De techniek van inbrengen beïnvloedt succesgraad en duurzaamheid.
- Echogeleiding verhoogt de kans op succesvolle plaatsing, zeker bij patiënten met DIVA.
- Fixatie bij inbrengen moet direct en correct worden uitgevoerd.
- Comfort en pijnbestrijding zijn essentieel, vooral bij kinderen en kwetsbare patiënten.
- Vroege herkenning van complicaties vereist kennis, aandacht en ervaring.

6.1 INDICATIES EN VOORBEREIDING VOOR PLAATSING

Standaard

Het gebruik van een korte perifere intraveneuze katheter (SPC) is aangewezen bij patiënten die tijdelijk intraveneuze therapie nodig hebben. De indicatie moet gebaseerd zijn op de aard, duur en intensiteit van de therapie. Voorbereiding op plaatsing vereist beoordeling van veneuze toegang, keuze van materiaal en afstemming op patiëntkenmerken.

Praktijkaanbevelingen

- Overweeg een SPC bij kortdurende infusietherapie (<5–7 dagen), bolus- of intermitterende toediening van medicatie met lage irritatiegraad, of toediening van niet-vesicante vloeistoffen met neutrale pH en lage osmolariteit (pH 5–9, osmolariteit <600 mOsm/L).
- Vermijd plaatsing van een SPC bij vesicante medicatie, hyperosmolair of irriterend infuus, noodzaak tot frequente bloedafname of langdurige therapie, of herhaalde mislukte pogingen/DIVA-status.

- Start met een veneuze beoordeling vóór prikken: beoordeel zichtbare én palpabele venen, noteer eerdere toegangsplaatsen, huidafwijkingen, littekens of contra-indicaties.
- Verzamel alle benodigde materialen op een schoon werkoppervlak vóór aanvang.
- Houd bij voorbereiding rekening met patiëntvoorkeur en comfort, leeftijd, huidkwaliteit, mobiliteit en gevoeligheid.

 *Klinische tip: Een verkeerde indicatie leidt vaak tot onnodige vervanging of vroegtijdige mislukking.*

Evidentieklasse

- Indicatie voor SPC bij kortdurende therapie: I
- Risicoanalyse voorafgaand aan plaatsing: II
- Vermijden van SPC bij irriterende of vesicante medicatie: I–II

6.2 LOCATIEKEUZE EN VENEUZE TOEGANG

Standaard

De keuze van de veneuze toegangslocatie heeft directe invloed op het functioneren en de levensduur van een SPC, evenals op het risico op complicaties.

Praktijkaanbevelingen

- Geef voorkeur aan onderarm of handrug.
- Vermijd pols, elleboogplooï en voet waar mogelijk.
- Gebruik aanvullende hulpmiddelen (zoals warmte of Near Infra-Red (NIR)) bij kinderen of moeilijk toegankelijke venen.
- Houd rekening met dominante hand, bewegingsvrijheid en comfort.
- Vermijd aderen met littekens of met tekenen van beschadiging of infectie.

 *Klinische tip: Schakel tijdig een expert in bij twijfel over veneuze toegang.*

Evidentieklasse

- Onderarm als voorkeurslocatie: I
- Vermijden van flexieplaatsen: II–III
- Locatiekeuze op basis van beoordeling: II

6.3 INBRENGTECHNIEK EN MATERIALEN

Standaard

De directe punctiemethode is de standaard voor het plaatsen van een SPC. Het gebruik van de Modified Seldinger Technique (MST) of Seldinger-techniek wordt bij SPC's afgeraden vanwege de korte lengte van het kathetertype en het ontbreken van duidelijke meerwaarde.

Praktijkaanbevelingen

- Gebruik een gestandaardiseerde procedure voor inbrengen, met aseptische voorbereiding van huid en materialen.
- Gebruik een flushbare SPC of een gesloten systeem met naaldloze connector.
- Controleer flashback en terugvloeitijd tijdens inbrengen.
- Bevestig correcte positie vóór fixatie.
- Documenteer datum/tijd, kathetertype, maat, locatie en bijzonderheden.

 *Klinische tip: Bij falen van directe punctie is alternatieve toegang (zoals LPC) vaak zinvoller dan het gebruik van MST bij SPC.*

Evidentieklasse

- Gestandaardiseerde inbrengprocedure: I-II
- Directe punctie bij oppervlakkige, zichtbare venen: I

6.4 GEBRUIK VAN ECHOGELEIDING BIJ PLAATSING

Standaard

Echogeleiding is waardevol bij patiënten met een verwachte moeilijke toegang (DIVA). Het verhoogt de succeskans en reduceert complicaties.

Praktijkaanbevelingen

- Overweeg echogeleiding bij herhaald falen of bekende DIVA-status.
- Gebruik een hoogfrequente lineaire probe (10–15 MHz).
- Zorg voor scholing in echogeleide venepunctie.
- Controleer doorgankelijkheid na plaatsing.

 *Klinische tip: Echogeleiding is geen laatste redmiddel, maar een eerste keuze bij moeilijk prikbaar patiënten.*

Evidentieklasse

- Echogeleiding verhoogt succeskans: I
- Scholing en bekwaamheid noodzakelijk: II

6.5 FIXATIE EN STABILISATIE

Standaard

Een goede en directe fixatie na plaatsing van een SPC is essentieel. Weefsellijm of huidlijm (cyanoacrylaatlijm) is een aanbevolen standaard voor fixatie, en kan veilig gecombineerd worden met semi-transparante wondfolie. Cyanoacrylaatlijm sluit de insteekopening af, vermindert (na)bloedingen en bacteriële migratie, en fixeert de katheter stabiel op de huid.

Voor meer informatie over lijm voor katheter fixatie zie hoofdstuk 14.2.

Praktijkaanbevelingen

- Fixeer direct na plaatsing.
- Combineer cyanoacrylaatlijm met semi-transparante steriele wondfolie.
- Vermijd druk van hub op de huid.
- Voorkom knikken, gewrichtsplaatsing of wrijving.
- Controleer zichtbaarheid en spanning.
- Documenteer fixatiemethode en bijzonderheden.

 *Klinische tip: cyanoacrylaatlijm stabiliseert, beschermt en voorkomt migratie — en verdient standaardtoepassing.*

Evidentieklasse

- Cyanoacrylaatlijm bij SPC: I–II
- Combinatie met folie: I
- Directe fixatie: I

6.6 PIJNBESTRIJDING EN COMFORT

Standaard

Comfortgerichte zorg tijdens het inbrengen van een SPC draagt bij aan betere uitkomsten en patiënttevredenheid.

Praktijkaanbevelingen

- Licht de patiënt duidelijk in.
- Gebruik topisch anestheticum (EMLA) waar mogelijk.
- Pas comfort positioning en afleidingstechnieken toe.
- Beoordeel stressniveau en pijn voor en na de procedure.

 *Klinische tip: Een pijnvrije procedure begint bij uitleg en voorbereiding.*

Evidentieklasse

- Topische anesthesie: I
- Comfortmaatregelen: II
- Communicatie: I-II

6.7 SPECIFIEKE RISICO'S EN COMPLICATIES

Standaard

SPC's zijn gevoelig voor complicaties zoals flebitis, extravasatie en dislocatie. Tijdige detectie van complicaties is essentieel.

Praktijkaanbevelingen

- Informeer de patiënt voorafgaand aan plaatsing.
- Inspecteer dagelijks op pijn, lekkage, flebitis, zwelling of dislocatie.
- Gebruik flebitisscore voor monitoring.
- Vervang SPC alleen bij indicatie.
- Raadpleeg Deel 4 – Complicaties en preventie voor verdieping over flebitis, extravasatie, infectie en andere SPC-gerelateerde risico's.

 *Klinische tip: Observeer niet alleen het infuus, maar vooral ook de patiënt.*

Evidentieklasse

- Comfortmaatregelen: I-II
- Dagelijkse inspectie: I
- Gebruik van scoreschalen: II

 *Klinische tip: Complicaties ontstaan vaak door onopgemerkte kleine afwijkingen. Kijk dagelijks écht goed.*

Controlepunten	Wat je moet nagaan
Indicatie en therapieduur	Is SPC passend qua duur, vloeistofkenmerken, indicatie?
Locatiekeuze	Is plaats gekozen op onderarm of hand, vermijd gewrichten?
Inbrengtechniek	Is directe punctie toegepast, zonder MST of overmanipulatie?
Fixatie	Cyanoacrylaatlijm + folie gebruikt? Geen knik, druk of obstructie zichtbaar?
Echogeleiding bij DIVA	Overwogen en correct toegepast bij moeilijke toegang?
Comfort en communicatie	Is patiënt voorgelicht en zijn comfortmaatregelen getroffen?
Complicatiemonitoring	Wordt dagelijks geïnspecteerd en flebitisscore toegepast?

Referenties

- De onderstaande referenties zijn onder andere gebaseerd op de *Infusion Therapy Standards of Practice (INS, 9e editie, 2024)*, met name secties 4, 21 en 23. Deze secties behandelen de indicatie, plaatsing, onderhoud en complicatiepreventie bij het gebruik van korte perifere intraveneuze katheters (SPC). Aanvullende literatuur is geraadpleegd om een breed en actueel overzicht te bieden van evidence-based aanbevelingen binnen dit zorgdomein.
- Alsaleh K, Alosaimi D, Almousawi A, Alshaikh M, Omar H. Effectiveness of a nurse-led peripherally inserted central catheter service: A retrospective cohort study. *The Journal of Vascular Access*. 2024;0(0). doi:10.1177/11297298241263886
- Guenezan J, Dugeon B, O'Neill R, et al Skin antisepsis with chlorhexidine–alcohol versus povidone iodine–alcohol, combined or not with use of a bundle of new devices, for prevention of short-term peripheral venous catheter-related infectious complications and catheter failure: an open-label, single-centre, randomised, four-parallel group, two-by-two factorial trial: CLEAN 3 protocol study *BMJ Open* 2019;9:e028549. doi: 10.1136/bmjopen-2018-028549

- Carr PJ, Rippey JC, Cooke ML, Higgins NS, Trevenen ML, Foale AS, et al. Factors associated with peripheral intravenous catheter failure: a global exploratory study. *J Vasc Access*. 2019 Jul-Aug;20(4):408-418. doi: 10.1177/1129729818805148. PMID: 30336764.
- Cernuda Martínez JA, Suárez Mier MB, Martínez Ortega MDC, Casas Rodríguez R, Villafranca Renes C, Del Río Pisabarro C. Risk factors and incidence of peripheral venous catheters-related phlebitis between 2017 and 2021: A multicentre study (Flebitis Zero Project). *J Vasc Access*. 2024 Nov;25(6):1835-1841. doi: 10.1177/11297298231189963. Epub 2023 Jul 28. PMID: 37503714.
- Gorski LA, Hadaway L, Hagle ME, McGoldrick M, Orr M, Doellman D. Infusion therapy standards of practice. *J Infus Nurs*. 2024 Jan-Feb;47(1S Suppl 1):S1-S285. doi: 10.1097/NAN.0000000000000532. PMID: 38211609.
- Ernstmeyer K, Christman E, editors. *Nursing skills [Internet]*. 2nd ed. Eau Claire (WI): Chippewa Valley Technical College; 2023. Chapter 4, Aseptic technique. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK596727/>
- Ullman AJ, Cooke M, Kleidon T, Rickard CM. Road map for improvement: Point prevalence audit and survey of central venous access devices in paediatric acute care. *J Paediatr Child Health*. 2017 Feb;53(2):123-130. doi: 10.1111/jpc.13347. Epub 2016 Oct 6. PMID: 27709723.
- Marsh N, Webster J, Mihala G, Rickard CM. Devices and dressings to secure peripheral venous catheters to prevent complications. *Cochrane Database Syst Rev*. 2020 Jan 30;1(1):CD011070. doi: 10.1002/14651858.CD011070.pub3. PMID: 31994214.
- Mermel LA. Short-term peripheral venous catheter-related bloodstream infections: a systematic review. *Clin Infect Dis*. 2017 Jun 1;65(10):1757-1762. doi: 10.1093/cid/cix562. PMID: 29020267.
- O'Grady NP, Alexander M, Burns LA, et al. Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. *Clin Infect Dis*. 2011 May;52(9):e162-e193. doi: 10.1093/cid/cir257. PMID: 21460264; PMCID: PMC3106269.
- van Rens MFPT, Hugill K, Mahmah MA, Bayoumi M, Francia ALV, Garcia KLP, van Loon FHJ. Evaluation of unmodifiable and potentially modifiable factors affecting peripheral intravenous device-related complications in neonates: a retrospective observational study. *BMJ Open*. 2021 Sep 8;11(9):e047788. doi: 10.1136/bmjopen-2020-047788. PMID: 34497079; PMCID: PMC8438911.
- Rickard CM, Webster J, Wallis MC, Marsh N, McGrail MR, French V, Foster L, Gallagher P, Gowardman JR, Zhang L, McClymont A, Whitby M. Routine versus clinically indicated replacement of peripheral intravenous catheters: a randomised controlled equivalence trial. *Lancet*. 2012 Sep 22;380(9847):1066-74. doi: 10.1016/S0140-6736(12)61082-4. PMID: 22998716.
- Ullman AJ, Kleidon TM, Turner K, et al. Skin Complications Associated With Pediatric Central Venous Access Devices: Prevalence, Incidence, and Risk. *Journal of Pediatric Oncology Nursing*. 2019;36(5):343-351. doi:10.1177/1043454219849572
- Webster J, Osborne S, Rickard CM, Marsh N. Clinically-indicated replacement versus routine replacement of peripheral venous catheters. *Cochrane Database Syst Rev*. 2019 Jan 24;1(1):CD007798. doi: 10.1002/14651858.CD007798.pub5. PMID: 30675876.
- Zhang L, Cao S, Marsh N, Ray-Barruel G, Flynn J, Larsen E, et al. Infection risks associated with peripheral vascular catheters. *J Infect Prev*. 2016 Sep;17(5):207-213. doi: 10.1177/1757177416655472. PMID: 28989482; PMCID: PMC5102076.

HOOFDSTUK 7 – LANGE PERIFERE VENEUZE KATHETERS

Lange perifere veneuze katheters (LPC's) vormen een waardevol alternatief voor korte perifere katheters (SPC's) wanneer intraveneuze therapie langer dan 5 dagen wordt verwacht, maar centrale toegang nog niet geïndiceerd is en bij patiënten met DIVA. LPC's worden geplaatst in een perifere vene, meestal in de bovenarm, waarbij de tip eindigt in een oppervlakkige of diepe vene van de bovenarm. Deze katheter biedt voordelen op het gebied van duurzaamheid, patiëntcomfort en vermindering van prikpogingen; mits correct geselecteerd, ingebracht en onderhouden.

! LPC's mogen niet worden verward met midline katheters (MC's), die een andere tippositie en indicatiestelling hebben en in Hoofdstuk 8 worden besproken.

KERNPUNTEN

- LPC's zijn bedoeld voor intraveneuze therapieën die 5 dagen tot circa 14 dagen duren en bij patiënten met DIVA.
- LPC's hebben een lengte tussen de 6 – 15 cm.
- De tippositie bevindt zich in een perifere vene op de bovenarm.
- LPC's zijn geschikt voor de toediening van niet-irriterende, niet-vesicante vloeistoffen met neutrale pH en lage osmolariteit.
- LPC's zijn niet geschikt voor parenterale voeding, bloedproducten of centrale medicatie.
- Indicatiestelling is essentieel: LPC's vormen een brug tussen SPC's en centrale katheters.
- Echogeleiding en Modified Seldinger Technique (MST) verbeteren de plaatsingszekerheid en levensduur van de katheter.
- Goede fixatie en evaluatie van veneuze status dragen bij aan lagere faalpercentages.

7.1 INDICATIES EN POSITIONERING VAN LANGE PERIFERE KATHETERS

Standaard

Een LPC is aangewezen bij patiënten die een perifere intraveneuze therapie nodig hebben voor meer 5 dagen of meer, maar waarbij centrale veneuze toegang (zoals PICC of CICC) niet noodzakelijk is. De LPC combineert een langere functionele gebruiksduur met lagere complicatierisico's dan SPC's, mits de indicatie zorgvuldig wordt gesteld en de juiste vloeistoffen worden toegediend.

Praktijkaanbevelingen

- Overweeg een LPC bij: infusietherapie 5–14 dagen, niet-vesicante medicatie met pH 5–9 en osmolariteit <600 mOsm/L en bij slechte perifere toegang (DIVA) en herhaald SPC-falen.
- Vermijd LPC bij: vesicante/hyperosmolair infuus, TPN, noodzaak tot centrale drukmeting of bloedafname.
- De tippositie ligt in een perifere vene zoals de vena basilica of vena cephalica (niet in de vena axillaris).
- Tippositionering hoeft niet routinematig radiologisch bevestigd, tenzij twijfel bestaat.
- Kies LPC op basis van klinische indicatie, vloeistofkenmerken en patiëntfactoren.
- Overweeg een LPC bij DIVA, herhaald SPC-falen of therapie >5 dagen.

 *Klinische tip: Een LPC is geen ‘lange SPC’. Het vereist een bewuste indicatiestelling en correcte positionering — net als elke andere katheter.*

Evidentieklass:

- Indicatie voor LPC bij therapie >5 dagen met geschikte vloeistoffen: I
- Tippositionering in een perifere vene, zonder centrale ligging: I–II
- Vermijden van LPC bij vesicante/hyperosmolair infuus: I

7.2 LOCATIEKEUZE EN VENEUZE BEOORDELING BIJ PLAATSING VAN EEN LPC

Standaard

Voor de plaatsing van een LPC is het essentieel om een geschikte perifere vene te selecteren die lang genoeg is voor katheterinbreng, een lage kans op dislocatie of trombose heeft, en waarin de tip correct kan worden gepositioneerd in een oppervlakkige- of diepe perifere vene van de bovenarm. Een gestructureerde veneuze beoordeling, bij voorkeur ondersteund met echografie, vormt de basis van een succesvolle plaatsing.

Praktijkaanbevelingen

- Kies bij voorkeur de vena basilica of cephalica met voldoende diameter (≥ 3 mm) en katheter/vene-ratio <33%.
- Vermijd venen nabij gewrichten, gekronkelde of reeds beschadigde venen.

- Gebruik echografie om veneuze anatomie te beoordelen op doorgankelijkheid, ligging en bifurcaties.
- Meet vooraf de benodigde lengte van insteekplaats tot gewenste tippositie.
- Vermijd plaatsing bij occlusie, lymfoedeem, shunts of beperkte armfunctie.

 *Klinische tip: Echografie is niet alleen een hulpmiddel voor plaatsing, maar ook een tool om de juiste vene vooraf bewust te kiezen.*

Evidentieklass:

- Echografische veneuze beoordeling voorafgaand aan LPC-plaatsing: I–II
- Voorkeur voor vena basilica/cephalica bij voldoende diameter: I
- Vermijden van beschadigde of inadequaate gekalibreerde venen: II–III

7.3 INBRENGTECHNIEK VAN LANGE PERIFERE KATHETERS

Standaard

De plaatsing van een LPC vereist een zorgvuldige, steriele techniek en bekwaam personeel. Afhankelijk van het gebruikte systeem en de veneuze anatomie kan gekozen worden voor de klassieke techniek of de Modified Seldinger Technique (MST). Beide methoden vereisen nauwkeurigheid en strikte asepsis.

Praktijkaanbevelingen

- Volg een gestandaardiseerde procedure met volledige aseptische voorbereiding.
- Kies de techniek op basis van product en context: Katheter over de naald, Seldinger (draad/dilatatie) of MST (peel-away introducer).
- Gebruik echogeleiding tijdens punctie om toegang en draadgeleiding te optimaliseren.
- Positioneer de arm in comfortabele abductie en vermijd meervoudige puncties.
- Controleer terugvloeit en spoel met NaCl 0,9% vóór fixatie.
- Documenteer kathetertype, maat, lengte, locatie, gebruikte techniek en bijzonderheden.
- Plaats katheter parallel aan de vene en fixeert direct na plaatsing.

 *Klinische tip: MST is ontworpen voor een gecontroleerde, atraumatische inbreng bij langere katheters. Kies de techniek die past bij het product én de gebruiker.*

Evidentieklasse:

- Gebruik van Seldinger of MST bij LPC-plaatsing: I
- Volledige aseptische werkwijze: I
- Combinatie met echogeleiding verhoogt succes: I-II
- Aseptische techniek en operatorbekwaamheid: II

7.4 FIXATIE BIJ PLAATSING VAN EEN LPC

Standaard

Directe en correcte fixatie van een LPC is essentieel om kathetermigratie, dislocatie, infusiefalen en huidcomplicaties te voorkomen. Cyanoacrylaatlijm is een aanbevolen standaardfixatie voor perifere katheters, waaronder LPC's, en kan veilig gecombineerd worden met andere fixatiemethoden.

Praktijkaanbevelingen

- Fixeer de LPC onmiddellijk na plaatsing, vóór beweging of transport.
- Gebruik cyanoacrylaatlijm op de insteekplaats én een semi-transparante steriele wondfolie met fixatieflap.
- Cyanoacrylaatlijm vermindert lekkage, bacteriële migratie en kathetermigratie.
- Gebruik alternatieve of aanvullende methoden bij kwetsbare huid of verhoogd risico.
- Laat de insteekplaats zichtbaar en vermijd trekspanning of fixatie over gewrichten.
- Documenteer fixatiemethode, huidconditie en toepassing van cyanoacrylaatlijm.

 *Klinische tip: Cyanoacrylaatlijm is meer dan een extra optie — het is een bewezen veilige en effectieve standaard voor katheterfixatie.*

Evidentieklasse:

- Cyanoacrylaatlijm als standaardfixatie bij perifere katheters: I-II
- Combinatie met semi-transparante wondfolie (polyurethaan): I
- Directe fixatie na plaatsing: I

7.5 GEBRUIK VAN ECHOGELEIDING BIJ PLAATSING

Standaard

Echogeleiding wordt sterk aanbevolen bij het inbrengen van een LPC, ongeacht de veneuze zichtbaarheid. Het gebruik van real-time echografie vergroot de succeskans bij eerste poging, verhoogt de precisie van de plaatsing en vermindert het risico op complicaties zoals malpositie of punctie van arterie of zenuw.

Praktijkaanbevelingen

- Pas echogeleiding standaard toe bij plaatsing, zeker bij diepe venen of DIVA-status.
- Gebruik een hoogfrequente lineaire transducer (10–15 MHz) met steriele huls.
- Werk indien mogelijk in teamverband.
- Beoordeel veneuze anatomie op diameter, ligging, compressibiliteit en nabijheid arterie.
- Afhankelijk van de inbrengmethode, combineer met echogeleiding, met Seldinger of met MST-techniek.
- Documenteer echogebruik, instellingen en bijzonderheden.

 *Klinische tip: Echografie voorkomt fouten die het blote oog niet ziet — en leert je tegelijk de veneuze anatomie van je patiënt kennen.*

Evidentieklasse:

- Gebruik van real-time echogeleiding bij plaatsing van LPC: I
- Aanbevolen bij DIVA of diepe bovenarmvenen: I–II
- Scholing in echogeleide punctie en anatomie vereist: II

7.6 PIJNBESTRIJDING EN COMFORTMAATREGELEN

Standaard

Pijnbestrijding en comfortverhoging zijn essentiële onderdelen van de procedure bij LPC-plaatsing. Ze dragen bij aan patiënttevredenheid, therapietrouw en een rustig verloop van de procedure — zeker bij kinderen, angstige patiënten of kwetsbare populaties.

Praktijkaanbevelingen

- Geef duidelijke uitleg vooraf in een rustige omgeving.
- Gebruik lokaal verdovende crème of lokale lidocaïne-infiltratie bij gevoeligheid.
- Pas comfort positioning toe en overweeg afleidingstechnieken.

- Minimaliseer pogingen en monitor pijn gedurende de hele procedure.
- Overweeg sedatie of premedicatie bij prikangst of traumageschiedenis.

 *Klinische tip: De ervaring van één slechte prikprocedure blijft jarenlang hangen. De ervaring van een goede, pijnvrije plaatsing ook.*

Evidentieklasse:

- Topische anesthesie bij kinderen of gevoelige huid: I
- Comfort positioning en afleidingstechnieken: II
- Preprocedurale communicatie en begeleiding: I-II

7.7 SPECIFIEKE COMPLICATIES

Standaard

Hoewel LPC's over het algemeen veilig zijn en langduriger functioneren dan SPC's, zijn ze niet zonder risico. Vroegtijdige herkenning, preventieve maatregelen en goede monitoring zijn essentieel om complicaties te beperken en tijdig te handelen.

Praktijkaanbevelingen

- Observeer dagelijks op tekenen van tromboflebitis of trombose.
- Zorg voor correcte fixatie en controleer katheterpositie op migratie.
- Spoel dagelijks met pulsatie-flush en voorkom knik of occlusie.
- Bij intermitterend gebruik, spoel na en voor hernieuwd gebruik.
- Inspecteer insteekplaats op infectieverschijnselen en pas 'scrub the hub' toe.
- Wees alert op extravasatie bij verminderde flushbaarheid.

 *Klinische tip: Bij een goed geplaatste en zorgvuldig onderhouden LPC zijn complicaties zeldzaam — maar alleen als je dagelijks blijft observeren én registreren.*

Evidentieklasse:

- Preventie van tromboflebitis door juiste vene/katheterkeuze: I-II
- Dagelijkse inspectie en fixatiecontrole: I
- Protocol voor spoelen, desinfectie en onderhoud: I

Controlepunten

Wat je moet nagaan

Indicatiestelling	Is de keuze voor een LPC passend bij therapieduur, vloeistofkenmerken en patiëntstatus?
Veneuze beoordeling	Is de vene beoordeeld op diameter, ligging en doorgankelijkheid (m.b.v. echografie)?
Techniek van plaatsing	Is de LPC ingebracht over de naald, met een MST- of Seldinger-techniek en onder echogeleiding?
Fixatie en labeling	Is cyanoacrylaatlijm gebruikt en is de katheter correct gelabeld (geen verwarring met PICC)?
Observatie en onderhoud	Wordt de insteekplaats dagelijks geïnspecteerd en geflushed volgens protocol?
Comfortmaatregelen	Is pijnbestrijding toegepast en is uitleg/afleiding geboden bij plaatsing?
Complicatiemonitoring	Worden flebitis, migratie, occlusie of infecties vroegtijdig herkend en geregistreerd?
Verwijdering van de LPC	Is de katheter verwijderd zodra deze niet langer klinisch noodzakelijk was?

Referenties

- *Zie referenties hoofdstuk 6*

HOOFDSTUK 8 – MIDLINE KATHETERS

De midline katheter (MC) is een perifeer geplaatste katheter met een tip die eindigt in de vena axillaris of vena subclavia, maar niet in het centrale veneuze systeem. De MC is bedoeld voor intraveneuze therapie van 1 tot 4 weken bij patiënten waarbij centrale toegang niet nodig of ongewenst is. Het is een stabiel en veilig alternatief voor herhaalde perifere katheters of onnodige centrale katheters.

KERNPUNTEN

- Een MC is een perifere katheter met een tip in de diepe veneuze circulatie van de bovenarm en thorax.
- De MC heeft een lengte van >15 cm.
- De MC is geschikt voor intraveneuze therapie van gemiddeld 1 tot 4 weken.
- Niet geschikt voor toediening van irriterende, vesicante of hyperosmolare medicatie.
- Plaatsing gebeurt bij voorkeur echogeleid met de Seldinger- of Modified Seldinger techniek.
- Fixatie met cyanoacrylaatlijm verhoogt stabiliteit en voorkomt dislocatie.
- Dagelijkse beoordeling van functie, insteekplaats en indicatie is vereist.

8.1 INDICATIES EN OVERWEGINGEN

Standaard

Een midline katheter is aangewezen bij patiënten die langdurige perifere therapie nodig hebben, maar waarbij centrale toegang niet strikt noodzakelijk is.

Praktijkaanbevelingen

- Overweeg MC bij verwachte intraveneuze therapie tussen 7 en 28 dagen.
- Gebruik geen MC voor parenterale voeding, chemotherapie of irriterende/vesicante middelen.
- Beoordeel vooraf de veneuze toegankelijkheid met echogeleiding.
- Plaats de katheter in een oppervlakkige of diepe vene van de bovenarm (basilica, cephalica of brachialis).
- Documenteer indicatie, materiaal, locatie en complicaties bij plaatsing.

 *Klinische tip: De MC is géén alternatief voor centrale toegang wanneer centrale toediening vereist is.*

Evidentieklasse

- Indicatie voor MC bij langdurige perifere therapie: I
- Vermijden van gebruik bij vesicante of hyperosmolare infusie: I
- Echogeleide plaatsing in diepe armvenen: I-II

8.2 INBRENGEN EN FIXATIE

Standaard

MC's worden bij voorkeur ingebracht met behulp van de (modified) Seldinger-techniek onder echogeleiding. Stabiele fixatie voorkomt dislocatie en infecties.

Praktijkaanbevelingen

- Gebruik echogeleide punctie en de (modified) Seldinger-techniek.
- Vermijd insertie in venen met littekenweefsel, trombose, flebitis of beperkte compressie.
- Vermijd MC plaatsing bij patiënten met een voorgeschiedenis van trombose, hypercoagulabiliteit en eindstadium nierfalen.
- Fixeer met cyanoacrylaatlijm en semi-transparant steriele wondfolie.
- Vermijd knikpunten en zorg voor spanningsvrije fixatie.
- Noteer in dossier: maat, type, locatie, fixatiemethode en bijzonderheden.

 *Klinische tip: Goede fixatie voorkomt 80% van de dislocaties bij MC's.*

Evidentieklasse

- Echogeleiding en Seldinger-techniek bij MC: I-II
- Cyanoacrylaatlijm in combinatie met semi-transparante wondfolie: I

8.3 ONDERHOUD EN VERZORGING

Standaard

Regelmatig onderhoud is noodzakelijk om katheterfunctie te waarborgen en complicaties te voorkomen.

Praktijkaanbevelingen

- Spoel de katheter dagelijks met NaCl 0,9% (push-pause techniek).

- Bij intermitterend gebruik, spoel na en voor hernieuwd gebruik.
- Vervang het verband minimaal iedere 7 dagen of bij vervuiling/loslating.
- Inspecteer dagelijks de insteekplaats op roodheid, lekkage of zwelling.
- Documenteer elk verzorgmoment en bijzonderheden in het dossier.
- Gebruik naaldloze connectors volgens protocol (zie Hoofdstuk 13 – Naaldloze connectors en katheterverzorging).

 *Klinische tip: Onderhoud begint bij observatie. Gebruik een checklist.*

Evidentieklasse

- Spoelen en verbandzorg conform protocol: I
- Dagelijkse inspectie van insteekplaats: I–II

8.4 COMPLICATIES EN AANDACHTSPUNTEN

Standaard

Hoewel veilig bij correct gebruik, kunnen MC's leiden tot complicaties. Tijdige herkenning voorkomt schade.

Praktijkaanbevelingen

- Observeer dagelijks op complicaties (tromboflebitis, lekkage, verminderde flow, occlusie of dislocatie).
- Gebruik MC's niet voor routinematige bloedafname.
- Overweeg vervanging bij tekenen van infectie, verminderde flow, pijnklachten of verminderde functionaliteit.
- Gebruik een checklist voor risicobeoordeling en registratie.

 *Klinische tip: Elke verandering in flow of comfort verdient evaluatie.*

Evidentieklasse

- Dagelijkse inspectie op complicaties: I
- Vervanging bij infectie of functieproblemen: II

Controlepunten

Wat je moet nagaan

Indicatie en geschiktheid	Is de MC gekozen bij perifere therapie van 1–4 weken zonder centrale toedieningsnoodzaak?
Echogeleide plaatsing	Is de punctie echogeleid uitgevoerd in een vene van de bovenarm?
Fixatiemethode	Is cyanoacrylaatlijm correct gebruikt i.c.m. semi-transparant wondfolie, zonder spanning of knik?
Onderhoud en zorg	Wordt dagelijks gespoeld met NaCl 0,9% en verband tijdig gewisseld?
Complicatiebewaking	Worden insteekplaats en flow dagelijks geïnspecteerd met checklist?
Documentatie	Zijn maat, plaats, complicaties en evaluaties volledig vastgelegd in het dossier?

Referenties

- *Zie referenties hoofdstuk 6*

HOOFDSTUK 9. CENTRALE VENEUZE KATHETERS

Centrale veneuze katheters (CVAD's) zijn toegangssystemen waarvan de tip zich bevindt in een centrale vene, doorgaans in de vena cava superior ter hoogte van de cavo-atriale junctie (CAJ). Bij de FICC ligt de tip boven het diafragma. CVAD's zijn essentieel bij het toedienen van irriterende, hyperosmolaire of langdurige intraveneuze therapieën, en worden ook gebruikt voor bloedafname of hemodynamische monitoring. Dit hoofdstuk bespreekt de verschillende typen CVAD's, waaronder de PICC, CICC, FICC en getunnelde CVAD's, met aandacht voor indicatie, plaatsingstechniek, fixatie, onderhoud en complicatiepreventie.

KERNPUNTEN

- Kies het juiste type CVAD op basis van klinische indicatie, therapieduur en patiëntkenmerken.
- Gebruik altijd echogeleiding bij plaatsing van centrale katheters.
- Overweeg tunnelen (met of zonder cuff) bij langdurig gebruik.
- Verifieer tippositie via IC-ECG, echografie of röntgendoorlichting.
- Controleer dagelijks de insteekplaats en fixatie.
- Verwijder CVAD's zodra ze klinisch niet langer noodzakelijk zijn.

9.1 INDICATIES EN OVERWEGINGEN

Standaard

Centrale katheters zijn geïndiceerd bij patiënten waarvoor perifere toegang onvoldoende is of waarbij het risico op complicaties onaanvaardbaar is.

Praktijkaanbevelingen

- PICC: bij langdurige therapieën zoals antibiotica, chemotherapie, TPV of thuisbehandeling.
- CICC: bij acute situaties of wanneer meerdere lumina nodig zijn, bv. op de IC of SEH.
- FICC: bij afwezigheid van andere geschikte toegangsroutes of lokale contra-indicaties elders.
- Getunnelde CVAD's: voor langdurig gebruik, verminderde infectierisico's bij goede zorg.
- Overweeg een TIVAD bij verwachte langdurige, intermitterende therapie.
- Vermijd katheterplaatsing in aangedane zijde (shunt, littekens, infectie, lymfoedeem).
- Kies een CVAD met:
 - Zo klein mogelijke diameter (zeker bij PICC);
 - Het kleinste aantal lumina passend bij de klinische situatie;

- Optimale tippositie in de Cavo-Atrial Junction (CAJ);
- Anti-trombogene of anti-infectieuze coating bij specifieke indicaties.
- Bij chronische nierinsufficiëntie (CNZ): overleg met nefroloog en vermijd bovenarmtoegang (PICC) aan de zijde van toekomstige AV-fistel.

Evidentieklasse

- Centrale toegang bij vesicanten/hyperosmolair infuus: I
- Keuze op basis van urgentie, gebruiksduur en anatomie: II
- Tipverificatie met IC-ECG, echografie of X-thorax: I-II
- Semi-transparante wondfolie en gebruik van overige fixatiesystemen: I-II
- Dagelijkse controle en wekelijkse verbandwissel: I

9.2 LOCATIEKEUZE EN VENEUZE TOEGANG

Standaard

De keuze van veneuze toegangslocatie wordt bepaald door de klinische situatie, anatomie, verwachte gebruiksduur en complicatierisico's. Echogeleide plaatsing is standaard.

Praktijkaanbevelingen

- PICC:
 - Voorkeursvenen: vena basilica of brachialis boven de cubitale fossa.
 - Vermijd PICC's bij CNZ-patiënten (risico op stenose).
 - Katheter-vene-ratio maximaal 1:3. Waarbij de katheter slecht 1/3 deel van de vene in beslag mag nemen betreft diameter.
- CICC:
 - Jugularis interna (laag pneumothoraxrisico), brachiocephalica (alternatief), vena axillaris (infraclaviculair: laag pneumothoraxrisico en goed toegankelijk voor echogeleid inbrengen), subclavia (minder aanbevolen i.v.m. risico op stenose en pinch-off).
 - Echogeleiding en laterale benadering aanbevolen.
- FICC:
 - Snelle toegang bij spoedsituaties.
 - Verhoogd infectierisico; gebruik beperkt in tijd.
- Getunnelde katheters:
 - Bij langdurige therapie.
 - Tunnel wordt subcutaan gecreëerd naar exit-site op veilige afstand van de insteek.

- Met of zonder cuff:
 - Met cuff: cuff bevordert fixatie en barrière tegen migratie van bacteriën; vereist fibrose-ingroei.
 - Zonder cuff: sneller te verwijderen, maar hogere kans op dislocatie of infectie bij langdurig gebruik.

Evidentieklasse

- Echogeleide plaatsing: I
- Juiste veneuze selectie en plaatsingstechniek: II
- Keuze voor getunnelde katheter met cuff bij langdurige therapie: II–III

9.3 INBRENGTECHNIEK EN MATERIALEN

Standaard

Alle centrale katheters worden ingebracht onder echogeleiding en met toepassing van volledige steriele voorzorgsmaatregelen (surgical-ANTT®).

Praktijkaanbevelingen

- Pas surgical-ANTT® toe (steriele jas, handschoenen, masker, steriel veld).
- Gebruik echogeleide veneuze punctie voor alle typen CVAD's.
- Gebruik Seldinger- of Modified Seldinger-techniek afhankelijk van ervaring en product.
 - Seldinger-techniek: voerdraad inbrengen via naald, gevolgd door dilatatie en katheter.
 - Modified Seldinger-techniek (MST): voerdraad inbrengen via de naald. Dilatator via de voerdraad in het bloedvat inbrengen.
- Bevestig tippositie via IC-ECG-navigatie, echografie of röntgen.
- Spoel katheters vóór gebruik; documenteer plaatsing.

 *Klinische tip: MST is veilig toepasbaar bij neonaten met ervaring; bij twijfel, ga naar hoofdstuk 20 over neonatale VAD.*

Evidentieklasse

- Echogeleide plaatsing en surgical-ANTT®: I
- Tipverificatie met IC-ECG, echografie of röntgendoorlichting: I–II
- Gebruik van MST bij kleine kinderen indien getraind team: II–III

9.4 FIXATIE EN VERZORGING

Voor uitgebreide informatie over fixatie en verzorging: zie Hoofdstuk 14. Verbandzorg en fixatiemethoden

Standaard

Fixatie is essentieel om dislocatie, infectie en trombose te voorkomen. Katheters dienen beschermd te worden met een steriel, semi-transparante wondfolie of met een subcutaan fixatiesysteem.

Praktijkaanbevelingen

- Fixeer met:
- Semi-transparante wondfolie met geïntegreerde fixatie;
 - Cyanoacrylaatlijm bij kwetsbare huid of verhoogd dislocatierisico;
 - Gebruik geen hechtingen; gebruik een Subcutaan fixatiesysteem Subcutane Anchor Securement System (SASS) of Sutureless Skin Adhesive Device (SSAD) bij centrale katheters.
- Inspecteer dagelijks:
 - Insteekplaats, fixatie, roodheid, lekkage, pijn.
- Vervang verband:
 - Minimaal elke 7 dagen of eerder bij vervuiling/loslating.
 - Gebruik bij volwassenen CHG-geïmpregneerde folie indien beschikbaar.
- Documenteer verzorgmomenten, inspectie en afwijkingen.

 *Klinische tip: Fixeer getunnelde CVAD's de eerste 7 dagen met cyanoacrylaat katheterlijm tot de cuff is ingegroeid.*

Evidentieklasse

- Gebruik van huidlijm, SASS, SSAD en semi-transparante wondfolie: I-II
- Dagelijkse inspectie en tijdige vervanging: I
- CHG-verband bij risicopatiënten: II

9.5 FLUSHEN EN LOCKEN

Voor uitgebreide informatie over flush- en lockprotocollen: zie Hoofdstuk 12 – Filteren, flushen en locken van katheters.

Standaard

CVAD's worden voor en na gebruik doorgespoeld en correct afgesloten (locken) om trombose en infectie te voorkomen. Zie Hoofdstuk 12 voor specifieke richtlijnen over spoelvolumes, lockoplossingen en compatibiliteit per kathetertype.

Praktijkaanbevelingen

- Gebruik een gesloten, naaldloos systeem voor toegang.
- Spoel voor en na elk gebruik met minimaal 10 ml NaCl 0,9%.
- Pas push-pause techniek toe voor optimale reiniging.
- Sluit katheters af met positieve druktechniek of compatibel naaldloos sluitmechanisme.
- Gebruik heparine-lock of antimicrobiële lock volgens lokaal protocol en risicoprofiel.

Evidentieklasse

- Spoel- en sluitprotocol: I-II
- Gebruik van antimicrobiële locks bij hoog risico: III

9.6 VERWIJDERING EN VERVANGING VAN CENTRALE KATHETERS

Standaard

Katheters dienen verwijderd te worden zodra ze klinisch overbodig zijn of bij tekenen van infectie of disfunctie.

Praktijkaanbevelingen

- Verwijder CVAD bij:
- Einde therapie;
 - Infectie of sepsis;
 - Mechanische disfunctie;
 - Verdenking op CRBSI.
- Gebruik aseptische techniek bij verwijdering.
- Controleer of katheter intact is en de volledige is verwijderd.
- Druk insteekplaats af, inspecteer en verbind steriel.
- Registreer reden en bevindingen in dossier.

 *Klinische tip:* Verwijder een CVAD liever te vroeg dan te laat — voorkom CRBSI.

Evidentieklasse

- Aseptische verwijdering bij klinische indicatie: I-II
- Aseptische techniek en inspectie: I-II

Controlepunten

Wat je moet nagaan

Indicatie en type	Is gekozen voor een correct type CVAD (PICC, CICC, FICC, getunneld)?
Toegangslocatie	Is veneuze toegang geschikt gekozen (locatie, techniek, risico)?
Fixatie en verzorging	Zijn folie/lijm/SASS/SSAD correct toegepast en wordt verzorging tijdig herhaald?
Tipverificatie	Is de tippositie bevestigd via IC-ECG, echografie of X-thorax?
Flush/lockprotocol	Wordt doorgespoeld volgens protocol, met juiste lock-techniek?
Dagelijkse inspectie	Wordt dagelijks beoordeeld op functie, complicaties en noodzaak?
Verwijdering	Is CVAD verwijderd bij disfunctie, infectie of therapie-einde?
Dossiervoering	Zijn indicatie, plaatsing, verzorging en evaluaties correct vastgelegd?

Referenties

- De onderstaande referenties zijn onder andere gebaseerd op de *Infusion Therapy Standards of Practice (INS, 9e editie, 2024)*, met name secties 4, 21, 22, 24, 25, 30, 31 en 32. Deze secties behandelen de plaatsing, indicatiestelling, complicatiepreventie, tippositionering en het onderhoud van centrale veneuze katheters (CVAD's). Ter aanvulling is relevante literatuur geraadpleegd om een breed en evidence-based overzicht te bieden van de huidige best practices binnen dit domein.
- Biffi R, Orsi F, Pozzi S, et al. Best choice of central venous insertion site for the prevention of catheter-related complications in adult patients who need cancer therapy: a randomized trial. *Ann Oncol.* 2009 Mar;20(5):935–940. doi: 10.1093/annonc/mdn701. PMID: 19153132.
- Chopra V, O'Horo JC, Rogers MA, Maki DG, Safdar N. The risk of bloodstream infection associated with peripherally inserted central catheters compared with central venous catheters in adults: a systematic review and meta-analysis. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2013 Sep;34(9):908–918. doi: 10.1086/671737. PMID: 23917903.
- Evans RS, Sharp JH, Linford LH, et al. Reduction of peripherally inserted central catheter-associated DVT. *Chest.* 2013 Nov;144(5):1498–1505. doi: 10.1378/chest.12-3025. PMID: 23715546.
- Gorski LA, Hadaway L, Hagle ME, McGoldrick M, Orr M, Doellman D. Infusion therapy standards of practice. *J Infus Nurs.* 2024 Jan-Feb;47(1S Suppl 1):S1–S285. doi: 10.1097/NAN.0000000000000532. PMID: 38211609.

- *Infusion Nurses Society. Policies and Procedures for Infusion Therapy*. 6th ed. Norwood (MA): INS; 2021.
- Johnston AJ, Bishop SM, Martin L, et al. Defining peripherally inserted central catheter tip position and an evaluation of insertions in one unit. *Anaesthesia*. 2013 Feb;68(2):210–215. doi: 10.1111/anae.12083. PMID: 23216861.
- Kornbau C, Lee KC, Hughes GD, Firstenberg MS. Central line complications. *Int J Crit Illn Inj Sci*. 2015 Jul–Sep;5(3):170–178. doi: 10.4103/2229-5151.164940. PMID: 26557487; PMCID: PMC4605186.
- Loveday HP, Wilson JA, Pratt RJ, et al. epic3: national evidence-based guidelines for preventing healthcare-associated infections in NHS hospitals in England. *J Hosp Infect*. 2014 Jan;86 Suppl 1:S1–S70. doi: 10.1016/S0195-6701(13)60012-2. PMID: 24330862; PMCID: PMC7114876.
- O’Grady NP, Alexander M, Burns LA, et al. Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. *Clin Infect Dis*. 2011 May;52(9):e162–e193. doi: 10.1093/cid/cir257. PMID: 21460264; PMCID: PMC3106269.
- Pittiruti M, Hamilton H, Biffi R, MacFie J, Pertkiewicz M; ESPEN. ESPEN guidelines on parenteral nutrition: central venous catheters (access, care, diagnosis and therapy of complications). *Clin Nutr*. 2009 Aug;28(4):365–377. doi: 10.1016/j.clnu.2009.03.015. PMID: 19464087.
- Raad II, Hanna HA. Intravascular catheter-related infections: new horizons and recent advances. *Arch Intern Med*. 2002 Mar 11;162(5):871–878. doi: 10.1001/archinte.162.8.871. PMID: 11926853.
- Rickard CM, Marsh N, Webster J, et al. Routine resite of peripheral intravenous devices every 3 days did not reduce complications compared with clinically indicated resite: a randomized controlled trial. *BMC Med*. 2012 Sep 24;10:143. doi: 10.1186/1741-7015-10-143. PMID: 23009129; PMCID: PMC3523013.
- Rupp ME, Apfelbaum JL, Blitt C, et al. Practice guidelines for central venous access: 2020 update by the American Society of Anesthesiologists Task Force. *Anesthesiology*. 2020 Feb;132(1):8–43. doi: 10.1097/ALN.0000000000002864. PMID: 31725466.
- Safdar N, O’Horo JC, Ghufuran A, et al. Chlorhexidine-impregnated dressing for prevention of catheter-related bloodstream infection: a meta-analysis. *Crit Care Med*. 2014 Jul;42(7):1703–1713. doi: 10.1097/CCM.0000000000000320. PMID: 24638167.
- Ullman AJ, Cooke ML, Mitchell M, Lin F, New K, Long DA, Mihala G, Rickard CM. Dressings and securement devices for central venous catheters (CVC). *Cochrane Database Syst Rev*. 2015 Sep 10;2015(9):CD010367. doi: 10.1002/14651858.CD010367.pub2. PMID: 26358142; PMCID: PMC6457749.

HOOFDSTUK 10 – GEÏMPLANTEERDE POORTKATHETERS

Een totally implanted venous access device (TIVAD), ofwel poortkatheter, is een onderhuids geplaatst toegangssysteem, bestaande uit een reservoir (poort) dat met een katheter verbonden is aan een centrale vene. De poort wordt aangeprikt met een non-coring naald (Hubernaald) en is bedoeld voor langdurige, intermitterende therapieën zoals chemotherapie, antibiotica of parenterale voeding. Mits correct geselecteerd, geplaatst en onderhouden, biedt een TIVAD duurzame toegang met comfort en laag infectierisico.

10.1 INDICATIES EN KLINISCHE OVERWEGINGEN

Standaard

Een TIVAD is geïndiceerd voor langdurige of intermitterende intraveneuze therapieën, waarbij continue toegang niet vereist is. De keuze is gebaseerd op het behandelplan, het verwachte gebruikspatroon en patiënt specifieke factoren.

Praktijkaanbevelingen

- Overweeg een TIVAD bij therapieën met een verwachte duur van meer dan 3 maanden, in het bijzonder bij intermitterende toediening.
- TIVAD's zijn met name geschikt voor:
 - Langdurige chemotherapie in cycli
 - Chronische bloedtransfusies
 - Intermitterende toediening van antibiotica of parenterale voeding
 - Moeilijke veneuze toegang zonder continue infusiebehoefte
- Contra-indicaties zijn onder meer:
 - Actieve sepsis
 - Stollingsstoornissen
 - Lokale infectie op de beoogde implantatielocatie
- Een reeds geïmplanteerde poortkatheter kan worden hergebruikt, mits functionerend en infectievrij.
- Selecteer het implantatietraject (thoracaal of brachiaal) op basis van anatomie en patiëntcomfort.
- TIVAD's zijn minder geschikt bij:
 - Acute situaties waarin directe toegang vereist is
 - Therapieën met frequente manipulatie van de katheter
- In vergelijking met andere CVAD's is het risico op katheter gerelateerde infecties bij TIVAD's lager, mits correct ingebracht en onderhouden.
- Toegang tot de poort vereist altijd een non-coring naald (Hubernaald).
- De implantatie gebeurt onder strikte aseptische (chirurgische) omstandigheden.

- Overweeg gebruik van een reeds aanwezige poortkatheter als i.v.-toegang, tenzij gecontra-indiceerd (zoals bij infectie of mechanisch falen).

 *Klinische tip: Een werkende, eerder geplaatste poort is vaak veiliger dan het opnieuw aanleggen van tijdelijke perifere toegang.*

Evidentieklasse

- Langdurige/intermitterende therapie: I
- Vermijden bij infectie/stollingsproblemen: I
- Alternatief voor PICC bij langdurig gebruik: II
- Lager infectierisico vergeleken met andere CVAD's: I
- Gebruik van bestaande poort i.p.v. nieuwe VAD bij langdurige therapie: III
- Contra-indicaties (zoals sepsis, coagulopathie): I
- Voordelen voor lichaamsbeeld en onderhoud: II

10.2 INBRENGTECHNIEK EN MATERIALEN

Standaard

De TIVAD wordt onder strikte steriele omstandigheden chirurgisch ingebracht met aansluiting op een centrale vene (meestal v. subclavia of v. jugularis interna).

Praktijkaanbevelingen

- Pas volledige chirurgische-ANTT® toe bij implantatie.
- Gebruik echogeleide veneuze toegang en bevestig tippositie met IC-ECG-navigatie, echografie of X-thorax.
- Plaats het reservoir op een goed benaderbare locatie onder de huid (subcutaan).
- Controleer hemostase en wondsluiting.
- Documenteer type, lengte, tippositie, merk en lotnummer van het systeem.

 *Klinische tip: Laat bij voorkeur de dominante arm vrij van poortkatheter, tenzij medische redenen anders bepalen — dit verhoogt comfort en gebruiksgemak voor de patiënt.*

Evidentieklasse

- Chirurgische inbreng en aseptische techniek: I
- Tipverificatie met IC-ECG of X-thorax: I-II
- Volledige registratie en documentatie van alle plaatsingsgegevens: III

 *Klinische tip: Vermijd plaatsing in dominante arm bij oncologische patiënten i.v.m. comfort en ADL.*

10.3 TOEGANG, FIXATIE EN VERZORGING

Standaard

Toegang tot een TIVAD vereist gebruik van een non-coring Gripper- of Hubernaald, die aseptisch wordt ingebracht en gefixeerd.

Praktijkaanbevelingen

- Gebruik uitsluitend non-coring naalden met juiste lengte en gauge.
- Controleer of poort geschikt is voor powerinjectie aan de hand van het implantatiedocument of productcode.
- Controleer bloedretour vóór toediening; bij afwezigheid → geen toediening.
- Spoel de poort vóór en na gebruik (NaCl 0,9%) en lock bij geen gebruik met NaCl 0,9% of heparine volgens lokaal protocol.
- Fixeer de niet-borende naald stevig om dislocatie of extravasatie te voorkomen.
- Gebruik alleen poortnaalden die geschikt zijn voor powerinjectie indien van toepassing.
- Vervang naald elke 7 dagen of eerder bij loslating/verontreiniging.
- Gebruik semipermeabele wondfolie voor afdekking van de non-coring naald.
- Vervang semipermeabele wondfolie minimaal elke 7 dagen; gaasverband binnen 48 uur of eerder bij vervuiling.
- Inspecteer dagelijks de insteekplaats en huid rondom op tekenen van infectie of dislocatie.
- Voorzie kindvriendelijke toepassing met verdovende huid creme, afleiding of comfort positioning.

 Zie Hoofdstuk 14 – Verbandzorg en fixatiemethoden, paragraaf 14.2 en 14.3, voor fixatiekeuzes en huidzorg bij poortsystemen.

Evidentieklasse

- Gebruik van non-coring naald en aseptische toegang: I
- Spoel- en lockbeleid volgens protocol: I–II
- Verbandwissel en inspectie: I
- Fixatie met folie of cyanoacrylaatlijm: I–II
- Comfortmaatregelen bij kinderen: II–III

 *Klinische tip: Gebruik nooit een standaardnaald — beschadigt het septum permanent en maakt de poort onbruikbaar.*

10.4 ONDERHOUD EN CONTROLE VAN TIVAD'S

Standaard

Zowel tijdens gebruik als niet-gebruik vereist een TIVAD regelmatig onderhoud om complicaties te voorkomen. Dit omvat controle van de functionaliteit, beoordeling van de fixatie en het uitvoeren van doorspoelen of afsluiten volgens het geldende protocol.

Praktijkaanbevelingen

- Spoel vóór en na gebruik met ≥ 10 ml NaCl 0,9% volgens push-pause.
- Lock met NaCl 0,9% of heparine, afhankelijk van lokaal protocol.
- Bij niet-gebruik: spoelen elke 4–12 weken (volwassenen), max. 3 maanden bij oncologie.
- Overweeg antimicrobiële lock bij verhoogd infectierisico.
- Beoordeel doorgankelijkheid met flush én bloedretour; twijfel = niet gebruiken.
- Hercontrole tippositie bij klinisch falen of klachten.
- Controleer jaarlijks tippositie en functionaliteit via IC-ECG verificatie, echografie of röntgendoorlichting.
- Zorg voor jaarlijkse bijscholing in toegang en onderhoud.
- Alleen geschoolde zorgverleners voeren handelingen aan TIVAD uit.
- Documenteer elke handeling (spoeling, complicatie, evaluatie) in dossier.

 *Klinische tip: Zwelling of pijn tijdens injectie? Denk aan extravasatie of septumdefect.*

Evidentieklasse

- Spoelen en locken volgens protocol: I
- Alleen door geschoold personeel: II
- Herhaalde scholing en registratie: II–III

- Jaarlijkse verificatie van tippositie: II
- Gebruik van antimicrobiële locks bij hoog risico: III

Controlepunten	Wat je moet nagaan
Indicatie	Is de TIVAD geplaatst op basis van passende indicatie (duur, frequentie, comfort)?
Aseptische plaatsing	Is de implantatie chirurgisch uitgevoerd met volledige chirurgische-ANTT®?
Toegang en verzorging	Wordt toegang uitsluitend verkregen met non-coring naald en aseptische techniek?
Fixatie	Is de naald correct gefixeerd met semipermeabele wondfolie en wordt deze tijdig vervangen?
Spoelen en afsluiten	Wordt gespoeld met NaCl 0,9% en gelocked met heparine of NaCl 0,9%?
Inspectie en monitoring	Wordt dagelijks beoordeeld op loslating, lekkage, pijn of infectie?
Dossiervoering	Worden alle toegangen, spoelingen en complicaties correct vastgelegd?
Scholing en bevoegdheid	Wordt TIVAD alleen beheerd door daartoe opgeleide zorgverleners?

Referenties

- De onderstaande referenties zijn onder andere gebaseerd op de *Infusion Therapy Standards of Practice* (INS, 9e editie, 2024), met name secties 4, 26, 30, 31, 32 en 53. Deze secties behandelen het gebruik van geïmplanteerde poortkatheters (TIVAD), met specifieke aandacht voor plaatsing, onderhoud, complicatiepreventie, gebruiksrichtlijnen en verwijdering. Aanvullende literatuur is geraadpleegd om een compleet en onderbouwd overzicht te geven van actuele inzichten rondom TIVAD-zorg.
- Biffi R, Orsi F, Pozzi S, et al. Best choice of central venous insertion site for the prevention of catheter-related complications in adult patients who need cancer therapy: a randomized trial. *Ann Oncol*. 2009 Mar;20(5):935–940. doi: 10.1093/annonc/mdn701. PMID: 19153132.
- Chopra V, O'Horo JC, Rogers MA, Maki DG, Safdar N. The risk of bloodstream infection associated with peripherally inserted central catheters compared with central venous catheters in adults: a systematic review and meta-analysis. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2013 Sep;34(9):908-18. doi: 10.1086/671737. Epub 2013 Jul 26. PMID: 23917904.
- Gorski LA, Hadaway L, Hagle ME, McGoldrick M, Orr M, Doellman D. Infusion therapy standards of practice. *J Infus Nurs*. 2024 Jan-Feb;47(1S Suppl 1):S1–S285. doi: 10.1097/NAN.0000000000000532. PMID: 38211609.
- Infusion Nurses Society. *Policies and Procedures for Infusion Therapy*. 6th ed. Norwood (MA): INS; 2021.
- Ignatov A, Hoffman O, Smith B, et al. An 11-year retrospective study of totally implantable central venous port systems: complications and outcome analysis. *World J Surg Oncol*. 2009 Dec 17;7:80. doi: 10.1186/1477-7819-7-80. PMID: 20017974; PMCID: PMC2806391.
- Kornbau C, Lee KC, Hughes GD, Firstenberg MS. Central line complications. *Int J Crit Illn Inj Sci*. 2015 Jul–Sep;5(3):170–178. doi: 10.4103/2229-5151.164940. PMID: 26557487; PMCID: PMC4605186.
- Kurul S, Saip P, Aydin T. Totally implantable venous-access ports: local problems and extravasation injury. *Lancet Oncol*. 2002 Nov;3(11):684–692. doi: 10.1016/S1470-2045(02)00946-6. PMID: 12413458.
- Loveday HP, Wilson JA, Pratt RJ, et al. epic3: national evidence-based guidelines for preventing healthcare-associated infections in NHS hospitals in England. *J Hosp Infect*. 2014 Jan;86 Suppl 1:S1–S70. doi: 10.1016/S0195-6701(13)60012-2. PMID: 24330862; PMCID: PMC7114876.
- O'Grady NP, Alexander M, Burns LA, et al. Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. *Clin Infect Dis*. 2011 May;52(9):e162–e193. doi: 10.1093/cid/cir257. PMID: 21460264; PMCID: PMC3106269.
- Pittiruti M, Hamilton H, Biffi R, MacFie J, Pertkiewicz M; ESPEN. ESPEN guidelines on parenteral nutrition: central venous catheters (access, care, diagnosis and therapy of complications). *Clin Nutr*. 2009 Aug;28(4):365–377. doi: 10.1016/j.clnu.2009.03.015. PMID: 19464087.
- Ullman AJ, Cooke M, Rickard CM. Examining the role of securement and dressing products to prevent central venous access device failure: a narrative review. *J Assoc Vasc Access*. 2015;20(2):99-110. doi:10.1016/j.java.2015.03.001.

HOOFDSTUK 11 – SPECIFIEKE KATHETER- EN TOEGANGSOPTIES

Naast standaard perifere en centrale katheters worden in specifieke klinische situaties alternatieve toegangssystemen toegepast. Deze omvatten onder meer dialysekatheters, navelkatheters bij pasgeborenen, arteriële katheters en intraossale toegang. Elk van deze systemen vereist specifieke kennis van indicaties, techniek, onderhoud en complicatiepreventie. Ze worden vaak ingezet in acute of specialistische zorg-settings zoals intensive care, neonatologie, spoedeisende hulp of hemodialyse.

11.1 DIALYSEKATHETERS

Standaard

Dialysekatheters (getunneld of niet-getunneld) zijn centrale katheters met hoge flowcapaciteit voor hemodialyse of plasmaferese.

Praktijkaanbevelingen

- Gebruik alleen voor dialyse – niet voor medicatie, voeding of bloedafname.
- Plaatsing onder strikt steriele techniek met röntgenbevestiging.
- Sluit af met geconcentreerde heparine of citraat volgens nefrologisch protocol.
- Controleer op doorgankelijkheid en spoel alleen als bevoegd.
- Dagelijkse inspectie op lekkage of infectie.
- Gebruik gespecialiseerde zorgverleners voor aansluiting.
- Geen manipulatie zonder indicatie.
- Documenteer in- en uitstroom, spoelen en afsluiting per sessie.

Evidentieklasse

- Gebruik exclusief voor dialyse: I
- Gesloten systeem en specifieke verzorging: I
- Gespecialiseerd beheer en afsluiting: I-II

 *Klinische tip: Gebruik kleurcodering en duidelijke labeling om verwisseling met andere CVAD's te voorkomen.*

11.2 NAVELKATHETERS (NEONATAAL)

Standaard

Bij neonaten kunnen tijdelijke navelvene- of navelarteriekatheters worden geplaatst voor monitoring en therapie. Deze worden alleen toegepast op NICU's en vereisen strikte richtlijnen. Zie Hoofdstuk 20 – Neonaten en pediatrische patiënten, paragraaf 18.2, voor richtlijnen bij gebruik van navelkatheters.

Praktijkaanbevelingen

- Beoordeel indicatie en maximale gebruiksduur (veneus meestal ≤ 7 dagen; arterieel ≤ 5 dagen).
- Controleer tippositie met röntgendoorlichting, met IC-ECG of met echografie.
- Gebruik gesloten systeem met continu flush voor arteriële katheter.
- Dagelijkse evaluatie en tijdige verwijdering (UVC < 7 dagen, UAC < 5 dagen).
- Beperk manipulatie en zorg voor stabiele fixatie.

 Klinische tip: *De risico's van navelkatheters nemen snel toe bij gebruik buiten de juiste setting – overweeg tijdig alternatieven.*

Evidentieklasse

- Gebruik op NICU met strikte indicatie: I
- Tipverificatie en maximale gebruiksduur: I–II
- Beperken manipulatie: II

11.2 INTRA ARTERIËLE KATHETERS

Standaard

Intra arteriële katheters (IAC) worden gebruikt voor continue bloeddrukmeting en arteriële bloedafnames. Plaatsing vindt meestal plaats in de a. radialis of a. femoralis onder strikt steriele omstandigheden.

Praktijkaanbevelingen

- Plaats intra arteriële katheters uitsluitend bij duidelijke indicatie.
- Niet gebruiken voor medicatietoediening.
- Voer de inbrengprocedure uit onder chirurgische ANTT..
- Fixeer stevig en bescherm de insteekplaats met semi-transparant wondfolie.
- Inspecteer regelmatig op doorbloeding, fixatie en tekenen van infectie of ischemie.
- Vervang alleen bij indicatie, niet routinematig.

- Gebruik bij voorkeur doorlopende infusie.
- Gebruik een druktransducer en spoelsysteem met NaCl 0.9% of een heparine-oplossing volgens lokaal protocol.
- Controleer dagelijks op doorgankelijkheid en pulsaties.

 *Klinische tip: Controleer capillaire refill en temperatuur distaal van de katheter regelmatig om ischemie tijdig te herkennen.*

Evidentieklasse

- Arteriële katheter voor bloeddrukmonitoring en bloedafname: I
- Inspectie op doorbloeding en infectie: I–II
- Flush katheter met NaCl 0,9%: I

11.3 INTRAOSSALE TOEGANG

Standaard

Intraossale (IO) toegang biedt snelle, tijdelijke intraveneuze toegang via het botmerg bij spoedsituaties wanneer veneuze toegang niet haalbaar is.

Praktijkaanbevelingen

- Gebruik IO alleen in acute situaties of reanimatiecontext.
- Plaats bij voorkeur in proximale tibia, humerus of sternum afhankelijk van leeftijd en context.
- Gebruik automatische boor of handnaaldsysteem.
- Controleer op correcte plaatsing (vrije terugvloed, pijn bij flushen, stabiliteit).
- Gebruik drukzak bij infusie.
- Maximale gebruiksduur: 24 uur.
- Controleer op extravasatie, compartimentsyndroom of infectie.

 *Klinische tip: IO is geen alternatief voor langdurige toegang — vervang z.s.m. door definitieve VAD.*

Evidentieklasse

- IO bij spoed wanneer i.v. niet lukt: I
- Maximale gebruiksduur 24 uur: II

- Controle op extravasatie: I–II

Controlepunten

Wat je moet nagaan

Indicatie en gebruiksdoel	Is de keuze voor dialyse-, navel-, arteriële of IO-katheter correct onderbouwd?
Aseptische techniek	Is het systeem onder chirurgische ANTT ingebracht en correct gefixeerd?
Gebruik en monitoring	Wordt het systeem uitsluitend gebruikt door bevoegd personeel voor juiste toepassing?
Spoelen en afsluiten	Wordt gespoeld/gelocked volgens protocol?
Risico's en duur	Wordt de gebruiksduur bewaakt en zijn risico's van elk systeem bekend bij het team?

Referenties

- De onderstaande referenties zijn onder andere gebaseerd op de *Infusion Therapy Standards of Practice (INS, 9e editie, 2024)*, met name secties 4, 27, 28, 29, 54 en 55. Deze secties behandelen specifieke vormen van vasculaire en alternatieve toegang, waaronder intraossale toegang, subcutane infusie, epidurale toedieningssystemen, hemodialysekateters en therapeutische flebotomie. Aanvullende literatuur is geraadpleegd om een actueel en evidence-based overzicht te bieden van deze specialistische toepassingen binnen de infuustherapie.
- Broadhurst D, Cooke M, Sriram D, Barber L, Caccialanza R, Danielsen MB, Ebersold SL, Gorski L, Hirsch D, Lynch G, Neo SH, Roubaud-Baudron C, Gray B. International Consensus Recommendation Guidelines for Subcutaneous Infusions of Hydration and Medication in Adults: An e-Delphi Consensus Study. *J Infus Nurs.* 2023 Jul-Aug 01;46(4):199-209. doi: 10.1097/NAN.0000000000000511. PMID: 37406334; PMCID: PMC10306332.
- Chopra V, Kuhn L, Ratz D, Shader S, Vaughn VM, Saint S, Krein SL. Vascular Access Specialist Training, Experience, and Practice in the United States: Results From the National PICC1 Survey. *J Infus Nurs.* 2017 Jan/Feb;40(1):15-25. doi: 10.1097/NAN.0000000000000203. PMID: 28030479.
- Garside J, Prescott S, Shaw S. Intraosseous vascular access in critically ill adults--a review of the literature. *Nurs Crit Care.* 2016 May;21(3):167-77. doi: 10.1111/nicc.12163. Epub 2015 Feb 17. PMID: 25688586.

- Wang D, Deng L, Zhang R, Zhou Y, Zeng J, Jiang H. Efficacy of intraosseous access for trauma resuscitation: a systematic review and meta-analysis. *World J Emerg Surg.* 2023 Mar 14;18(1):17. doi: 10.1186/s13017-023-00487-7. PMID: 36918947; PMCID: PMC10012735.
- Infusion Nurses Society. *Policies and Procedures for Infusion Therapy.* 6th ed. Norwood (MA): INS; 2021.
- Caccialanza R, Constans T, Cotogni P, Zaloga GP, Pontes-Arruda A. Subcutaneous Infusion of Fluids for Hydration or Nutrition: A Review. *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* 2018 Feb;42(2):296-307. doi: 10.1177/0148607116676593. Epub 2017 Dec 20. PMID: 29443395.
- Moureau N, Trick N, Nifong T, Perry C, Kelley C, Carrico R, et al. Vessel Health and Preservation (Part 1): A new evidence-based approach to vascular access selection and management. *J Vasc Access.* 2012 Jul-Sep;13(3):351–356. doi: 10.5301/jva.5000030. PMID: 22580664.
- Ashagrie HE, Fentie DY, Kassahun HG. A review article on epidural analgesia for labor pain management: a systematic review. *Int J Surg Open.* 2020;24:100-104. doi:10.1016/j.ijso.2020.04.007.
- Elliott JE, Fischer M, Meloche K, Quinlan-Colwell A. Nursing Care of the Patient With Epidural Analgesia. *Pain Manag Nurs.* 2025 Apr;26(2):178-189. doi: 10.1016/j.pmn.2024.12.009. Epub 2025 Jan 29. PMID: 39880753.
- McLaren S, Hughes M, Sheehan C, Sokhi J. A guide to epidural management. *Br J Hosp Med (Lond).* 2020 Jan 2;81(1):1-7. doi: 10.12968/hmed.2019.0174. Epub 2020 Jan 31. PMID: 32003627.
- Miller LM, Clark E, Dipchand C, Hiremath S, Kappel J, Kiaii M, Lok C, Luscombe R, Moist L, Oliver M, MacRae J; Canadian Society of Nephrology Vascular Access Work Group. Hemodialysis Tunneled Catheter-Related Infections. *Can J Kidney Health Dis.* 2016 Sep 27;3:2054358116669129. doi: 10.1177/2054358116669129. PMID: 28270921; PMCID: PMC5332080.
- Clark EG, Barsuk JH. Temporary hemodialysis catheters: recent advances. *Kidney Int.* 2014 Nov;86(5):888-95. doi: 10.1038/ki.2014.162. Epub 2014 May 7. PMID: 24805107; PMCID: PMC4220490.
- Pittiruti M, Hamilton H, Biffi R, MacFie J, Pertkiewicz M. ESPEN guidelines on parenteral nutrition: central venous catheters (access, care, diagnosis and therapy of complications). *Clin Nutr.* 2009 Aug;28(4):365–377. doi: 10.1016/j.clnu.2009.03.015. PMID: 19464087.
- Tannenbaum C, Sheehan NL. Understanding and preventing drug–drug and drug–disease interactions in older patients with polypharmacy. *Can Med Assoc J.* 2014 Jan;186(9):E307–E312. doi: 10.1503/cmaj.131060. PMID: 24756638; PMCID: PMC4060314.
- Ullman AJ, Cooke M, Rickard CM. Examining the role of securement and dressing products to prevent central venous access device failure: a narrative review. *J Assoc Vasc Access.* 2015 Sep;20(3):99–110. doi: 10.5301/jva.5000375. PMID: 26390592.

DEEL 3: BEHEER EN ONDERHOUD

In dit deel van de leidraad staat het dagelijks beheer van intraveneuze katheters centraal. De hoofdstukken behandelen essentiële zorgaspecten zoals filtratie van infusievloeistoffen, flush- en locktechnieken, het gebruik en onderhoud van naaldloze connectors, verbandzorg, fixatiemethoden en veilige verwijdering van VAD's.

Correct en consistent beheer van het vasculaire toegangssysteem draagt bij aan het behoud van katheterfunctionaliteit, vermindert het risico op complicaties en verhoogt de veiligheid en duurzaamheid van intraveneuze therapie.

HOOFDSTUK 12 – FILTRATIE, FLUSHEN EN LOCKEN VAN KATHETERS

Filtratie, flushen (spoelen) en locken (afsluiten) van vasculaire toegangssystemen (VAD's) zijn essentiële handelingen binnen infuuszorg. Correcte uitvoering voorkomt infectie, occlusie, interactie tussen medicatie en resten in het systeem, en behoudt de functionaliteit van de katheter. Dit hoofdstuk biedt een overzicht van standaarden, aanbevelingen en specifieke toepassingen bij verschillende kathetertypes en doelgroepen.

KERNPUNTEN

- Filtratie voorkomt toediening van deeltjes, lucht of microbiologische contaminatie.
- Flushen is essentieel na medicatietoediening en voor behoud van doorgankelijkheid.
- Locken voorkomt occlusie bij niet-gebruik van een VAD.
- Kies flush- en lockoplossingen afgestemd op kathetertype en therapie.
- Pas scrub-the-hub en ANTT® toe bij alle manipulaties.
- Spoel- en lockoplossingen moeten correct worden geselecteerd, bereid en toegediend.

12.1 FILTRATIE VAN INFUSIEVLOEISTOFFEN

Standaard

Filtratie is noodzakelijk bij intraveneuze therapie met risico op onzuiverheden of bij kwetsbare populaties (bv. neonaten, oncologie).

Praktijkaanbevelingen

- Gebruik inline-filters (0,2 µm of 1,2 µm) afhankelijk van de vloeistof (waterig/lipide).
- Pas standaardfiltratie toe bij TPV, monoclonale antistoffen, chemotherapie.

- Vervang filters volgens protocol of fabrikant (bijv. elke 24–96 uur).
- Gebruik luchteliminatiefilters bij neonaten of risicopatiënten.
- Beoordeel filtercompatibiliteit per geneesmiddel en toedieningssysteem.

 *Klinische tip: Gebruik bij neonaten altijd een luchtfilter als extra bescherming.*

Evidentieklasse

- Inline-filters bij risicopatiënten: I
- Verlagen van infuusgerelateerde complicaties: II

12.2 FLUSHEN VAN VAD'S

Standaard

De keuze voor flushvolume, techniek en afsluiting varieert per kathetertype. Correcte toepassing is essentieel voor het behoud van katheterfunctionaliteit en het voorkomen van occlusie of contaminatie.

Praktijkaanbevelingen

De onderstaande tabel biedt een beknopt overzicht van aanbevolen flushvolumes, technieken en lockmiddelen per kathetertype. Zie hieronder voor het Flush- en lockschema per kathetertype. Bij intermitterend gebruik wordt flushen ook voor gebruik aanbevolen, niet alleen na gebruik.

FLUSH- EN LOCKOVERZICHT PER KATHETERTYPE

Kathetertype	Flushvolume (NaCl 0,9%)	Techniek	Lockmiddel	Frequentie
SPC	2–5 ml	Push-pause	NaCl 0,9%	Na gebruik of dagelijks
LPC / MC	5–10 ml	Push-pause	NaCl 0,9%	Na gebruik of dagelijks
PICC / CVAD	≥10 ml	Push-pause + afsluitdruk	Heparine (10–100 IE/ml) of NaCl*	Per gebruik of per protocol
TIVAD	≥10 ml	Push-pause	Heparine of NaCl*	Na gebruik of elke 4–12 weken**
n-SPC	0,5–2 ml	Push-pause	NaCl 0,9%	Na gebruik of dagelijks
n-LPC***	0,5–2 ml	Push-pause	-	Na gebruik
n-PICC***	0,5–2 ml	Push-pause	-	Na gebruik
UVC ***	0,5–2 ml	Push-pause	-	Na gebruik
IAC	Continue	Druksysteem	Heparine-oplossing (protocolafhankelijk)	Continu
Hemodialyse-katheter	≥10 ml	Laminaire flush	Heparine (1000–5000 IE/ml) of citraat	Na elke dialyse
* Afhankelijk van lokaal protocol en risicoprofiel				
** Bij inactieve TIVAD minimaal elke 4–12 weken flushen en locken				
*** Op deze catheters loopt ALTIJD een continu infuus; flushen alleen na toediening intermitterende medicatie				

- Gebruik push-pause techniek bij CVAD's, PICC's, midlines.
- Spoel vóór en na medicatie, bloedafname, manipulatie of bij afsluiten van het systeem.
- Gebruik geen spoeltechniek onder druk bij weerstand.
- Gebruik een spuit met minimaal de diameter van een 10 ml spuit bij CVAD's.
- Gebruik bij voorkeur injectieflacons of voorgevulde spuiten voor eenmalig gebruik.
- Gebruik geen infuuszakken of containers als flushoplossing.
- Spoelvolumen moet minimaal tweemaal het inwendige kathetervolumen zijn, inclusief alle toebehoren.
- Groter spoelvolumen is nodig na toediening van bloedproducten, TPV of contrastmiddelen.
- Bij gebruik van bacteriostatisch NaCl 0,9% (met benzylalcohol): max. 30 ml/24u.
- Desinfecteer het toegangspunt vóór flushen conform scrub-the-hub (zie H3).

 *Klinische tip: Flushen is reinigen — behandel elk toedieningssysteem alsof die schoon moet blijven voor het volgende middel.*

Evidentieklasse

- Flushen met NaCl 0,9% voor en na gebruik: I
- Push-pause techniek: II

12.3 LOCKEN VAN KATHETERS

Standaard

Locken betekent het vullen van het lumen van een katheter met een vloeistof ter preventie van occlusie of infectie tijdens periodes van inactiviteit. De keuze van de lockoplossing hangt af van het kathetertype, gebruiksfrequentie en het risicoprofiel van de patiënt. Bij centrale katheters en patiënten met verhoogd infectierisico kunnen antimicrobiële of farmacologische locks geïndiceerd zijn.

Praktijkaanbevelingen

- Gebruik NaCl 0,9% voor SPC's en midlines.
- Gebruik minimaal 2 maal het volume van het lumen als lockvolume.
- Lock alle VAD's bij niet-gebruik, tenzij directe herstart gepland is.
- Antimicrobiële locks (zoals taurolidine of antibioticalocks) zijn geïndiceerd bij herhaalde CLABSI of hoog risico.
- Let op dichtheid en terugstroom bij centraal gelegen katheters — aspiratie vóór hergebruik is verplicht.
- Voorkom backflow bij naaldloze connectors: correcte volgorde bij afsluiten (sluiting klem vóór disconnectie).
- Stem de compatibiliteit van flush- en lockoplossingen af met de apotheek.
- Gebruik geen heparine-locks bij bewezen HITT-reactie.

 *Klinische tip: De katheter leeft langer met de juiste afsluiting – te weinig of te veel kan schadelijk zijn.*

Aanvullende aanbevelingen voor antimicrobiële en farmacologische lock-oplossingen

- Gebruik continue infusie ≥ 1 ml/uur bij neonaten met CVAD's ter preventie van occlusie.

- Er is onvoldoende bewijs dat heparine het risico op occlusie bij neonaten/kinderen verlaagt.
- Stap bij bijwerkingen of afwijkende labwaarden bij heparinegebruik over op alternatieve locks.
- Denk aan HITT bij trombocytopenie.
- Gebruik antimicrobiële locks bij herhaalde kathetersepsis, hoog risico op infectie, of hoge CLABSI-incidentie ondanks preventiemaatregelen.
- Antibiotische locks bevatten supratherapeutische concentraties gericht op bekende of prevalentie micro-organismen.
- Combineer antibioticalocks indien nodig met heparine (let op biofilmvorming).
- Start bij therapeutisch gebruik binnen 48–72 uur; optimale behandelduur is onbekend.
- Antiseptische locks (zoals ethanol, taurolidine, EDTA) kennen zowel voordelen als risico's.
- Ethanol: effectief tegen biofilm, maar kan katheterintegriteit aantasten, systemische effecten geven of neerslag veroorzaken.
- Citraat >12%: risico op hypocalciëmie, hartstilstand, eiwitneerslag.
- Raadpleeg altijd de apotheek voor fysisch-chemische compatibiliteit en stabiliteit.
- Aspireer lock-oplossingen voor gebruik van de katheter. Spoel alleen voorzichtig door als aspiratie niet lukt.
- Let op: gentamicineresistente stammen zijn gemeld na gentamicine-locks.
-

 *Klinische tip: Lock-oplossingen zijn geen universele oplossing. Weeg indicatie, risico en compatibiliteit per patiënt zorgvuldig af — vooral bij neonaten, kinderen of frequente manipulatie.*

Evidentieklasse

- Antimicrobiële lock bij risicopatiënten: II
- Compatibiliteitsadvies via apotheek: IV
- Ethanol/citraat: werking aangetoond, maar bijwerkingen gerapporteerd: II–III
- HITT en biofilmrisico bij heparinegebruik: IV–V

12.4 RISICO'S EN BIJWERKINGEN

Standaard

Onjuiste spoel- of locktechniek kan leiden tot embolie, trombose of endotheelbeschadiging.

Praktijkaanbevelingen

- Gebruik correct volume en voorkom overdruk.
- Gebruik ≥ 10 ml-spuiten bij CVAD's.
- Vermijd bloedinflux in het lumen tenzij bij bloedafname.
- Controleer dagelijks op tekenen van occlusie of extravasatie.
- Documenteer alle handelingen.

 *Klinische tip: Observeer gedrag van het systeem bij flushen – weerstand is nooit normaal.*

Evidentieklasse

- Spoelen met voldoende volume en techniek: I-II
- Spoelen met ≥ 10 ml-spuiten bij CVAD: II

12.5 AANVULLENDE AANBEVELINGEN PER KATHETERTYPE

Standaard

Elk type katheter vereist specifieke aandacht voor spoelen en afsluiten. Factoren zoals het lumenvolume, het aantal lumina en gebruiksfrequentie bepalen de juiste aanpak.

Praktijkaanbevelingen

- SPC: Spoelen met 2–5 ml NaCl 0,9% na gebruik.
- Midline/LPC: Spoelen met 5–10 ml NaCl 0,9% met push-pause techniek.
- PICC/CVAD: Spoelen met 10 ml NaCl 0,9%, push-pause + lock met NaCl 0,9% of heparine.
- TIVAD: Spoelen met 10 ml NaCl 0,9% na gebruik, lock met heparine of NaCl 0,9% (protocolafhankelijk).
- Hemodialysekatheters: Lock met geconcentreerde heparine of citraat (zie H10).
- Arteriële katheters: Flushsysteem met NaCl 0,9% met drukzak (zie H10).

 *Klinische tip: Stem flush en lock af op het kathetertype én op het zorgpad van de patiënt.*

Evidentieklasse

- Flush per kathetertype volgens fabrikant en richtlijn: I-II
- Heparinegebruik bij CVAD's en TIVAD's: II-III

12.6 PATIËTENGERICHTE ZORG EN EDUCATIE

Standaard

Voorlichting aan patiënten en ouders draagt bij aan therapietrouw, veilig gebruik en vroegtijdige herkenning van complicaties bij het gebruik van VAD's.

Praktijkaanbevelingen

- Instrueer patiënten en/of ouders in het herkennen van verstopping, lekkage, zwelling of pijn.
- Bespreek wat te doen bij twijfel of problemen met spoelen (bijv. niet forceren).
- Voorzie schriftelijke instructies over spoelen bij ontslag (bijv. CVAD of MC's).
- Evalueer zelfmanagementvaardigheden en pas instructies aan op leeftijd en context.
- Leg uit waarom regelmatige spoeling ook tijdens pauzes in de therapie belangrijk is.

 *Klinische tip: Goede uitleg voorkomt paniek bij thuiszorg of eigen spoeling – herhaal instructie bij elk contactmoment.*

Evidentieklasse

- Patiënteneducatie bevordert therapietrouw en veiligheid: I–II
- Zelfzorg en instructie bij ontslag of thuisgebruik: II–III

Controlepunten

Wat je moet nagaan

Katheterspecifieke flush/lock	Wordt per kathetertype het juiste flushvolume en lockmiddel gebruikt?
Spoelstrategie afgestemd op type	Wordt push-pause techniek correct toegepast bij midlines, PICC's en CVAD's?
TIVAD onderhoudsprotocol	Wordt TIVAD gespoeld en gelockt volgens lokaal protocol, ook bij niet-gebruik?
Toedieningssituatie geëvalueerd	Is het flush- en lockbeleid afgestemd op het zorgpad (ziekenhuis/thuis)?
Patiënteninstructie	Hebben patiënten of ouders duidelijke instructies gekregen voor spoelen en herkenning van problemen?
Zelfzorgbeoordeling	Is beoordeeld of patiënt/ouders bekwaam zijn voor zelfzorg of spoelprocedures thuis?
Informatieverstrekking bij ontslag	Zijn schriftelijke instructies meegegeven voor spoelbeleid bij ontslag of in de thuissituatie?

Referenties

- De onderstaande referenties zijn onder andere gebaseerd op de *Infusion Therapy Standards of Practice (INS, 9e editie, 2024)*, met name secties 4, 33, 38 en 40. Deze secties behandelen thema's zoals compatibiliteit van infusievloeistoffen, flush- en lockbeleid, filtratie en het beheer van toedieningssystemen. Ter aanvulling is aanvullende literatuur geraadpleegd om een breed en wetenschappelijk onderbouwd overzicht te bieden van actuele inzichten en richtlijnen binnen dit aandachtsgebied.
- Nickel B., Gorski L., Kleidon T., Kyes A., DeVries M., Keogh S., Meyer B., Sarver M. J., Crickman R., Ong J., Clare S., Hagle M. E. (2024). *Infusion Therapy Standards of Practice, 9th Edition*. *Journal of Infusion Nursing*, 47(1S Suppl. 1), S1–S285. <https://doi.org/10.1097/NAN.0000000000000532> - DOI
- Goossens GA. *Flushing and Locking of Venous Catheters: Available Evidence and Evidence Deficit*. *Nurs Res Pract*. 2015;2015:985686. doi: 10.1155/2015/985686. Epub 2015 May 14. PMID: 26075094; PMCID: PMC4446496.

- Bradford NK, Edwards RM, Chan RJ. Normal saline (0.9% sodium chloride) versus heparin intermittent flushing for the prevention of occlusion in long-term central venous catheters in infants and children. *Cochrane Database Syst Rev.* 2020 Apr 30;4(4):CD010996. doi: 10.1002/14651858.CD010996.pub3. PMID: 32352563; PMCID: PMC7192095.
- Hadaway L. Technology of flushing vascular access devices. *J Infus Nurs.* 2006 May-Jun;29(3):137-45. doi: 10.1097/00129804-200605000-00003. PMID: 16878855.
- Keogh S, Flynn J, Marsh N, Mihala G, Davies K, Rickard C. Varied flushing frequency and volume to prevent peripheral intravenous catheter failure: a pilot, factorial randomised controlled trial in adult medical-surgical hospital patients. *Trials.* 2016 Jul 26;17(1):348. doi: 10.1186/s13063-016-1470-6. PMID: 27456005; PMCID: PMC4960789.
- Ferroni A, Gaudin F, Guiffant G, Flaud P, Durussel JJ, Descamps P, Berche P, Nassif X, Merckx J. Pulsative flushing as a strategy to prevent bacterial colonization of vascular access devices. *Med Devices (Auckl).* 2014 Nov 7;7:379-83. doi: 10.2147/MDER.S71217. PMID: 25404862; PMCID: PMC4230174.
- Barton A. KiteLock 4%: the next generation of CVAD locking solutions. *Br J Nurs.* 2024 Jan 25;33(2):S20-S26. doi: 10.12968/bjon.2024.33.2.S20. PMID: 38271043.
- Gabriel JA. Catheter lock solutions to prevent CVAD-related infection. *Br J Nurs.* 2020 Feb 13;29(3):S25-S29. doi: 10.12968/bjon.2020.29.3.S25. PMID: 32053448.
- Ornowska M, Wong H, Ouyang Y, Mitra A, White A, Willems S, Wittmann J, Reynolds S. Control of Line Complications with KiteLock (CLiCK) in the critical care unit: study protocol for a multi-center, cluster-randomized, double-blinded, crossover trial investigating the effect of a novel locking fluid on central line complications in the critical care population. *Trials.* 2022 Aug 30;23(1):719. doi: 10.1186/s13063-022-06671-5. PMID: 36042488; PMCID: PMC9425798.
- Al-Ali F, Hamdy AF, Hamad A, Elsayed M, Zafar Iqbal Z, Elsayed A, Ibrahim R, Tolba H, Buanan H, Fawzy A. Safety and efficacy of taurolidine/urokinase versus taurolidine/heparin as a tunneled catheter lock solution in hemodialysis patients: a prospective, randomized, controlled study. *Nephrol Dial Transplant.* 2018 Apr 1;33(4):619-626. doi: 10.1093/ndt/gfx187. PMID: 29106676.

HOOFDSTUK 13 – NAALDLOZE CONNECTORS

Naaldloze connectors vormen de interface tussen het toedieningssysteem en het vasculaire toegangssysteem (VAD). Ze bieden een veilige manier van toegang zonder gebruik van naalden, en vormen daarmee een essentieel onderdeel van veilige infusiezorg. Dit hoofdstuk behandelt typen connectors, mechanisme, gebruik, infectiepreventie, onderhoud, desinfectie en monitoring.

Een naaldloze luerlock-connector wordt gebruikt om injectiespuiten en/of toedieningssets veilig aan te sluiten op de VAD-hub of een andere injectieplaats, zodat naalden niet meer nodig zijn en het risico op prikaccidenten wordt verminderd.

KERNPUNTEN

- Naaldloze connectors maken veilige toegang mogelijk zonder naaldgebruik.
- Het type connector (positief, negatief, neutraal) bepaalt het risico op terugstroming.
- Correcte desinfectie (scrub-the-hub of passieve dop) is cruciaal voor infectiepreventie.
- Niet alle connectors zijn compatibel met alle flush- of locktechnieken.
- Training, compliance en monitoring van connectorgebruik verbeteren patiëntveiligheid en therapiecontinuïteit.

13.1 TYPE CONNECTORS EN MECHANISMEN

Standaard

Er zijn verschillende typen naaldloze connectors beschikbaar, elk met hun eigen mechanisme: positief, negatief of neutraal. Het werkingsmechanisme beïnvloedt de spoel- en locktechniek, evenals het risico op occlusie of terugstroming.

Typen connectors:

- Positieve druk: voorkomt terugstroming van bloed bij ontkoppeling.
- Negatieve druk: verhoogd risico op terugstroming; vereist speciale flushtechniek.
- Neutrale druk: geen netto vloeistofverplaatsing bij disconnectie.
- Mechanische connectors: bevatten interne kleppen of veren.
- Membraanconnectors: werken via vervormbaar siliconenmembraan.

Praktijkaanbevelingen

- Kies het connector-type op basis van kathetertype, gebruiksfrequentie en instelling.
- Beoordeel per situatie de voorkeur voor positief (minimaliseert terugstroom), neutraal (balans), of negatief (vereist correct spoelen).
- Gebruik bij voorkeur connectors met bewijs van lage infectierisico's.
- Gebruik connectoren met klinische bewijsvoering en testcertificering.

- Controleer compatibiliteit met flush/lockprotocollen en toedieningspompen.
- Overweeg de noodzaak van een power-injecteerbare CVAD en ken de druklimieten en andere beperkingen van het hulpmiddel inclusief connector of extensieset (bijv. maximaal aantal powerinjecties).
- Documenteer type connector per patiënt in het zorgdossier.

 **Klinische tip:** Noteer in het dossier het gekozen connectortype en rationale bij afwijkende keuze.

Evidentieklasse

- Vermindering CRBSI door juiste connectorselectie: I
- Mechanisch neutrale systemen met laag risico: II

13.2 GEBRUIK EN DESINFECTIE

Standaard

Elke manipulatie van een connector brengt risico op contaminatie met zich mee. Desinfectie vóór toegang is essentieel, evenals correct gebruik.

Praktijkaanbevelingen

- Desinfecteer altijd vóór toegang ('scrub-the-hub' minimaal 15 seconden met CHG/Alcohol).
- Laat connector drogen na desinfectie (30 seconden) voor gebruik.
- Gebruik passieve desinfectie-caps (bijv. met 70% isopropylalcohol) bij veelvuldig gebruik of hoog-risicopatiënten.
- Gebruik steriele spuiten zonder lucht om de connector te vullen (bij negatief drukmechanisme).
- Zorg voor positieve druk ('positive pressure') bij afsluiten van connectoren met negatief drukmechanisme om terugstroming te voorkomen.
- Gebruik connectoren alleen in overeenstemming met instructies van de fabrikant met betrekking tot compatibiliteit en druklimieten.
- Gebruik gesloten toedieningssystemen met beschermde toegang als alternatief bij kwetsbare patiënten.
- Beperk het aantal manipulaties tot strikt noodzakelijke handelingen.
- Volg strikt de compatibiliteits- en gebruiksrichtlijnen van de fabrikant.

 *Klinische tip: Passieve desinfectie (alcohol caps) is geen vervanging van ANTT®-scholing en toezicht.*

Evidentieklasse

- Scrub-the-hub verlaagt infectierisico significant: I
- Gebruik van passieve caps bij lage compliance van hygiëne maatregelen: II

13.3 FLUSHEN EN LOCKEN IN RELATIE TOT CONNECTORS

Standaard

Flush- en locktechnieken moeten worden afgestemd op de drukarakteristiek en inhoud van de connector.

Praktijkaanbevelingen

- Controleer of de connector geschikt is voor puls-spoeltechniek ('push-pause').
- Gebruik een flushvolume $\geq$ katheterlumenvolume + connectorvolume.
- Pas bij negatieve connectors positieve afsluiting toe (NaCl of NaCl + heparine).
- Vermijd terugstroming door correcte volgorde van afsluiten.
- Vervang connector bij lekkage, blokkade of verkleuring.
- Beoordeel het risico op biofilm bij langdurig gebruik en kies een geschikte lockoplossing.

 *Klinische tip: Spoel altijd met een spuit met minimaal de diameter van een 10 ml-spuut, dit om overdruk te vermijden bij niet power-injectable katheters.*

Evidentieklasse

- Flushen en locken aangepast aan connectorstructuur: II
- Gebruik van positieve druk bij negatieve connectors: II

13.4 BELEID, TRAINING EN COMPLIANCE

Standaard

Beleid rond connectorgebruik vereist duidelijke richtlijnen, herhaalde scholing en structurele monitoring.

Praktijkaanbevelingen

- Stel lokaal beleid op voor connectorgebruik en type, desinfectie en vervanging.
- Train zorgverleners in ANTT®, flush/locktechniek, manipulatie en risico-inschatting.
- Monitor naleving via audit of observatie.
- Vervang connectoren volgens protocol (bv. elke 7 dagen of eerder bij indicatie).
- Registreer elke vervanging of incident in het patiëntdossier.

 *Klinische tip: Betrokkenheid van apotheek, infectiepreventie en VAS-team verhoogt veiligheid.*

Evidentieklasse

- Implementatie van beleid met training en monitoring: II
- Compliance-audits verminderen CRBSI's: III

13.5 COMPLICATIES EN PREVENTIE

Standaard

Dagelijkse controle op integriteit en functie van de connector helpt complicaties zoals infectie of verstopping te voorkomen.

Praktijkaanbevelingen

- Controleer dagelijks op lekkage, bloedresten, zichtbare verstopping of verandering in uiterlijk.
- Spoel bij weerstand nooit met kracht – onderzoek oorzaak.
- Vervang connector bij tekenen van beschadiging, verkleuring, ondoorzichtigheid of schade.
- Koppel beoordeling van connector aan volledige VAD-evaluatie (zie deel 3).

 *Klinische tip: Een heldere connector laat luchtbellen en bloedrestjes snel zien — vervang bij twijfel.*

Evidentieklasse

- Biofilm en occlusie voorkomen via correcte techniek: I
- Preventieve vervanging bij intensief gebruik: II

Controlepunten

Wat je moet nagaan

Type connector	Is het juiste type (positief, negatief, neutraal) gekozen op basis van katheter en gebruik?
Desinfectie	Wordt de connector correct gedesinfecteerd (scrub-the-hub of passieve dop)?
Spoel- en locktechniek	Zijn flush- en lockprotocollen afgestemd op de connectorstructuur?
Schade of vervuiling	Wordt de connector tijdig vervangen bij lekkage, verkleuring of verstopping?
Training en naleving	Zijn zorgverleners getraind in gebruik, en wordt naleving gemonitord?
Protocol en documentatie	Is er een lokaal beleid voor connectorgebruik en wordt dit consequent vastgelegd?

Referenties

- De onderstaande referenties zijn onder andere gebaseerd op de *Infusion Therapy Standards of Practice* (INS, 9e editie, 2024), met name secties 4, 34 en 35. Deze secties behandelen onderwerpen zoals het gebruik, onderhoud, desinfectie en de veiligheid van naaldloze toegangsconnectoren en bijbehorende toebehoren. Daarnaast is aanvullende literatuur geraadpleegd om een actueel en evidence-based overzicht te bieden van best practices binnen dit zorgdomein.
- Aho Glélé LS, Guilloteau A, Astruc K, Carre Y, Chaize P, Keita-Perse O, Lurton Y, Lepelletier D. "Methods for microbial needleless connector decontamination: A systematic review and meta-analysis" - Interpret results with caution. *Am J Infect Control*. 2019 Dec;47(12):1520-1521. doi: 10.1016/j.ajic.2019.06.030. Epub 2019 Aug 17. PMID: 31431291.
- Flynn JM, Larsen E, Keogh S, Ullman A, Rickard CM. Response to the Letter to the Editor regarding "Methods for microbial needleless connector decontamination: A systematic review and meta-analysis". *Am J Infect Control*. 2019 Dec;47(12):1521-1522. doi: 10.1016/j.ajic.2019.07.002. Epub 2019 Sep 3. PMID: 31492555.
- Flynn JM, Larsen EN, Keogh S, Ullman AJ, Rickard CM. Methods for microbial needleless connector decontamination: A systematic review and meta-analysis. *Am J Infect Control*. 2019 Aug;47(8):956-962. doi: 10.1016/j.ajic.2019.01.002. Epub 2019 Feb 27. PMID: 30824388.

- Moureau, Nancy L., Flynn, Julie, *Disinfection of Needleless Connector Hubs: Clinical Evidence Systematic Review*, *Nursing Research and Practice*, 2015, 796762, 20 pages, 2015. <https://doi.org/10.1155/2015/796762>
- Aho Glélé LS, Guilloteau A, Astruc K, Carre Y, Chaize P, Keita-Perse O, Lurton Y, Lepelletier D. "Methods for microbial needleless connector decontamination: A systematic review and meta-analysis" - Interpret results with caution. *Am J Infect*
- Larsen EN, August D, Keogh S, Flynn J, Ullman AJ, Marsh N, Cooke M, McCarthy AL, Rickard CM. *Evaluating methods for the use and decontamination of needleless connectors: A qualitative inquiry*. *Infect Dis Health*. 2022 Nov;27(4):175-183. doi: 10.1016/j.idh.2022.04.002. Epub 2022 Jun 20. PMID: 35739036. *Control*. 2019 Dec;47(12):1520-1521. doi: 10.1016/j.ajic.2019.06.030. Epub 2019 Aug 17. PMID: 31431291.
- Drews FA, Martinello RA, Hebden JN, St John KH, Pegues DA. *Disinfection of central venous access device needleless connectors: A human factors analysis*. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2024 Feb 23:1-6. doi: 10.1017/ice.2024.22. Epub ahead of print. PMID: 38389492.
- Mohan V, Maga JM, Landino-Delgado MC, Rouse LM, Epstein RH, O'Brien EL, Stein AL, Horn DB. *Increasing Utilization of Scrubbing Devices for Peripheral Intravenous Disinfectable Needleless Closed Connectors*. *Cureus*. 2024 Jun 4;16(6):e61662. doi: 10.7759/cureus.61662. PMID: 38966438; PMCID: PMC11223665.
- Greene ES. *Challenges in reducing the risk of infection when accessing vascular catheters*. *J Hosp Infect*. 2021 Jul;113:130-144. doi: 10.1016/j.jhin.2021.03.005. Epub 2021 Mar 11. PMID: 33713758.
- Satou K, Kusanagi R, Nishizawa A, Hori S. *Scrubbing technique for needleless connectors to minimize contamination risk*. *J Hosp Infect*. 2018 Nov;100(3):e200-e203. doi: 10.1016/j.jhin.2018.03.015. Epub 2018 Mar 21. PMID: 29574119.
- Nickel B., Gorski L., Kleidon T., Kyes A., DeVries M., Keogh S., Meyer B., Sarver M. J., Crickman R., Ong J., Clare S., Hagle M. E. (2024). *Infusion Therapy Standards of Practice, 9th Edition*. *Journal of Infusion Nursing*, 47(1S Suppl. 1), S1–S285. <https://doi.org/10.1097/NAN.0000000000000532>

Hoofdstuk 14. VERBANDZORG EN FIXATIEMETHODEN

Verbandzorg en fixatiemethoden vormen een essentieel onderdeel van veilige intraveneuze therapie. Een correct aangebracht en onderhouden verband voorkomt contaminatie, dislocatie, huidirritatie en kathetergerelateerde complicaties. Daarnaast draagt een doordachte fixatiestrategie bij aan comfort, mobiliteit en duurzaamheid van het vasculair toegangssysteem. Dit hoofdstuk biedt een overzicht van de standaarden, technieken en materialen voor optimale verbandzorg en fixatie, met specifieke aandacht voor kwetsbare patiëntengroepen, zoals neonaten, kinderen en patiënten met een verhoogd risico op huidbeschadiging.

KERNPUNTEN

- Regelmatige inspectie van insteekplaats en huidconditie is essentieel voor het vroegtijdig signaleren van complicaties.
- Een semi-transparante wondfolie is de standaard voor alle VAD's, tenzij contra-indicaties bestaan.
- Fixatie moet afgestemd zijn op het kathetertype, de locatie en patiëntkenmerken, zoals mobiliteit en huidconditie.
- Cyanoacrylaatlijm kan migratie en microbloeding voorkomen, en infectierisico verlagen.
- MARSI en andere huidcomplicaties kunnen worden voorkomen met zorgvuldig verbandbeleid, huidvoorbereiding en juiste productkeuze.
- Kinderen en neonaten vragen om specifieke strategieën, afgestemd op kwetsbare huid en bewegingsdrang.
- Aseptisch werken (ANTT) is vereist bij alle handelingen aan verband en fixatie.
- Combinaties van fixatiemethoden zijn vaak effectiever dan enkelvoudige technieken.
- Documenteer altijd verbandstatus, wisselmomenten en huidobservaties in het patiëntendossier.

14.1 INSPECTIE EN VERBANDZORG

Standaard

Een veilige VAD-verzorging vereist systematische beoordeling van de insteekplaats, de katheter en het verband, om vroegtijdige signalen van infectie, huidirritatie, migratie of dislocatie op te sporen. Alle observaties worden uitgevoerd met behoud van aseptische techniek (ANTT®) en worden geregistreerd. Semi-transparante wondfolie vormt de standaard.

Praktijkaanbevelingen

- Observeer het gehele infuussysteem bij elke handeling: van infuuscontainer tot insteekplaats.

- Voer bij elk gebruik een visuele inspectie en palpatie uit van de insteekplaats.
- Controleer op roodheid, zwelling, lekkage, verharding, gevoeligheid of verkleuring van de huid.
- Evaluer dagelijks de noodzaak van het VAD. Verwijder bij disfunctie of bij afwezigheid van klinische indicatie.
- Controleer bij CVAD's bij elke verbandwissel de uitwendige katheterlengte.
- Meet bij midlines/PICC's bij indicatie de extremitetsomtrek t.b.v. vroege detectie van trombose.
- Documenteer alle bevindingen in het patiëntendossier, inclusief 'geen bijzonderheden'.
- Gebruik standaard ANTT of chirurgische ANTT bij verband-zorg en -wissels.

Evidentieklasse

- Visuele inspectie bij elke handeling: I
- Dagelijkse beoordeling van VAD-status en -noodzaak: I-II
- Vervanging van verband bij beschadiging of lekkage: I
- Gebruik van semi-transparante wondfolie: I-II
- ANTT-gebruik bij verbandzorg: I-II
- Meting van omtrek bij midline/PICC: III

14.2 FIXATIEMETHODEN EN HUIDBESCHERMING

Standaard

Fixatie van vasculaire toegangssystemen moet stabiliteit, veiligheid en huidbescherming bieden. De keuze en toepassing van fixatiemethoden moeten afgestemd zijn op het type katheter, de plaats van inbrengen, huidconditie en het risicoprofiel van de patiënt. Preventie van MARSI (Medical Adhesive-Related Skin Injury) is een integraal onderdeel van fixatiebeleid.

Praktijkaanbevelingen

- Gebruik fixatiecombinaties zoals semi-transparante wondfolie, cyanoacrylaatlijm en fixatieflappen voor extra stabiliteit.
- Gebruik siliconen of hydrocolloïde onderlagen bij gevoelige of kwetsbare huid.
- Pas barrièrefilm of huidbeschermende spray toe bij risicopatiënten voor MARSI.

Onderstaande tabel bevat een classificatie van Medical Adhesive-Related Skin Injury (MARSI), inclusief klinische kenmerken, mogelijke oorzaken en voorbeelden van situaties waarin deze letsels kunnen optreden. De inhoud ondersteunt risicobeoordeling en preventieve strategieën.

MEDICAL ADHESIVE-RELATED SKIN INJURY (MARSI)		
TYPE MARSI	KLINISCHE KENMERKEN	VOORBEELDEN / TRIGGERS
Irritatieve contactdermatitis	Roodheid, jeuk, soms schilfering, meestal zonder blaren	Herhaald verwijderen van tape of verband
Allergische contactdermatitis	Roodheid, jeuk, zwelling, vaak met vertraagde reactie	Allergie voor kleefstof of productcomponenten
Huidstripping	Verlies van oppervlakkige huidlaag bij verwijderen verband	Te krachtige hechting of onjuiste techniek
Maceratie	Week, witte huid, verweking	Opeenhoping van vocht onder het verband
Folliculitis	Ontstoken haarzakjes onder occlusief verband	Oververhitting of verstoring microbieel evenwicht

- Beperk het aantal lagen kleefmateriaal; vermijd herhaald plakken.
 - Gebruik cyanoacrylaatlijm bij perifere en centrale katheters om lekkage, dislocatie en microbloeding te verminderen.
 - Er bestaan verschillende medische cyanoacrylaatlijmen met uiteenlopende eigenschappen zoals viscositeit, droogtijd en huidcompatibiliteit.
- De keuze van het product moet worden afgestemd op kathetertype, huidconditie en beoogde fixatieduur. Zie hieronder voor overzicht katheter versus wondlijm.

KATHETERLIJM VS. WONDLIJM		
Kenmerk	Katheterlijmen	Wondlijmen
Indicatie	Fixatie & afdichting van VAD's	Sluiten van huidwonden
CE/FDA-markering	Gevalideerd voor VAD	Niet gevalideerd voor VAD
Hechting	Geoptimaliseerd voor katheter & huid	Alleen huid
Viscositeit	Hoog, druppelgedoseerd	Variabel, soms moeilijk te doseren
Droogtijd	±30 sec.	Wisselend, meer dan 45 sec.
Neonatale toepassing	Veilig	Niet onderzocht/aanbevolen
Compatibiliteit met verband	Ontworpen voor semi-transparante wondfolie	Vaak onbekend
Huidreacties	Laag risico (getest op infuuslocaties)	Mogelijk door activatoren
Gebruik CE-goedgekeurde cyanoacrylaatlijm specifiek voor katheterfixatie (zowel perifeer als centraal). Katheterlijm verschilt fundamenteel van andere wondlijmen.		

 *Klinische tip: Gebruik enkel medische, steriele cyanoacrylaatlijm met CE-markering voor vasculaire toegang – huidlijmen zijn daarvoor niet geschikt.*

- Breng lijm aan op de insteekopening en onder de hub, laat 30 seconden drogen voor verbandplaatsing.
- Breng opnieuw cyanoacrylaatlijm aan bij iedere verbandwissel.
- Gebruik steriele fixatie (SASS, SSAD, fixatiestrip, foam) bij langdurige centrale katheters.
- Evalueer bij iedere vervanging of het huidoppervlak intact is, en pas fixatie aan bij irritatie of allergie.

 *Klinische tip: Cyanoacrylaatlijm is effectief, maar verliest hechtkracht bij herhaald losmaken van het verband. Beoordeel kritisch of opnieuw aanbrengen nodig is.*

OVERZICHT FIXATIEMETHODEN

FIXATIEMETHODE	INDICATIE(S)	VOORDELEN	AANDACHTSPUNTEN
Semi-transparante wondfolie	Standaard bij perifere en centrale VAD's	Barrière tegen micro-organismen, visuele controle, ademen	Let op MVTR; vervang bij loslating/vervuiling
Folie met fixatierand	Katheters met verhoogd risico op loslating	Verhoogde stabiliteit, langere draagtijd	Grotere kleefkracht, let op huidconditie
Cyanoacrylaatlijm	Alle VAD's	Fixatie op huid, afdichting insteekopening, reductie migratie/infectie	Alleen medisch gevalideerde lijm gebruiken, droogtijd respecteren
SASS (subcutaan anker)	Centrale katheters met langere verblijfsduur	Verankering onder huid, hoge stabiliteit, lage kans op dislocatie	Niet herplaatsen zonder indicatie; aanvullend verband noodzakelijk
SSAD (sutureless skin adhesive device)	PICC, CICC	Fixatie hub dichtbij exit site zonder hechtingen. Meestal combinatie met folie.	Let op MARSI
Combinatiefixatie	Risicopatiënten, beweeglijke kinderen, gevoelige huid	Stabiliteit + huidbescherming (bijv. lijm + folie, SASS + folie)	Aangepast aan huidtype en katheterlocatie
Siliconenonderlaag	MARSI-risico, kwetsbare of oudere huid	Vermindert adhesieve belasting, huidvriendelijk	Let op verschuiving onder folie, bij fixatie goed positioneren

- Bij de keuze van een semi-transparante folie is het aan te bevelen om een materiaal te gebruiken met een hoge Moisture Vapor Transmission Rate (MVTR). Deze parameter bepaalt in welke mate het verband in staat is om vocht in dampvorm door te laten, waardoor de kans op maceratie vermindert en de huidintegriteit rondom de insteekplaats behouden blijft. Met name bij langdurig gebruik of bij patiënten met verhoogde transpiratie of wondvochtproductie draagt een hoge MVTR bij aan huidbescherming.

 *Klinische tip: Combineer fixatiemethoden op maat van kathetertype, huidconditie en patiëntgedrag. Let op spanningen, vochtbelasting en bewegingszones bij fixatiekeuze.*

Evidentieklasse

- Fixatie voorkomt dislocatie en huidcomplicaties: I
- Gebruik van cyanoacrylaatlijm bij VAD's: I-II
- Siliconen fixatie bij MARSI-risico: II
- Barrièrefilmgebruik bij kwetsbare huid: II-III
- Combinatiefixatie verhoogt katheterveiligheid: II

14.3 PATIËNTSPECIFIEKE FIXATIESTRATEGIEËN

Standaard

Fixatie van vasculaire toegang bij specifieke patiëntgroepen vereist aangepaste methoden. Neonaten, kinderen, ouderen en patiënten met een verhoogd risico op huidbeschadiging vragen om individuele fixatieoplossingen die zowel veiligheid als huidintegriteit waarborgen.

Praktijkaanbevelingen

- Gebruik siliconen- of hypoallergene fixatiematerialen bij neonaten en patiënten met gevoelige huid.
- Beperk fixatie bij premature neonaten tot het minimum om MARSI te voorkomen. Zie *Hoofdstuk 20 – Neonaten en pediatrische patiënten*, paragraaf 18.2 voor specifieke aanbevelingen.
- Fixeer katheters bij kinderen met elastische banden, zachte materialen of minimalistische techniek.
- Gebruik hydrocolloïde of siliconen tussenlaag bij herhaald verbandgebruik op dezelfde huidzone.
- Vermijd fixatie over gewrichten en kies bij voorkeur een stabiele, vlakke ondergrond — zeker bij patiënten met tremor, spasmen of ongecontroleerde bewegingen.

- Gebruik combinatiefixatie bij beweeglijke patiënten: cyanoacrylaatlijm + folie + zachte fixatieflap.
- Herzie fixatiestrategie bij gedragsproblemen, agitatie of risicovol gedrag (krabben, trekken).
- Raadpleeg wondverpleegkundigen bij recidiverende huidproblemen of fixatiefalen.

 *Klinische tip:* Controleer altijd op MARSI-risico vóór het aanbrengen van fixatiemateriaal — bij twijfel, kies siliconen of beschermfolie.

Evidentieklasse

- Gebruik van siliconen- of hypoallergene fixatie bij gevoelige huid: I–II
- Beperking van MARSI door minimale fixatie bij neonaten: II
- Combinatiefixatie bij actieve of risicopatiënten: II–III
- Aangepaste strategie op basis van leeftijd en gedrag: II

14.4 VERWIJDERING EN WONDZORG

Standaard

Na verwijdering van een vasculair toegangssysteem is zorgvuldige inspectie, wondzorg en monitoring noodzakelijk om huidcomplicaties, infectie of nabloeding te voorkomen. De aard van de katheter, de duur van het gebruik en de klinische situatie bepalen het beleid.

Praktijkaanbevelingen

- Verwijder het VAD volgens aseptische techniek en controleer de volledige lengte van de katheter op intact zijn.
- Observeer de insteekplaats direct na verwijdering op bloeding, roodheid, zwelling of purulent exsudaat.
- Voer compressie uit (2–5 min) bij centrale katheters of indien bloeding optreedt.
- Bedek de insteekplaats met een steriel absorberend verband (zoals gaas of ademende wondfolie).
- Laat het wondverband minimaal 24 uur zitten of vervang bij doorlekken/vervuiling.
- Documenteer datum, tijdstip, reden van verwijdering, observaties en toegepaste wondzorg.
- Geef de patiënt of ouders ontslaginstructies mee, inclusief tekenen van infectie of vertraagde genezing.
- Overweeg foto- of wonddocumentatie bij complicaties of twijfel over wondstatus.
- Meld incidenten of complicaties (zoals ruptuur of nabloeding) volgens lokaal veiligheidsbeleid.

Evidentieklassse

- Aseptische verwijdering en inspectie van VAD: I
- Drukapplicatie en wondbedekking bij CVAD-verwijdering: I-II
- Documentatie en nazorg na VAD-verwijdering: II
- Patiëntenvoorlichting over post-verwijderzorg: II-III

Controlepunten

Wat je moet nagaan

Dagelijkse inspectie	Wordt de insteekplaats dagelijks beoordeeld op roodheid, lekkage, zwelling of dislocatie?
Fixatiestatus	Is het verband/folie schoon, droog, goed gefixeerd en semi-transparant (of volgens indicatie afwijkend)?
Wisselbeleid	Worden verbanden en fixaties op tijd vervangen of eerder bij loslating, vocht, bloed, of infectieverdenking?
Type verband en fixatie	Wordt het verbandtype afgestemd op kathetertype, locatie, leeftijd en huidconditie?
MARSI-risicoherkenning	Wordt huidintegriteit geëvalueerd en wordt het verband aangepast bij tekenen van irritatie of allergie?
Gebruik van cyanoacrylaatlijm	Wordt cyanoacrylaatlijm correct toegepast als fixatie bij geschikte kathetertypes?
Hergebruik bij verbandwisseling	Worden herbruikbare fixatiecomponenten (bv. kleebranden of flappen) alleen hergebruikt als ze onbeschadigd en aseptisch zijn?
Specifieke zorg bij neonaten/kinderen	Worden aangepaste fixatiemethoden en verbanden gebruikt bij kwetsbare patiëntengroepen?

Combinatiefixatie en technieken	Worden waar nodig combinaties van fixatiemethoden veilig toegepast bij moeilijke locaties of actieve patiënten?
Wondzorg na verwijdering	Wordt de insteekplaats na verwijderen van het VAD correct verzorgd en gemonitord?

Referenties

- De onderstaande referenties zijn onder andere gebaseerd op de *Infusion Therapy Standards of Practice (INS, 9e editie, 2024)*, met name secties 1, 11, 36 en 37. Deze secties behandelen onderwerpen zoals verbandzorg, huidvoorbereiding, fixatietechnieken en bescherming van de insteekplaats. Daarnaast is aanvullende literatuur geraadpleegd om een actueel en evidence-based overzicht te bieden van de meest relevante inzichten en aanbevelingen binnen dit domein.
- Bausone-Gazda D, Lefaiver CA, Walters SA. A randomized controlled trial to compare the complications of two peripheral intravenous catheter-stabilization systems. *J Infus Nurs.* 2010 Sep-Oct;33(5):273–279. doi: 10.1097/NAN.0b013e3181f85a1a. PMID: 20841999.
- Bolton D. Improving peripheral cannulation practice at an NHS Trust. *Br J Nurs.* 2010 Oct;19(19):S14–S18. doi: 10.12968/bjon.2010.19.Sup19.78440. PMID: 21072046.
- Marsh N, Larsen EN, Ullman AJ, Mihala G, Cooke M, Chopra V, Ray-Barruel G, Rickard CM. Peripheral intravenous catheter infection and failure: A systematic review and meta-analysis. *Int J Nurs Stud.* 2024 Mar;151:104673. doi: 10.1016/j.ijnurstu.2023.104673. Epub 2023 Dec 9. PMID: 38142634.
- Chan RJ, Northfield S, Larsen E, Mihala G, Ullman A, Hancock P, Marsh N, Gavin N, Wyld D, Allworth A, Russell E, Choudhury MA, Flynn J, Rickard CM. Central venous Access device SeCurement And Dressing Effectiveness for peripherally inserted central catheters in adult acute hospital patients (CASCADE): a pilot randomised controlled trial. *Trials.* 2017 Oct 4;18(1):458. doi: 10.1186/s13063-017-2207-x. PMID: 28978332; PMCID: PMC5628427.
- Hou Y, Griffin L, Bernatchez SF, Hommes J, Kärpänen T, Palka-Santini M. Comparative Effectiveness of 2 Chlorhexidine Gluconate-Containing Dressings in Reducing Central Line-Associated Bloodstream Infections, Hospital Stay, and Costs. *Inquiry.* 2023 Jan-Dec;60:469580231214751. doi: 10.1177/00469580231214751. PMID: 38037829; PMCID: PMC10693226.
- Gorski LA, Hadaway L, Hagle ME, McGoldrick M, Orr M, Doellman D. Infusion therapy standards of practice. *J Infus Nurs.* 2024 Jan-Feb;47(1S Suppl 1):S1–S285. doi: 10.1097/NAN.0000000000000532. PMID: 38211609.
- Helm RE, Klausner JD, Klemperer JD, et al. Accepted but unacceptable: peripheral IV catheter failure. *J Infus Nurs.* 2015 May-Jun;38(3):189–203. doi: 10.1097/NAN.0000000000000100. PMID: 25946231.
- Infusion Nurses Society. *Policies and Procedures for Infusion Therapy.* 6th ed. Norwood (MA): INS; 2021.
- Loveday HP, Wilson JA, Pratt RJ, et al. epic3: national evidence-based guidelines for preventing healthcare-associated infections in NHS hospitals in England. *J Hosp Infect.* 2014 Jan;86 Suppl 1:S1–S70. doi: 10.1016/S0195-6701(13)60012-2. PMID: 24330862; PMCID: PMC7114876.
- Marsh N, Webster J, Mihala G, Rickard CM. Devices and dressings to secure peripheral venous catheters to prevent complications. *Cochrane Database Syst Rev.* 2020 Jan 30;1(1):CD011070. doi: 10.1002/14651858.CD011070.pub3. PMID: 31994214.

- Xu H, Hyun A, Mihala G, Rickard CM, Cooke ML, Lin F, Mitchell M, Ullman AJ. The effectiveness of dressings and securement devices to prevent central venous catheter-associated complications: A systematic review and meta-analysis. *Int J Nurs Stud*. 2024 Jan;149:104620. doi: 10.1016/j.ijnurstu.2023.104620. Epub 2023 Oct 9. PMID: 37879273.
- Pittiruti M, Hamilton H, Biffi R, et al. ESPEN guidelines on parenteral nutrition: central venous catheters (access, care, diagnosis and therapy of complications). *Clin Nutr*. 2009 Aug;28(4):365–377. doi: 10.1016/j.clnu.2009.03.015. PMID: 19464087.
- Rickard CM, Marsh N, Webster J, et al. Routine resite of peripheral intravenous devices every 3 days did not reduce complications compared with clinically indicated resite: a randomized controlled trial. *BMC Med*. 2012 Sep 24;10:143. doi: 10.1186/1741-7015-10-143. PMID: 23009129; PMCID: PMC3523013.
- Clare S, Rowley S. Implementing the Aseptic Non Touch Technique (ANTT®) clinical practice framework for aseptic technique: a pragmatic evaluation using a mixed methods approach in two London hospitals. *Journal of Infection Prevention*. 2017;19(1):6-15. doi:10.1177/1757177417720996
- Jon A. Bell, Michelle Hawes, Emily Diloreto, S. Matthew Gibson; Systematic Review of the Safety and Efficacy of Central Vascular Access Device Securement. *Journal of the Association for Vascular Access* 1 September 2022; 27 (3): 15–35. doi: <https://doi.org/10.2309/JAVA-D-22-00013>.
- Ullman AJ, Cooke M, Rickard CM. Examining the role of securement and dressing products to prevent central venous access device failure: a narrative review. *J Assoc Vasc Access*. 2015 Sep;20(3):99–110. doi: 10.5301/jva.5000375. PMID: 26390592.
- Webster J, Osborne S, Rickard CM, Marsh N. Clinically-indicated replacement versus routine replacement of peripheral venous catheters. *Cochrane Database Syst Rev*. 2019 Jan 24;1(1):CD007798. doi: 10.1002/14651858.CD007798.pub5. PMID: 30675876.

HOOFDSTUK 15. VERWIJDERING EN VERVANGING VAN VASCULAIRE KATHETERS

Het verwijderen of vervangen van een vasculair toegangssysteem (VAD) is een kritisch moment in de intraveneuze therapie. Het besluit tot verwijdering moet gebaseerd zijn op een klinische evaluatie van de noodzaak, functie en veiligheid van het systeem.

Tegelijkertijd vereist de uitvoering van de verwijdering een strikt aseptische techniek, nauwkeurige inspectie en zorgvuldige wondzorg. In sommige situaties moet een VAD worden vervangen, hetzij door mechanisch falen, infectie of klinische veranderingen. Hierbij is het van groot belang onderscheid te maken tussen veilige vervanging over een geleide draad, en situaties waarbij volledige verwijdering en herplaatsing via een nieuwe punctie noodzakelijk zijn — zoals bij verdenking op kathetergerelateerde infectie. Dit hoofdstuk beschrijft de overwegingen, technieken, indicaties en complicatiepreventie rondom verwijdering én vervanging van VAD's. Het geldt voor zowel perifere als centrale katheters en is toepasbaar in alle klinische settings.

KERNPUNTEN

- Beoordeel dagelijks de noodzaak van een katheter. Onnodige katheters verhogen het infectierisico.
- Verwijder een VAD bij disfunctie, migratie, huidinfectie, extravasatie of als het systeem niet langer nodig is.
- Gebruik een gestandaardiseerde aseptische verwijderstechniek, met inspectie van de katheter op ruptuur of tipverlies.
- Observeer en verzorg de insteekplaats na verwijdering; documenteer reden, tijdstip en toestand van de huid.
- Vervang een katheter bij mechanisch falen of bij suboptimale plaatsing (bijv. spoedsituatie).
- Voer geen draadgeleide vervanging uit bij verdenking op kathetergerelateerde infectie (CRBSI).
- Bepaal altijd of herplaatsing via een ander traject of ander kathetertype nodig is.
- Betrek bij twijfel een VAS-team, microbioloog of wondverpleegkundige.
- Documenteer elke verwijdering of vervanging volledig en meld incidenten waar nodig.
- Geef de patiënt instructies bij ontslag over nazorg en alarmsymptomen.

15.1 INDICATIES EN CRITERIA VOOR VERWIJDERING VAN EEN VAD

Standaard

Een vasculair toegangssysteem moet worden verwijderd zodra het niet langer klinisch noodzakelijk is, bij tekenen van complicaties, of wanneer het risico op voortgezet gebruik groter is dan het klinische voordeel. De beslissing tot verwijdering vereist klinische inschatting, beoordeling van functie, veiligheid en alternatieven.

Praktijkaanbevelingen

- Evalueer dagelijks of het vasculaire toegangssysteem nog nodig is voor behandeling of monitoring.
- Verwijder een katheter onmiddellijk bij: duidelijke tekenen van infectie (pus, roodheid, pijn, koorts zonder andere focus); kathetermigratie of dislocatie; mechanische schade of ruptuur; onherstelbare occlusie; blootliggende cuff of tunneled katheter bij huiddefect.
- Verwijder een tijdelijk geplaatste VAD die is ingebracht onder spoedomstandigheden of zonder volledige asepsis binnen 24 uur, tenzij een veilig alternatief ontbreekt.
- Verwijder arteriële katheters bij tekenen van ischemie, disfunctie, infectie of bloedlekkage.
- Wees terughoudend bij het verwijderen van functionerende centrale katheters zonder alternatieve toegang; betrek het behandelteam in de beslissing.
- Overweeg verwijderen bij therapie-einde, ook als de katheter nog intact is, om onnodig risico op CRBSI te voorkomen.
- Leg de reden voor verwijdering vast in het patiëntendossier, inclusief observaties bij verwijdering (huidstatus, katheterlengte).
- Noteer geplande of gewenste alternatieve toegang indien nodig.

 *Klinische tip: Verwijder een katheter niet blindelings — evalueer altijd de reden, complicatierisico's én of vervanging direct nodig is.*

Evidentieklasse

- Dagelijkse evaluatie van VAD-noodzaak vermindert infectierisico: I
- Verwijdering bij infectie of disfunctie is klinisch bewezen effectief voor complicatiepreventie: I–II
- Routinematige verwijdering na therapie-einde verlaagt CRBSI-kans: II
- Tijdelijke katheters geplaatst onder spoedomstandigheden vervangen binnen 24 uur: II–III

15.2 ASEPTISCHE VERWIJDERTECHNIEK EN WONDZORG

Standaard

Het verwijderen van een vasculair toegangssysteem moet altijd plaatsvinden volgens aseptische principes, met aandacht voor patiëntveiligheid, controle op complicaties en goede wondverzorging. Inspectie van de katheter, beoordeling van de insteekplaats en correcte documentatie zijn onlosmakelijk onderdeel van het proces.

Praktijkaanbevelingen

- Pas ANTT® toe bij elke verwijdering van een VAD, inclusief handhygiëne, gebruik van steriele handschoenen en huiddesinfectie.
- Verwijder de katheter voorzichtig, in één vloeiende beweging, zonder kracht te zetten. Bij weerstand: stop onmiddellijk en raadpleeg een arts.
- Inspecteer de volledige lengte van de katheter direct na verwijdering.
- Bij verdenking op infectie of tipbreuk: bewaar de kathetertip steriel voor microbiologisch onderzoek; documenteer deze actie expliciet.
- Breng na verwijdering directe compressie aan op de insteekplaats gedurende 2–5 minuten.
- Bedek de insteekplaats met een steriel absorberend verband.
- Laat het verband minimaal 24 uur zitten, tenzij doorweekt of losgeraakt.
- Inspecteer de huid op roodheid, lekkage of zwelling en beoordeel de wondgenezing.
- Registreer in het patiëntendossier: datum en tijd van verwijdering, reden van verwijdering, kathetertype en eventuele bijzonderheden, toegepaste wondzorg, geplande opvolging.
- Informeer de patiënt of ouders over observatie van de insteekplaats en geef ontslaginstructies mee.
- Overweeg wond- of fotodocumentatie bij complicaties of letsels.

Evidentieklasse

- Aseptische techniek bij verwijdering van VAD's voorkomt infecties: I
- Inspectie van katheter en huid op ruptuur of infectie: I–II
- Compressie voorkomt hematoomvorming en bloeding: II
- Wondverband en post-removal monitoring: II–III
- Registratie en follow-up verbeteren patiëntveiligheid: II

15.3 INDICATIES VOOR VERVANGING VAN EEN VAD

Standaard

Het vervangen van een vasculair toegangssysteem is geïndiceerd wanneer het bestaande systeem niet langer functioneert, mechanisch is beschadigd of in

omstandigheden is ingebracht die verhoogd infectierisico met zich meebrengen. De keuze tussen vervanging over een draad of een nieuwe punctie hangt af van de onderliggende oorzaak en het infectierisico.

Praktijkaanbevelingen

- Overweeg vervanging van een katheter bij: mechanisch falen of onoplosbare occlusie; katheterbeschadiging; dislocatie; spoedplaatsing zonder asepsis; verontreiniging.
- Vervang tijdelijk geplaatste katheters uit spoedsettings bij voorkeur binnen 24 uur.
- Voer geen draadgeleide vervanging uit bij vermoeden van CRBSI of lokale infectie.
- Voer vervanging over draad alleen uit als er géén tekenen van infectie zijn en de huid gezond is.
- Beoordeel de noodzaak van kathetervervanging in overleg met behandelteam of VAS-team.
- Documenteer de indicatie, wijze van vervanging en eventuele complicaties.

 *Klinische tip: Als een katheter “over datum” is maar nog functioneert: evalueer of observatie verantwoord is — routinevervanging is niet altijd beter.*

Evidentieklasse

- Vervanging bij mechanisch falen of schade is klinisch noodzakelijk: I
- Geen draadgeleide vervanging bij CRBSI: I
- Tijdelijke katheters vervangen na spoedplaatsing: II
- Besluitvorming in overleg met deskundigen verlaagt risico op hercomplicaties: II–III

15.4 TECHNIEK EN AFWEGING BIJ DRAADGELEIDE VERVANGING

Standaard

Draadgeleide vervanging van een vasculaire katheter is een techniek waarbij een nieuwe katheter via een in situ geleide wordt geplaatst, zonder nieuwe veneuze punctie. Deze methode kan het aantal prikpogingen en veneuze schade beperken, maar brengt een verhoogd risico op infectie en complicaties met zich mee.

Praktijkaanbevelingen

- Gebruik deze techniek uitsluitend bij: mechanisch falen; geen infectie; schone insteekplaats; patiënten met DIVA.
- Nooit toepassen bij: verdenking CRBSI; lokale roodheid of lekkage; huidbeschadiging.
- Desinfecteer de insteekplaats volledig voor aanvang.

- Gebruik een steriele, compatibele voerdraad volgens protocol.
- Breng de nieuwe katheter in onder volledige aseptische omstandigheden.
- Controleer of de nieuwe katheter correct is geplaatst en functioneert.
- Documenteer de reden, techniek, materialen en eventuele complicaties.

 *Klinische tip: Bij geplande vervanging: bereid nieuwe toegang eerst voor, vóór je de oude katheter verwijderd — behoud de continuïteit.*

Evidentieklasse

- Verhoogd infectierisico bij draadvervanging in geval van CRBSI: I
- Gebruik bij mechanisch falen zonder infectie-indicatie: I–II
- Noodzaak van aseptische uitvoering en geschoold personeel: II
- Besluitvorming via VAS-team verhoogt patiëntveiligheid: II–III

15.5 HERPLAATSING EN ALTERNATIEVE VENEUZE TOEGANG NA VERWIJDERING

Standaard

Na verwijdering of disfunctie van een vasculair toegangssysteem moet een nieuwe toegang strategisch en patiëntgericht worden gekozen. Dit vereist evaluatie van de reden voor falen, de behandelbehoefte, veneuze status, complicatierisico's en mogelijke alternatieven.

Praktijkaanbevelingen

- Evalueer vóór herplaatsing: reden van falen, veneuze toegang, therapiebehoefte, patiëntkenmerken.
- Gebruik echogeleiding bij moeilijk toegankelijke patiënten (DIVA).
- Overweeg alternatieve trajecten of kathetertypes bij herhaald falen of risicoprofiel.
- Voorkom herplaatsing op dezelfde locatie bij CRBSI; wacht waar mogelijk op kweekuitslagen.
- Overleg met microbioloog bij herplaatsing na infectie.
- Documenteer motief, gekozen type, locatie en fixatie.

Evidentieklasse

- Evaluatie van faalfactoren voorkomt complicaties: I–II
- Alternatieve toegang na infectie verlaagt risico op re-infectie: I
- Echogeleiding bij DIVA verbetert plaatsingssucces: I
- Patiëntgerichte herplaatsing op basis van therapiebehoefte: II–III

15.6 COMMUNICATIE, DOCUMENTATIE EN TEAMOVERLEG

Standaard

Verwijdering of vervanging van een VAD vereist zorgvuldige communicatie en documentatie. Betrokkenheid van behandelteam, wondzorg of infectiepreventie is essentieel om complicaties te voorkomen.

Praktijkaanbevelingen

- Leg elke verwijdering of vervanging vast in het patiëntendossier met alle relevante details.
- Documenteer: infectietekenen, volledigheid katheter, wondzorg, keuze herplaatsing.
- Informeer teamleden bij complicaties, incomplete verwijdering of infectievermoeden.
- Meld complicaties via Veiligheid Meld Systeem.
- Betrek het VAS-team of microbioloog bij CRBSI, herhaald falen of herplaatsing.
- Voorzie patiënt/ouders van ontslaginstructies over postprocedurele zorg.

Evidentieklasse

- Verslaglegging voorkomt fouten en versterkt overdracht: I–II
- Incidentmelding ondersteunt leerproces: II–III
- Teamoverleg bij complexe situaties verhoogt veiligheid: II
- Instructie aan patiënt verhoogt nazorgkwaliteit: II–III

Controlepunten

Wat je moet nagaan

Klinische indicatie beoordeeld?	Is het VAD verwijderd op basis van actuele noodzaak, disfunctie of complicatie?
Aseptisch gewerkt?	Is verwijdering uitgevoerd met ANTT of volledige aseptische techniek?
Katheter inspectie voltooid?	Is de tip gecontroleerd en (bij infectie) bewaard voor microbiologisch onderzoek?
Wondzorg uitgevoerd en geregistreerd?	Is compressie toegepast, verband aangebracht, en wondtoestand beschreven?
Infectie uitgesloten voor draadvervanging?	Is er géén CRBSI of huidinfectie bij draadgeleide vervanging?
Alternatieve toegang verantwoord gekozen?	Is herplaatsing afgestemd op patiënt, therapie en veneuze status?
Communicatie en verslaglegging afgerond?	Is het team geïnformeerd en is het dossier compleet?
VIM of incident gemeld?	Zijn complicaties of fouten gemeld volgens lokaal beleid?
Patiëntinstructie gegeven?	Heeft de patiënt (of ouders) uitleg gehad over nazorg en symptomen van complicatie?

Referenties

- De onderstaande referenties zijn onder andere gebaseerd op de *Infusion Therapy Standards of Practice (INS, 9e editie, 2024)*, met name secties 1 en 42. Deze secties behandelen indicaties, procedures, veiligheid en infectiepreventie bij de verwijdering en vervanging van katheters. Daarnaast is aanvullende literatuur geraadpleegd om een breed en evidence-based overzicht te bieden van actuele richtlijnen en best practices binnen dit zorgproces.
- Muir A, Holden C, Sexton E, Gray JW. Preventing bloodstream infection in patients receiving home parenteral nutrition. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2014 Aug;59(2):177-81. doi: 10.1097/MPG.0000000000000419. PMID: 24796804.

- Chopra V, Flanders SA, Saint S, et al. The Michigan Appropriateness Guide for Intravenous Catheters (MAGIC): results from a multispecialty panel using the RAND/UCLA appropriateness method. *Ann Intern Med.* 2015 Sep 15;163(6 Suppl):S1–S40. doi: 10.7326/M15-0744. PMID: 26399851.
- Rosenthal VD. Clinical impact of needle-free connector design: A systematic review of literature. *The Journal of Vascular Access.* 2020;21(6):847–853. doi:10.1177/1129729820904904
- Gorski LA, Hadaway L, Hagle ME, et al. Infusion therapy standards of practice. *J Infus Nurs.* 2024 Jan-Feb;47(1S Suppl 1):S1–S285. doi: 10.1097/NAN.0000000000000532. PMID: 38211609.
- Hadaway L. Short peripheral catheters and infections. *J Infus Nurs.* 2012 May-Jun;35(3):230–240. doi: 10.1097/NAN.0b013e31824b2460. PMID: 22532079.
- Infusion Nurses Society. *Policies and Procedures for Infusion Therapy.* 6th ed. Norwood (MA): INS; 2021.
- Loveday HP, Wilson JA, Pratt RJ, et al. epic3: national evidence-based guidelines for preventing healthcare-associated infections in NHS hospitals in England. *J Hosp Infect.* 2014 Jan;86 Suppl 1:S1–S70. doi: 10.1016/S0195-6701(13)60012-2. PMID: 24330862; PMCID: PMC7114876.
- Marsh N, Webster J, Mihala G, Rickard CM. Devices and dressings to secure peripheral venous catheters to prevent complications. *Cochrane Database Syst Rev.* 2020 Jan 30;1(1):CD011070. doi: 10.1002/14651858.CD011070.pub3. PMID: 31994214.
- Moureau NL, Flynn J. Disinfection of needleless connectors—clinical evidence systematic review. *Nurs Res Pract.* 2015;2015:796762. doi: 10.1155/2015/796762. PMID: 26693439; PMCID: PMC4671603.
- O'Grady NP, Alexander M, Burns LA, et al. Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. *Clin Infect Dis.* 2011 May;52(9):e162–e193. doi: 10.1093/cid/cir257. PMID: 21460264; PMCID: PMC3106269.
- Pittiruti M, Bertoglio S, Scoppettuolo G, Biffi R, Lamperti M, Dal Molin A, Panocchia N, Petrosillo N, Venditti M, Rigo C, & DeLutio E. (2016). Evidence-based criteria for the choice and the clinical use of the most appropriate lock solutions for central venous catheters (Excluding dialysis catheters): A GAVeCeLT consensus. *Journal of Vascular Access*, 17(6), 453–464. <https://doi.org/10.5301/jva.5000576>
- Pittiruti M, Hamilton H, Biffi R, et al. ESPEN guidelines on parenteral nutrition: central venous catheters (access, care, diagnosis and therapy of complications). *Clin Nutr.* 2009 Aug;28(4):365–377. doi: 10.1016/j.clnu.2009.03.015. PMID: 19464087.
- Rickard CM, Marsh N, Webster J, et al. Routine resite of peripheral intravenous devices every 3 days did not reduce complications compared with clinically indicated resite: a randomized controlled trial. *BMC Med.* 2012 Sep 24;10:143. doi: 10.1186/1741-7015-10-143. PMID: 23009129; PMCID: PMC3523013.
- Rosenthal VD, Guzman S, Migone O, Crnich CJ. The attributable cost, length of hospital stay, and mortality of central line-associated bloodstream infection in intensive care departments in Argentina: a prospective, matched analysis. *Am J Infect Control.* 2003 Oct;31(8):475–480. doi: 10.1016/j.ajic.2003.03.001. PMID: 14563900.
- Rowley S, Clare S. ANTT: a standard approach to aseptic technique. *Nurs Times.* 2011 Sep 13-19;107(36):12–4. PMID: 21998936.
- Sou V, McManus C, Mifflin N, et al. A clinical pathway for the management of difficult venous access. *J Infus Nurs.* 2017 Nov-Dec;40(6):324–330. doi: 10.1097/NAN.0000000000000245. PMID: 28976480.
- Webster J, Osborne S, Rickard CM, Marsh N. Clinically-indicated replacement versus routine replacement of peripheral venous catheters. *Cochrane Database Syst Rev.* 2019 Jan 24;1(1):CD007798. doi: 10.1002/14651858.CD007798.pub5. PMID: 30675876.

DEEL 4: COMPLICATIES EN PREVENTIE

Complicaties bij intraveneuze katheters kunnen leiden tot schade en therapieonderbreking. In dit deel worden veelvoorkomende complicaties besproken zoals occlusie, flebitis, extravasatie en infectie. Ook wordt stilgestaan bij monitoring, vroegtijdige herkenning en passende interventies.

HOOFDSTUK 16. VASCULAIRE COMPLICATIES

Vasculaire complicaties bij intraveneuze therapie vormen een belangrijk risico voor de veiligheid van de patiënt. Deze complicaties kunnen worden ingedeeld op basis van hun aard (mechanisch, inflammatoir of infectieus), ernst (mild, matig, ernstig) en klinische impact. Voorbeelden zijn flebitis, occlusie, extravasatie en migratie. Vroege herkenning en preventie van deze complicaties zijn essentieel. Veel van deze problemen zijn te voorkomen door goede fixatie, juiste materiaalkeuze, training van personeel en consequente observatie van het infuus. Met behulp van gestandaardiseerde scoreschalen, zoals de Phlebitis Score of de VIP-score, kunnen zorgverleners complicaties vroegtijdig signaleren en de juiste interventies inzetten. Een goed spoel- en sluitbeleid is cruciaal voor het voorkomen van occlusie. Voor technische richtlijnen over flushen, locken en compatibiliteit van infusieoplossingen verwijzen we naar Hoofdstuk 12 – Filteren, flushen (spoelen) en locken (afsluiten) van katheters. Dit hoofdstuk biedt een overzicht van de belangrijkste vasculaire complicaties bij infuustherapie, hun onderliggende oorzaken, herkenning, preventieve strategieën en aanpak.

KERNPUNTEN

- Vasculaire complicaties zijn onder te verdelen in mechanische, inflammatoire en infectieuze vormen.
- Dagelijkse inspectie van insteekplaats, fixatie en flow is essentieel.
- Gebruik van observatieschalen zoals de Phlebitis Score en VIP-score ondersteunt veilige zorg.
- Veel complicaties zijn te voorkomen door goed geplaatste katheters, correcte fixatie en getraind personeel.
- Cyanoacrylaatlijm kan bijdragen aan complicatiepreventie bij perifere en centrale katheters.
- Occlusie treedt vaak op door onvolledige flush- of sluittechniek: zie Hoofdstuk 12.
- Snel handelen bij extravasatie (stoppen, laten liggen, eventueel antidotum) kan schade voorkomen.
- Rapportage en tijdige escalatie bij alarmsignalen zijn cruciaal voor herstel en vervolgbeleid.

16.1 CLASSIFICATIE EN HERKENNING VAN COMPLICATIES

Standaard

Complicaties aan vasculaire toegangssystemen kunnen systematisch worden ingedeeld naar type, ernst en klinisch effect. Een gestructureerde benadering helpt bij tijdige herkenning, juiste behandeling en preventie van herhaling.

Praktijkaanbevelingen

- Classificeer complicaties naar aard: mechanisch, inflammatoir, infectieus.
- Schat de ernst in aan de hand van klinisch beeld: mild, matig, ernstig.
- Gebruik observatieschalen zoals Phlebitis Score, VIP-score, extravasatieschaal.
- Let bij elke beoordeling op: pijn, zwelling, roodheid, lekkage, kleurverandering of temperatuur, bloedinflux.

 *Klinische tip: Een klein beetje roodheid kan een groot signaal zijn — herken flebitis in stadium 1, niet pas bij pus en pijn.*

Evidentieklasse

- Gebruik van observatieschalen verhoogt herkenning en vermindert complicaties: I
- Indeling op basis van type en ernst ondersteunt gerichte behandeling: II
- Visuele inspectie + palpatie is betrouwbaarder dan enkel observatie: II–III

16.2 FLEBITIS

Standaard

Flebitis is een ontsteking van de veneuze wand als gevolg van mechanische irritatie, chemische prikkeling of microbiële invasie. Het is een veelvoorkomende complicatie bij perifere katheters en kan leiden tot pijn, therapieonderbreking, infectie of trombose. Vroege herkenning en behandeling zijn essentieel.

Deze tabel geeft een overzicht van de klinisch relevante subtypen van flebitis, hun oorzaken en bijbehorende kenmerken. Deze indeling ondersteunt de klinische evaluatie en het bepalen van een passende behandeling.

OVERZICHT SUBTYPEN VAN FLEBITIS

TYPE FLEBITIS	OORZAKEN / KENMERKEN	AANBEVOLEN ACTIES	FARMACOLOGISCHE INTERVENTIE
Chemische flebitis	• Hyperosmolair infusaat, pH-extremen • Kaliumchloride, amiodaron, antibiotica • Onvoldoende gedroogde desinfectans bij inbrengen	• Beoordeel infusietherapie, overweeg alternatief infuus of CVAD • Overweeg VAD-verwijdering bij beginnende flebitis	• Bij aanhoudende irritatie: lokale warmte, ontstekingsremmers (NSAID's) • Eventueel corticosteroïden bij hevige ontsteking
Mechanische flebitis	• Te grote katheterdiameter • Inbrenghoek, stug materiaal • Katheterbeweging of insertietrauma	• Stabiliseer katheter, verhoog ledemaat, warmte-applicatie • Monitor 24 uur; indien klachten aanhouden, katheter verwijderen	• Pijnstilling zo nodig (paracetamol/NSAID) • Geen corticosteroïden tenzij uitgebreide ontsteking
Bacteriële flebitis	• Slechte aseptische techniek bij spoedinbreng • Gecontamineerd verband of onzorgvuldige handelingen	• Verwijder VAD bij pusvorming, neem kweek van exsudaat en kathetertip • Monitor op systemische infectie	• Start antibiotica bij klinische infectie • Overweeg bloedkweek en systemische follow-up (II)
Post-infusie flebitis	• Roodheid, zwelling tot 48 uur na katheterverwijdering • Kan chemisch, mechanisch of bacterieel van oorsprong zijn	• Monitor insertieplaats 48 uur, eventueel schriftelijke instructie bij ontslag • Warme kompressen, ledemaat hoog houden, observeer op infectie	• NSAID's of lokale ontstekingsremmers bij niet-infectieuze oorzaak • Corticosteroïden alleen bij hevige ontstekingsreactie (V)

Praktijkaanbevelingen

- Flebitis kan systematisch worden beoordeeld met behulp van gestructureerde scoreschalen. Onderstaande twee internationaal gebruikte instrumenten helpen zorgverleners bij het herkennen en classificeren van flebitis. Gebruik standaard observatieschalen zoals de Phlebitis Scale of VIP-scale.

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, exudaat aanwezig

VISUAL INFUSION PHLEBITIS (VIP) SCALE

Graad	Waarneming
1	Intraveneus locatie ziet er gezond uit
2	Een van de volgende is duidelijk: • Geringe pijn vlakbij intraveneus locatie • Enige roodheid vlakbij intraveneus locatie
3	Twee van de volgende zijn duidelijk: • Pijn op de intraveneus locatie • Erytheem (roodheid van de huid) • Zwelling
4	Alle van de volgende tekenen zijn duidelijk: • Pijn langs route van de canule • Induratie (verharding van het weefsel)
5	Alle van de volgende tekenen zijn duidelijk en uitgebreid: • Pijn langs route van de canule • Erytheem • Induratie • Palpabele veneuze streng
6	Alle van de volgende tekenen zijn duidelijk en uitgebreid: • Pijn langs route van de canule • Erytheem • Induratie • Palpabele veneuze streng • Koorts

- Verwijder de katheter bij tekenen van flebitis.
- Start lokale behandeling bij milde vormen (warmte, paracetamol, observatie).
- Raadpleeg arts of wondzorg bij matige/ernstige vormen of uitbreiding.
- Voorkom flebitis door:
 - Katheterdiameter $\leq 33\%$ van veneuze diameter
 - Juiste fixatie
 - Vermijden van irriterende middelen via perifere katheters
 - Correct spoelbeleid en rotatiebeleid

 *Klinische tip; Combineer flebitisscore altijd met beoordeling van fixatie, katheterlocatie en huidconditie. Flebitis is zelden eendimensionaal.*

Evidentieklasse

- Gebruik van Phlebitis/VIP-score: I
- Vroegtijdige katheterverwijdering bij flebitis: I-II
- Lokale behandeling bij milde vormen: II
- Preventie door passende katheterdiameter: I-II
- Gebruik van cyanoacrylaatlijm als preventieve fixatie: II-III

16.3 OCCLUSIE

Standaard

Occlusie is een verstoring van de doorgankelijkheid van een vasculair toegangssysteem. De oorzaak kan mechanisch (kink, compressie), chemisch (neerslag, incompatibiliteit) of trombotisch zijn. Occlusie kan leiden tot vertraagde behandeling, katheterverwijdering of complicaties zoals extravasatie of infectie.

Praktijkaanbevelingen

- Beoordeel bij verminderde flow of geen terugvloei: mechanisch, trombotisch of chemisch.
- Controleer infuussysteem, katheter en fixatie; probeer aspiratie en flush, verander armpositie.
- Overweeg bij trombotische occlusie urokinase of alteplase volgens protocol.
- Verwijder de katheter indien niet herstelbaar; overleg met arts.
- Pas afsluitvolume aan op kathetertype en dode ruimte.
- Voorkom occlusie door correct spoel- en sluitbeleid (zie Hoofdstuk 12).

De volgende tabel bevat een overzicht van oorzaken, diagnostiek en behandelopties bij occlusie van vasculaire toegangssystemen (VAD's). De differentiatie tussen mechanische, chemische en trombotische occlusie is essentieel voor effectieve en veilige interventie.

DIAGNOSTIEK EN BEHANDELOPTIES BIJ OCCLUSIE

TYPE OCCLUSIE	KENMERKEN	DIAGNOSTIEK	BEHANDELING / INTERVENTIE
Mechanisch	Katheter is geknikt, verkeerd gepositioneerd, tegen vaatwand of afgesloten door fixatie	Inspectie fixatie, spoel-/aspiratietest, armpositie wijzigen	Fixatie corrigeren, repositioneren, eventueel beeldvorming (röntgen/POCUS)
Trombotisch	Weerstand bij flushen, geen terugvloeit; mogelijk bloedreflux	Geen flow ondanks correcte positie; aspiratie lukt niet	Overweeg gebruik van urokinase of alteplase (volgens protocol)
Chemisch	Neerslag door incompatibele medicatie (melkachtig, kristallen)	Katheter ondoorgankelijk na medicatietoediening; zichtbare neerslag mogelijk	Overweeg gebruik van natriumbicarbonaat of HCl-oplossing (na overleg apotheek)

 *Klinische tip: Spoelen = voorkómen. Een occlusie die je niet spoelt, spoel je morgen misschien niet meer weg.*

Evidentieklassie

- Oorzaakgerichte benadering verhoogt kans op katheterbehoud: I-II
- Push-pause flushtechniek vermindert risico op occlusie: I
- Afsluiten met positieve pressure voorkomt terugslag: II
- Trombosebehandeling vereist protocol en artsenuverleg: I
- Verwijzing naar Hoofdstuk 12 vergroot consistentie: I

16.4 EXTRAVASATIE EN INFILTRATIE

Extravasatie is het ongewenst lekken van infusievloeistoffen buiten het vaatstelsel in het omliggende weefsel, waarbij weefselschade kan ontstaan, vooral bij vesicante of irriterende middelen. Infiltratie betreft het lekken van niet-schadelijke vloeistoffen. Beide complicaties kunnen leiden tot pijn, zwelling, huid- en weefselschade, en therapieonderbreking. In dit hoofdstuk worden risicofactoren, preventieve strategieën en aandachtspunten voor klinische praktijk besproken.

Standaard

Preventie begint met een grondige inschatting van risicofactoren, een passende keuze van kathetertype, fixatie, monitoring en toedieningsstrategie.

Voor een uitgebreide uitwerking van risicoprofielen, interventies, observatie en monitoringstrategieën, zie paragraaf 16.8.

Praktijkaanbevelingen

- Herken extravasatie aan zwelling, verkleuring, verhoogde weerstand, verminderde flow of alarmsignalen.
- Stop infusie onmiddellijk, maar laat de katheter in situ; markeer en noteer tijdstip.
- Probeer aspiratie, overleg over antidotum, pas koelen/warmen toe volgens protocol.
- Volg extravasatieprotocol bij risicovloeistoffen. Bijlage paragraaf 16.8
- Beoordeel dagelijks de huid, start wondzorg indien nodig.
- Voorkom extravasatie door juiste locatiekeuze, fixatie, observatie en patiëntinstructie.
- Overweeg het gebruik van sensor-gebaseerde technologie voor continue bewaking van perifere katheters bij risicopatiënten, ter ondersteuning van vroege detectie van extravasatie.

Let op de volgende risicofactoren:

- Patiëntgebonden factoren:
 - Leeftijdsgerelateerde kwetsbaarheid van huid en vaten
 - Cognitieve achteruitgang of neurologische aandoeningen
 - Verlaagd pijnbesef of communicatieve beperkingen
 - Chronische aandoeningen zoals diabetes, lymfoedeem, perifere neuropathie, vasculaire aandoeningen
 - Infectie of inflammatie rond het VAD-gebied
 - Moeilijke veneuze toegang (DIVA), obesitas of littekenweefsel
- Mechanische en procedurele factoren:
 - Katheterplaatsing over gewrichten of op onstabiele locaties
 - Dislocatie, onvoldoende fixatie of onjuiste inbrengtechniek
 - Onvoldoende katheterlengte in de vene (voor PIVC $< \frac{2}{3}$ in de vene)
 - Hoge infusiedruk of gebruik van drukinjectoren
- Toedieningsgerelateerde factoren:
 - Gebruik van contrastmedia of vesicante middelen via PIVC
 - Toediening van medicatie met hoge osmolariteit of afwijkende pH
 - Langdurige infusie of hoge volumes bij perifere toegang
 - DNA-bindende medicatie, alcohol- of PEG-gebaseerde hulpstoffen
- Onvoldoende monitoring of detectie:
 - Geen of gebrekkige observatie van insteekplaats
 - Patiëntsignalen worden niet herkend (pijn, druk, weerstand)
 - Afwezigheid van sensortechnologie bij risicopatiënten

 *Klinische tip: Overweeg echogeleide plaatsing en continue bewaking bij risicopatiënten of risicovolle medicatie.*

Evidentieklasse

- Patiëntgebonden risicofactoren (sensorisch, neurologisch, vasculair): II
- Onjuiste katheterplaatsing en fixatie: II–III
- Vesicante medicatie en hyperosmolaire vloeistoffen: II–IV
- Monitoring en detectie met technologie: II–III
- Direct stoppen voorkomt schade: I
- Katheter in situ voor antidotumtoediening: I
- Fixatie en locatiekeuze voorkomen complicaties: II
- Gebruik observatieschalen verhoogt waakzaamheid: II–III

16.5 RISICOFACTOREN EN PREVENTIEVE STRATEGIEËN

Standaard

Preventie van vasculaire complicaties begint bij het herkennen van risicofactoren en het toepassen van gerichte voorzorgsmaatregelen. Veel flebitis, occlusie en extravasatie kunnen worden voorkomen door nauwkeurige beoordeling, keuze van materiaal en correcte uitvoering van procedures.

Praktijkaanbevelingen

- Identificeer risicopatiënten zoals neonaten, prematuren, ouderen, oncologiepatiënten en patiënten met DIVA.
- Vermijd risicovolle locaties zoals gewrichten of slecht zichtbare venen.
- Kies het juiste kathetertype en -maat ($\leq 33\%$ van veneuze diameter).
- Gebruik cyanoacrylaatlijm bij perifere of centrale katheters voor stabiele fixatie.
- Pas de juiste flusstechniek toe (push-pause techniek).
- Train zorgverleners in observatie, flushen, fixatie en complicatieherkenning.
- Gebruik observatie-instrumenten structureel en evalueer complicaties periodiek.

Evidentieklasse

- Fixatie met cyanoacrylaatlijm voorkomt dislocatie en flebitis: I–II
- Katheterdiameter $\leq 33\%$ vermindert flebitis en occlusie: I–II
- Spoeltechniek als preventie van occlusie: I
- Scholing van personeel verlaagt complicatie-incidence: II
- Risicogestuurde toegangskeuze verhoogt veiligheid: II–III

16.6 OBSERVATIE, RAPPORTAGE EN ESCALATIE

Standaard

Vroegtijdige herkenning van vasculaire complicaties vereist gestructureerde observatie en een lage drempel voor rapportage en escalatie. Het gebruik van scoringsinstrumenten en vastgelegde escalatieprotocollen ondersteunt tijdig ingrijpen en voorkomt verergering van schade.

Praktijkaanbevelingen

- Inspecteer de insteekplaats minimaal één keer per dienst, of vaker bij risicopatiënten.
- Gebruik observatieschalen zoals de Phlebitis Score, VIP-score of extravasatieclassificatie.
- Observeer actief op pijn, zwelling, roodheid, lekkage, alarmsignalen.
- Rapporteer afwijkingen direct in het dossier met duidelijke beschrijving en actie.
- Escaleer bij twijfel naar arts, wondverpleegkundige of VAS-team.
- Gebruik standaardprotocollen bij ernstige complicaties; meld via VIM (Veilig Incident Melden) indien van toepassing.
- Sensortechnologie voor continue monitoring van perifere katheters kan bijdragen aan vroege detectie van complicaties zoals extravasatie, met name bij patiënten met een beperkt observatievermogen.
- Informeer patiënt/ouders bij complicaties of noodzakelijke interventie.
- Handmatige, visuele inspectie blijft essentieel voor vroege herkenning.

 *Klinische tip: Vertrouw nooit uitsluitend op infusiepompen voor veiligheid — inspecteer bij elke manipulatie visueel en tactiel.*

Monitoring en follow-up bij vastgestelde extravasatie/infiltratie

Na herkenning van extravasatie of infiltratie is gestructureerde monitoring noodzakelijk om schade te beperken en herstel te volgen.

- Klinische observatie en documentatie (Evidentie: IV):
- Teken het aangedane gebied af met huidmarker.
- Meet bij elke evaluatie de afmetingen van het letsel.
- Fotografeer het letsel volgens lokale protocollen (standaard belichting, afstand).
- Functionele beoordeling van het aangedane gebied:
 - Inspecteer op blaarvorming, necrose, ulceratie.
 - Meet pijnniveau regelmatig, let op tekenen van compartimentsyndroom.
 - Evalueer sensibiteit en motoriek: tintelingen, gevoelsverlies, spierfunctie.
- Frequentie van monitoring:

- Start direct na vaststelling en herhaal gedurende de genezingsfase.
- Stem frequentie af op ernst, type infusaat en klinisch beloop.

Evidentieklasse

- Structurele observatie vermindert late herkenning van complicaties: I
- Gebruik van observatieschalen verhoogt objectiviteit en veiligheid: I–II
- Rapportage en escalatie volgens protocol verhoogt behandel succes: II
- Patiëntcommunicatie ondersteunt nazorg en therapietrouw: II–III

16.7 BEPERKINGEN VAN INFUSIEPOMPEN EN NOODZAAK VAN OBSERVATIE

Elektronische infusiepompen kunnen niet worden vertrouwd als detectiemiddel voor extravasatie of infiltratie. Hoewel deze pompen alarmsignalen geven bij blokkades of lucht, zijn ze niet ontworpen om extravasatie te signaleren.

- Infusiepompen detecteren geen extravasatie of infiltratie. (Evidentie: II)
- Door de constante druk kunnen ze zelfs bijdragen aan het verergeren van het letsel.
- Pompen kunnen extravasatie maskeren, vooral bij slecht geplaatste katheters.
- Handmatige visuele en tactiele inspectie blijft essentieel voor vroege herkenning.

 *Klinische tip: Vertrouw nooit uitsluitend op infusiepompen voor veiligheid — inspecteer bij elke manipulatie visueel en tactiel.*

Monitoring en follow-up bij vastgestelde extravasatie/infiltratie

Na herkenning van extravasatie of infiltratie is gestructureerde monitoring noodzakelijk om schade te beperken en herstel te volgen.

- Klinische observatie en documentatie (Evidentie: IV):
 - Teken het aangedane gebied af met huidmarker.
 - Meet bij elke evaluatie de afmetingen van het letsel.
 - Fotografeer het letsel volgens lokale protocollen (standaard belichting, afstand).
- Functionele beoordeling van het aangedane gebied:
 - Inspecteer op blaarvorming, necrose, ulceratie.
 - Meet pijnniveau regelmatig, let op tekenen van compartimentsyndroom.
 - Evalueer sensibiliteit en motoriek: tintelingen, gevoelsverlies, spierfunctie.
- Frequentie van monitoring:
 - Start direct na vaststelling en herhaal gedurende de genezingsfase.
 - Stem frequentie af op ernst, type infusaat en klinisch beloop.

16.8 EXTRAVASATIEPROTOCOL

Extravasatie en infiltratie kunnen ernstige lokale schade veroorzaken. Deze bijlage biedt handvatten voor herkenning, acute behandeling en verdere interventies bij ernstige complicaties. Tijdige herkenning en gerichte actie zijn essentieel om blijvend letsel te voorkomen.

Standaardisatie

- Zorginstellingen moeten standaardprotocollen hanteren voor extravasatieherkenning en -behandeling.
- Zorg voor snelle beschikbaarheid van antidota, injectiematerialen en kompressen.
- Continue educatie van zorgverleners over correct gebruik van geneesmiddelen, antidota en interventies is essentieel.

Herkenning en acute behandeling

Bij een vermoeden van extravasatie is snelle en effectieve behandeling cruciaal. Zorgverleners moeten voorbereid zijn op het uitvoeren van de juiste interventies afhankelijk van de aard van de geëxtravaseerde vloeistof.

Algemene interventies:

- Toepassing van koude of warme kompressen, afhankelijk van het type medicatie.
- Fysiologische spoeling van het geïnfiltreerde gebied of enzymatische afbraak van de betrokken stof.
- Overweeg specialistisch consult (anesthesie, vaatchirurgie, plastische chirurgie) bij ernstige schade.
- Toediening van een specifiek antidotum indien geïndiceerd, afhankelijk van het type letsel:

Direct inbrengletsel

Symptomen: onmiddellijke pijn of onprettig gevoel tijdens het inbrengen van het VAD.

Actie: Stop de procedure en herpositioneer het VAD.

Compartimentsyndroom

Symptomen: toenemende pijn, gespannen of gezwollen extremititeit, paresthesieën, bleekheid, verminderde capillaire refill, motorisch functieverlies.

Actie: Stop infusie, verhoog ledemaat, schakel direct chirurgisch consult in.

Arterieel letsel

Symptomen: bleekheid, verminderde perifere pulsaties of capillaire refill.

Actie: Controleer distale pulsaties, bij tekenen van ischemie direct overleg met vaatchirurg.

Zenuwletsel

Symptomen: pijn, tintelingen, verminderde sensibiliteit of motorische functie.

Actie: Verwijder VAD bij compressieverdenking, raadpleeg neurologie of pijnspecialist.

Interventies bij extravasatie en infiltratie

Stap 1: Infusie stoppen en medicatie aspireren.

- Aspiratie uit de perifere katheter om zoveel mogelijk geïnfiltreerde medicatie te verwijderen.
- Niet doorspoelen van het VAD, aangezien dit verdere verspreiding van medicatie in het weefsel kan veroorzaken.
- Aspiratie van contrastmedia-extravasatie wordt niet aanbevolen, omdat dit niet effectief is.

Stap 2: Katheter verwijderen en gebied stabiliseren

- Ontkoppel de toedieningsset van de katheterhub en probeer nogmaals voorzichtig aspiratie bij een geïmplanteerde poortkatheter (TIVAD) met een kleine injectiespuit.
- Verwijder de perifere katheter of naald van de TIVAD zodra verdere aspiratie niet mogelijk is.
- Oefen geen druk uit op het aangedane gebied, om verdere verspreiding te voorkomen.
- Houd de aangedane extremiteit hoog, om lymfatische reabsorptie van de geïnfiltreerde vloeistof of medicatie te bevorderen.
- Gebruik de aangedane extremiteit niet voor een nieuwe VAD-insertie, totdat het probleem volledig is opgelost.

Stap 3: Klinische beoordeling en documentatie

- Beoordeel de insertieplaats en omliggend weefsel, inclusief capillaire refill, gevoel en motorische functie.
- Markeer de omtrek van het geëxtravaseerde gebied met een huidmarker, om de progressie te kunnen volgen.
- Maak een foto van het gebied voor klinische monitoring en documentatie, volgens het beleid van de organisatie.
- Schat het volume van de geëxtravaseerde oplossing, gebaseerd op de oorspronkelijke infusiehoeveelheid, de resterende vloeistof en de infusiesnelheid.
- Meld het incident in het patiëntendossier en informeer de verantwoordelijke zorgprofessionals. Activeer het erkende behandelprotocol of de voorgeschreven behandeling.

Farmacologische interventies

Voor sommige geneesmiddelen bestaan specifieke antidota die kunnen helpen de schade van extravasatie te beperken. Het gebruik hiervan dient te gebeuren volgens gestandaardiseerde protocollen.

Algemene richtlijnen voor toediening van antidota

- Gebruik een dunne naald (25G of kleiner); vervang naald bij elke injectie.
- Volg fabrikantinstructies voor dosering en techniek.

- Antidota zijn niet altijd nodig: sommige middelen vereisen alleen lokale therapie.

Aanbevolen antidota per geneesmiddelgroep

Geneesmiddelgroep	Antidotum	Aanbevelingen
Antracyclines (bv. doxorubicine)	Dexrazoxan	i.v. infusie gedurende 3 dagen (start binnen 6 uur) Infundeer in contralaterale extremiteit
Vinca-alkaloïden	Geen	Warme kompressen aanbevolen Vermijd koudetherapie
Oxaliplatine	Geen	Vermijd warme kompressen (risico op zenuwbeschadiging)
Chloormethine	Natriumthiosulfaat	Subcutane injectie rond extravasatielocatie
Calcium- en cisplatine-extravasaties	Natriumthiosulfaat	Overweeg irrigatie bij grote extravasaties
Vasopressoren (bv. noradrenaline)	Fentolamine	Subcutane injectie binnen 12 uur
Alternatief bij vasopressor-extravasatie	Nitroglycerine 2%	Topische applicatie elke 8 uur
Hyperosmolaire/irriterende stoffen	Hyaluronidase	Subcutane injectie binnen 1 uur Combineer met droge warmte

Niet-farmacologische interventies

Thermische therapie

Type extravasatie	Aanbevolen therapie	Reden
Blaartrekkende middelen (bv. antracyclines)	Koude kompressen (droog)	Vasoconstrictie voorkomt verspreiding
Niet-blaartrekkende irriterende stoffen	Warme kompressen (droog, max. 42°C bij neonaten)	Vasodilatatie bevordert opname en verspreiding

Belangrijke uitzonderingen:

- Geen koudetherapie bij vinca-alkaloïden, oxaliplatine of vasopressoren.
- Geen natte kompressen (verhoogd risico op huidmaceratie).

Geavanceerde interventies

- Subcutane irrigatie met NaCl 0,9% of hyaluronidase (vooral bij neonaten).
- Open incisie en drainage bij uitgebreide necrose.
- Huidtransplantatie bij ernstige weefseldestructie.

Controlepunten

Wat je moet nagaan

Insteekplaats dagelijks beoordeeld?	Wordt de insteekplaats minimaal 1 × per dienst visueel en tactiel gecontroleerd?
Observatieschalen gebruikt?	Worden scoresystemen zoals VIP- of Phlebitis Score toegepast bij elke beoordeling?
Symptomen tijdig herkend?	Wordt actief gelet op zwelling, roodheid, pijn, lekkage, druk of alarmsignalen?
Complicaties correct geclassificeerd?	Is de aard en ernst van de complicatie (mechanisch/inflammatoir/infectieus) vastgelegd?
Spoel- en sluittechniek correct toegepast?	Is de push-pause techniek gebruikt, en is de katheter correct afgesloten? (Zie H11)
Risicofactoren gedocumenteerd?	Zijn factoren zoals kwetsbare huid, irriterende medicatie of fixatiefouten beschreven?
Cyanoacrylaatlijm gebruikt bij risico?	Is cyanoacrylaatlijm toegepast bij perifere toegang om migratie en flebitis te voorkomen?
Interventie tijdig gestart?	Is er bij extravasatie, flebitis of occlusie direct adequaat gehandeld?
Rapportage en vervolgactie genoteerd?	Is in het dossier beschreven wat is ondernomen, inclusief verwijdering/vervanging?

Escalatie of melding gedaan indien nodig?

Is bij ernstige complicaties het VAS-team, arts of VIM-systeem geconsulteerd?

Referenties

- De onderstaande referenties zijn onder andere gebaseerd op de *Infusion Therapy Standards of Practice* (INS, 9e editie, 2024), met name secties 1, 11, 43–45 en 48–52. Deze secties behandelen complicaties zoals flebitis, infiltratie, extravasatie, veneuze trombose, zenuwbeschade en overige vasculaire complicaties. Daarnaast is aanvullende literatuur geraadpleegd om een breed en evidence-based overzicht te bieden van de meest actuele inzichten en aanbevelingen binnen dit domein.
- Cicolini G, Manzoli L, Simonetti V, Flacco ME, Comparcini D, Capasso L, Di Baldassarre A, Eltaji Elfarouki G. Phlebitis risk varies by peripheral venous catheter site and increases after 96 hours: a large multi-centre prospective study. *J Adv Nurs*. 2014 Nov;70(11):2539-49. doi: 10.1111/jan.12403. Epub 2014 Mar 31. PMID: 24684163.
- Garland JS, Dunne WM Jr, Havens P, Hintermeyer M, Bozzette MA, Wincek J, Bromberger T, Seavers M. Peripheral intravenous catheter complications in critically ill children: a prospective study. *Pediatrics*. 1992 Jun;89(6 Pt 2):1145-50. PMID: 1594367.
- Evans RS, Sharp JH, Linford LH, et al. Reduction of peripherally inserted central catheter-associated DVT. *Chest*. 2013 Nov;144(5):1498–1505. doi: 10.1378/chest.12-3025. PMID: 23715546.
- Gorski LA, Hadaway L, Hagle ME, et al. Infusion therapy standards of practice. *J Infus Nurs*. 2024 Jan-Feb;47(1S Suppl 1):S1–S285. doi: 10.1097/NAN.0000000000000532. PMID: 38211609.
- Helm RE, Klausner JD, Klemperer JD, et al. Accepted but unacceptable: peripheral IV catheter failure. *J Infus Nurs*. 2015 May-Jun;38(3):189–203. doi: 10.1097/NAN.0000000000000100. PMID: 25946231.
- Thompson J, Steinheiser MM, Hotchkiss JB, Davis J, DeVries M, Frate K, Helm R, Jungkans CW, Kakani S, Lau S, Lindell K, Landrum KM, McQuillan KA, Shannon DJ, Wuerz L, Pitts S. Standards of care for peripheral intravenous catheters: evidence-based expert consensus. *Br J Nurs*. 2024 Nov 21;33(21):S32-S46. doi: 10.12968/bjon.2024.0422. PMID: 39585227.
- Infusion Nurses Society. *Policies and Procedures for Infusion Therapy*. 6th ed. Norwood (MA): INS; 2021.
- Johansson ME, Pilhammar E, Khalaf A, et al. Registered nurses' adherence to clinical guidelines regarding peripheral venous catheters: a structured observational study. *Worldviews Evid Based Nurs*. 2008;5(3):148–159. doi: 10.1111/j.1741-6787.2008.00130.x. PMID: 18721110.
- Marsh N, Webster J, Mihala G, Rickard CM. Devices and dressings to secure peripheral venous catheters to prevent complications. *Cochrane Database Syst Rev*. 2020 Jan 30;1(1):CD011070. doi: 10.1002/14651858.CD011070.pub3. PMID: 31994214.
- Mermel LA. Short-term peripheral venous catheter-related bloodstream infections: a systematic review. *Clin Infect Dis*. 2017 Jun 1;65(10):1757–1762. doi: 10.1093/cid/cix562. PMID: 29020267.
- O'Grady NP, Alexander M, Burns LA, et al. Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. *Clin Infect Dis*. 2011 May;52(9):e162–e193. doi: 10.1093/cid/cir257. PMID: 21460264; PMCID: PMC3106269.
- Rickard CM, Webster J, Wallis MC, et al. Routine resite of peripheral intravenous devices every 3 days did not reduce complications compared with clinically indicated resite: a randomized controlled trial. *BMC Med*. 2012 Sep 24;10:143. doi: 10.1186/1741-7015-10-143. PMID: 23009129; PMCID: PMC3523013.

- Rowley S, Clare S. ANTT: a standard approach to aseptic technique. *Nurs Times*. 2011 Sep 13-19;107(36):12-4. PMID: 21998936.
- Alexandrou E, Ramjan LM, Spencer T, Frost SA, Salamonson Y, Davidson PM, et al. The use of midline catheters in the adult acute care setting – clinical implications and recommendations for practice. *J Assoc Vasc Access*. 2011;16(1):35-41. doi:10.2309/java.16-1-5.
- Sou V, McManus C, Mifflin N, et al. A clinical pathway for the management of difficult venous access. *J Infus Nurs*. 2017 Nov-Dec;40(6):324–330. doi: 10.1097/NAN.0000000000000245. PMID: 28976480.
- Ullman AJ, Cooke M, Rickard CM. Examining the role of securement and dressing products to prevent central venous access device failure: a narrative review. *J Assoc Vasc Access*. 2015 Sep;20(3):99–110. doi: 10.5301/java.5000375. PMID: 26390592.
- Webster J, Osborne S, Rickard CM, Marsh N. Clinically-indicated replacement versus routine replacement of peripheral venous catheters. *Cochrane Database Syst Rev*. 2019 Jan 24;1(1):CD007798. doi: 10.1002/14651858.CD007798.pub5. PMID: 30675876.

HOOFDSTUK 17. MECHANISCHE COMPLICATIES

Mechanische complicaties zijn niet-infectieuze verstoringen van het vasculaire toegangssysteem, veroorzaakt door fysieke schade, dislocatie, obstructie of interactie met omliggende weefsels. Deze complicaties beïnvloeden de functionele integriteit van het systeem en kunnen leiden tot verminderde of volledige blokkering van de infusie, lekkage, subcutane infusie, luchtembolie of zelfs vasculaire schade.

Ze komen voor bij zowel perifere als centrale katheters, en zijn vaak het gevolg van een combinatie van verkeerde plaatsing, onvoldoende fixatie, externe compressie, drukverhoging in het systeem of gebruikersfouten tijdens toediening, spoelen of manipulatie. Mechanische complicaties worden frequent gemist in een vroeg stadium en kunnen onherstelbare schade veroorzaken als ze niet tijdig worden herkend en aangepakt.

Hoewel infectie en inflammatie de meeste aandacht krijgen, zijn mechanische problemen in de dagelijkse praktijk minstens zo belastend en vaak te voorkomen door zorgvuldig beleid, correcte spoeltechniek en goed onderwijs aan zorgverleners.

Voor flush- en afsluittechnieken als onderdeel van preventie verwijzen we naar Hoofdstuk 12 – Filteren, flushen (spoelen) en locken (afsluiten) van katheters.

KERNPUNTEN

- Mechanische complicaties beïnvloeden direct de functionaliteit van het infuussysteem.
- Ze zijn onder te verdelen in obstructie (occlusie), migratie, katheterruptuur, pinch-off syndroom en luchtembolie.
- Fixatiefouten, hoge infusiedruk of verkeerd spoelen dragen bij aan verstopping of schade.
- Spoeltechniek en afsluiten met positieve druk zijn essentiële preventiestrategieën.
- Technische complicaties vereisen snelle herkenning, diagnose en interventie.
- Structurele observatie, juiste registratie en laagdrempelige beeldvorming verhogen veiligheid en behoud van toegang.

17.1 OORZAKEN EN RISICOFACTOREN VAN MECHANISCHE COMPLICATIES

Standaard

Mechanische complicaties ontstaan vaak door een combinatie van patiëntfactoren (beweging, anatomie), technische aspecten (fixatie, materiaal, spoelgedrag) en handelingsdrukke op afdeling.

Praktijkaanbevelingen

- Herken risicofactoren zoals slechte fixatie, katheterbeweging of -migratie, plaatsing over gewrichten, DIVA-status of hoge pompdruk.
- Let op schommelingen in intravasculaire druk (hoesten, ademhaling, beweging, spuitrebound) die terugstroom en verstopping kunnen veroorzaken.
- Gebruik waar nodig beeldvorming (X-thorax, echografie, IC-ECG) om katheterpositie of obstructie te beoordelen.

 *Klinische tip: Knik of spanning bij fixatie vergroot de kans op breuk — leg de katheter altijd zonder spanningen, met boog of lus.*

Evidentieklasse

- Katheterbeweging en drukfluctuatie zijn bewezen risicofactoren voor mechanische verstoring: I-II
- Beeldvorming verhoogt diagnostische nauwkeurigheid bij flowproblemen: II

17.2 PREVENTIE- EN MANAGEMENTSTRATEGIEËN

Standaard

Mechanische complicaties kunnen grotendeels worden voorkomen door veilige inbrengtechniek, juiste katheterkeuze en adequate fixatie.

Praktijkaanbevelingen

- Pas standaard- of chirurgische ANTT toe bij elke handeling aan het kathetersysteem.
- Gebruik cyanoacrylaatlijm of andere gestandaardiseerde fixatie om beweging te minimaliseren.
- Plaats katheters op anatomisch stabiele locaties; vermijd zones met veel beweging of druk.
- Voorkom katheterplaatsing over gewrichten, tenzij strikt noodzakelijk en goed gefixeerd.
- Gebruik bij voorkeur kathetermaterialen met correcte lengte en diameter.
- Observeer regelmatig op trek, knikvorming of spanningen in de katheter.

Evidentieklasse

- Goede fixatie voorkomt migratie en mechanische belasting: I
- Training en bewust handelen verlagen incidentie: II

17.3 SPOELEN, LOCKEN EN VERSTOPPINGEN

Standaard

Spoel- en afsluittechnieken spelen een cruciale rol bij de preventie van occlusie van katheters.

Praktijkaanbevelingen

- Gebruik push-pause techniek (10×1 ml bolus) bij het spoelen om werveling te creëren.
- Pas positieve druk toe bij afsluiten (druk op spuit bij loskoppelen).
- Spoel direct na bloedafname om reflux en stolling te voorkomen.
- Spoel elk lumen afzonderlijk bij multi luminale katheters.
- Stem spoelvolumen af op het lumenvolumen + connectorvolumen.
- Gebruik geen voorgevulde flushspuiten voor verdunning van medicatie; dit is onveilig.

 *Klinische tip: Spoel altijd met minimale druk. Weerstand is een signaal, geen uitnodiging om harder te duwen.*

Evidentieklasse

- Push-pause spoelen voorkomt occlusie: I
- Sluiten met positieve druk voorkomt terugstroom: II
- Flushen na bloedafname reduceert stollingsrisico: II–III

17.4 KLINISCHE HERKENNING EN INTERVENTIES

Standaard

Mechanische complicaties vereisen snelle herkenning en interventie om verlies van toegang of systemische schade te voorkomen.

Praktijkaanbevelingen

- Herken typische complicaties zoals: occlusie (geen flow), migratie (verplaatste tip of uitwendige lengte), knik/klem (intermitterende flow), katheterruptuur (lekkage, subcutaan infuus), pinch-off syndroom (verlies van flow bij armbeweging), luchtembolie (dyspneu, hypotensie).
- Gebruik echografie of röntgendoorlichting bij vermoeden van dislocatie, obstructie of pinch-off.
- Controleer bij verwijdering of de volledige lengte van de katheter aanwezig is.
- Bij luchtembolie: leg patiënt in Trendelenburg-houding (linkszijdig), geef 100% zuurstof, waarschuw arts, overweeg echografie of CT.

- Documenteer afwijkingen, actie en vervolgbeleid direct in het dossier.

💡 *Klinische tip: Trek niet aan een ‘vaste’ katheter zonder diagnose — check fixatie, flush, en locatie vóór je verwijdt.*

Evidentieklasse

- Vroege herkenning voorkomt systemische schade: I
- Echografie of röntgendoorlichting noodzakelijk bij dislocatie of pinch-off: I–II
- Trendelenburgpositie + zuurstof bij luchtembolie: II

Controlepunten

Wat je moet nagaan

Fixatie correct uitgevoerd?	Is de katheter stevig, stabiel en zonder spanning bevestigd?
Spoeltechniek toegepast?	Wordt push-pause en positieve druk gebruikt bij flushen en afsluiten?
Bloedafname correct gevolgd?	Is na bloedafname altijd direct gespoeld met het juiste volume?
Flowprobleem tijdig herkend?	Zijn signalen van occlusie of migratie opgemerkt en gerapporteerd?
Beeldvorming aangevraagd bij twijfel?	Is bij vermoeden van dislocatie of pinch-off aanvullend onderzoek ingezet?
Interventie bij luchtembolie bekend?	Weet het team welke stappen nodig zijn bij vermoeden van luchtembolie?
Informatie correct gedocumenteerd?	Zijn complicaties, evaluatie en vervolgactie vastgelegd in het dossier?

Referenties

- *De onderstaande referenties zijn onder andere gebaseerd op de Infusion Therapy Standards of Practice (INS, 9e editie, 2024), met name secties 1, 11, 48, 49 en 51. Deze secties behandelen onderwerpen zoals katheterobstructie, breuk, migratie, dislocatie en andere mechanische complicaties. Daarnaast is aanvullende literatuur geraadpleegd om een breed en evidence-based overzicht te bieden van de meest actuele inzichten en aanbevelingen binnen dit domein.*

- Dychter SS, Gold DA, Carson D, Haller M. Intravenous therapy: a review of complications and economic considerations of peripheral access. *J Infus Nurs.* 2012 May-Jun;35(3):84–91. doi: 10.1097/NAN.0b013e31824fbc54. PMID: 22532081.
- Evans RS, Sharp JH, Linford LH, et al. Reduction of peripherally inserted central catheter-associated DVT. *Chest.* 2013 Nov;144(5):1498–1505. doi: 10.1378/chest.12-3025. PMID: 23715546.
- Gorski LA, Hadaway L, Hagle ME, et al. Infusion therapy standards of practice. *J Infus Nurs.* 2024 Jan-Feb;47(1S Suppl 1):S1–S285. doi: 10.1097/NAN.0000000000000532. PMID: 38211609.
- Hadaway L. Short peripheral catheters and infections. *J Infus Nurs.* 2012 May-Jun;35(3):230–240. doi: 10.1097/NAN.0b013e31824b2460. PMID: 22532079.
- Helm RE, Klausner JD, Klemperer JD, et al. Accepted but unacceptable: peripheral IV catheter failure. *J Infus Nurs.* 2015 May-Jun;38(3):189–203. doi: 10.1097/NAN.0000000000000100. PMID: 25946231.
- Infusion Nurses Society. *Policies and Procedures for Infusion Therapy.* 6th ed. Norwood (MA): INS; 2021.
- Teja B, Bosch NA, Diep C, Pereira TV, Mauricio P, Sklar MC, Sankar A, Wijeyesundera HC, Saskin R, Walkey A, Wijeyesundera DN, Wunsch H. Complication Rates of Central Venous Catheters: A Systematic Review and Meta-Analysis. *JAMA Intern Med.* 2024 May 1;184(5):474–482. doi: 10.1001/jamainternmed.2023.8232. Erratum in: *JAMA Intern Med.* 2024 Jun 1;184(6):707. doi: 10.1001/jamainternmed.2024.2175. PMID: 38436976.
- Adrian M, Pérez-Jurado L, Martínez-Pillado M, Alías A, Ballesteros S, Rello J, et al. Mechanical complications after central venous catheterisation in the ultrasound-guided era: a prospective multicentre cohort study. *Br J Anaesth.* 2022;129(6):843–850. doi:10.1016/j.bja.2022.08.016.
- Marsh N, Webster J, Mihala G, Rickard CM. Devices and dressings to secure peripheral venous catheters to prevent complications. *Cochrane Database Syst Rev.* 2020 Jan 30;1(1):CD011070. doi: 10.1002/14651858.CD011070.pub3. PMID: 31994214.
- Moureau N, Trick N, Nifong T, et al. Vessel Health and Preservation (Part 1): A new evidence-based approach to vascular access selection and management. *J Vasc Access.* 2012 Jul-Sep;13(3):351–356. doi: 10.5301/jva.5000030. PMID: 22580664.
- Moureau N, Flynn J. Disinfection of needleless connectors—clinical evidence systematic review. *Nurs Res Pract.* 2015;2015:796762. doi: 10.1155/2015/796762. PMID: 26693439; PMCID: PMC4671603.
- O’Grady NP, Alexander M, Burns LA, et al. Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. *Clin Infect Dis.* 2011 May;52(9):e162–e193. doi: 10.1093/cid/cir257. PMID: 21460264; PMCID: PMC3106269.
- Rickard CM, Marsh N, Webster J, et al. Routine resite of peripheral intravenous devices every 3 days did not reduce complications compared with clinically indicated resite: a randomized controlled trial. *BMC Med.* 2012 Sep 24;10:143. doi: 10.1186/1741-7015-10-143. PMID: 23009129; PMCID: PMC3523013.
- Rowley S, Clare S. ANTT: a standard approach to aseptic technique. *Nurs Times.* 2011 Sep 13-19;107(36):12-4. PMID: 21998936.
- SRI-richtlijnen (Federatie medisch specialisten en RIVM). *Handhygiëne & persoonlijke hygiëne medewerker – Module 1.2*
- Ullman AJ, Cooke M, Rickard CM. Examining the role of securement and dressing products to prevent central venous access device failure: a narrative review. *J Assoc Vasc Access.* 2015 Sep;20(3):99–110. doi: 10.5301/jva.5000375. PMID: 26390592.
- Webster J, Osborne S, Rickard CM, Marsh N. Clinically-indicated replacement versus routine replacement of peripheral venous catheters. *Cochrane Database Syst Rev.* 2019 Jan 24;1(1):CD007798. doi: 10.1002/14651858.CD007798.pub5. PMID: 30675876.

HOOFDSTUK 18. KATHETER-GERELATEERDE INFECTIES

Katheter-gerelateerde infecties (CRBSI) behoren tot de meest ernstige complicaties bij intraveneuze therapie. Ze kunnen leiden tot lokale infecties van de insteekplaats, tunnel of huid, maar ook tot systemische infecties zoals sepsis en overlijden. De kans op infectie wordt mede bepaald door het type katheter, de duur van gebruik, hygiënemaatregelen, fixatie, manipulatie en patiëntgerelateerde risicofactoren. Preventie, vroege herkenning, goede diagnostiek en doelgerichte behandeling zijn essentieel. Dit hoofdstuk beschrijft definities, risicofactoren, preventieve strategieën, diagnostisch beleid en behandelkeuzes bij CRBSI en CLABSI.

KERNPUNTEN

- Katheterinfecties kunnen lokaal of systemisch verlopen en vereisen een eenduidige classificatie.
- CRBSI vereist microbiologische bevestiging; CLABSI wordt gebruikt voor surveillancedoeleinden.
- Handhygiëne, aseptisch werken, veilige fixatie en monitoring zijn de pijlers van preventie.
- Diagnostiek bestaat uit bloedkweeken, tipkweeken en tijd tot positief worden van de kweek.
- Besluit tot verwijdering of salvage hangt af van het type katheter, micro-organisme en klinisch beeld.
- Multidisciplinaire afstemming is nodig bij beperkte toegang, neonaten of immuungecompromitteerde patiënten.

18.1 DEFINITIES EN TYPOLOGIE VAN INFECTIES

Standaard

Katheter-gerelateerde infecties (CRBSI) zijn infectieuze complicaties die ontstaan bij het gebruik van vasculaire katheters, en kunnen zich manifesteren als lokale huidinfectie of als systemische bloedbaaninfectie. Voor een veilige en eenduidige klinische aanpak is het cruciaal om de juiste terminologie te gebruiken en onderscheid te maken tussen verschillende vormen van infectie.

Praktijkaanbevelingen

- Hanteer definities volgens CDC, IDSA en INS-richtlijnen.
- Gebruik microbiologische criteria (zoals ≥ 15 CFU op tipkweek) bij diagnose van kolonisatie.
- Onderscheid CRBSI en CLABSI en rapporteer volgens context (kliniek vs. surveillance).

- Gebruik klinische context bij verdenking op infectie en ondersteun met bloedkweken en beeldvorming.
- Voer diagnostiek tijdig uit en documenteer symptomen, bevindingen en vervolgbeleid.

💡 *Klinische tip: Koorts zonder duidelijke focus bij een CVAD = CRBSI tot het tegendeel bewezen is.*

Evidentieklasse

- Standaarddefinities bevorderen tijdige herkenning en juiste behandeling: I
- Gebruik van INS-terminologie ondersteunt klinische besluitvorming: II
- Onderscheid CRBSI/CLABSI is essentieel voor zorginhoud en registratie: I-II

DEFINITIES BIJ KATHETER-GERELATEERDE INFECTIES

Term	Bron / systeem	Definitie
Katheterkolonisatie	CDC / IDSA	≥15 CFU bij kweek van kathetertip zonder systemische symptomen.
Exit-site infectie	CDC / IDSA / INS	Roodheid, zwelling of purulent vocht bij de insteekplaats.
Tunnelinfectie	CDC / IDSA	Subcutane infectie langs het verloop van een getunnelde katheter; meestal zonder pus bij de insteekplaats.
CRBSI	CDC / IDSA	Bloedbaaninfectie met identiek micro-organisme op kathetertip en in bloedkweken, zonder andere focus.
CLABSI	CDC / NHSN	Bloedbaaninfectie bij patiënt met centrale katheter, zonder bewijs van andere infectiebron.
Suspicion of infection	INS (2021)	Verdenking op infectie, bijvoorbeeld bij koorts zonder duidelijke oorzaak, zonder microbiologische bevestiging.
Local catheter infection	INS (2021)	Lokale infectie met of zonder pus, zonder systemische symptomen.
Catheter-associated sepsis	INS (2021)	Systemische infectie zonder andere infectiebron, waarbij katheter als waarschijnlijke bron wordt beschouwd.

18.2 RISICOFACTOREN EN PATHOGENESE

Standaard

Katheter-gerelateerde infecties ontstaan wanneer micro-organismen via de huid, katheterhub of toedieningssysteem toegang krijgen tot het lumen of het subcutane traject van de katheter. Zowel externe contaminatie (via de huid of verzorging) als interne contaminatie (via manipulatie of vloeistof) spelen een rol.

Praktijkaanbevelingen

- Herken belangrijke risicofactoren: lange gebruiksduur, parenterale voeding, frequent manipuleren, vochtige verbanden, immunosuppressie.
- Kathetergerelateerde infecties kunnen ontstaan via verschillende routes. Kennis van deze routes helpt bij het gericht inzetten van preventieve maatregelen.

1. Extraluminale route

Bacteriën dringen via de huid rondom de insteekopening binnen langs de buitenzijde van de katheter.

➤ *Dit komt vooral voor bij de plaatsing of bij langdurige verblijfskatheterisatie zonder optimale huidzorg.*

2. Intraluminale route

Micro-organismen komen via de binnenzijde van de katheter naar binnen.

➤ *Oorzaken zijn onder andere onvoldoende desinfectie van naaldloze connectors, frequent manipuleren en gebruik van besmette toedieningssystemen.*

3. Hematogene route

Een bestaande infectie elders in het lichaam leidt tot verspreiding via de bloedbaan, waarbij micro-organismen zich aan de katheter hechten.

➤ *Komt vooral voor bij patiënten met sepsis of bacteriëmie vanuit andere infectiehaarden.*

4. Infusaat-gerelateerde route

Contaminatie van infusievloeistoffen, medicatie of toedieningsmaterialen tijdens bereiding of toediening.

➤ *Deze route is zeldzaam, maar ernstig, en vereist strikte aseptische voorbereiding van infusen.*

- Pas aseptische techniek en ANTT strikt toe bij elke handeling aan de katheter.
- Fixeer katheters goed om microbeweging te beperken.
- Beperk onnodige manipulaties en splitsingen van infuuskatheters.
- Gebruik semi-transparante wondfolie voor visuele inspectie en cyanoacrylaatlijm voor extra stabilisatie.

💡 *Klinische tip: Preventie start met het beperken van toegangsmomenten, correcte connectorhygiëne, en gebruik van gesloten infusiesystemen.*

Evidentieklasse

- Risico op infectie stijgt met katheterduur en manipulatiefrequentie: I
- Parenterale voeding verhoogt kans op biofilmvorming en CRBSI: I–II
- Externe contaminatie is belangrijkste infectieroute bij PVC en CVAD: I
- Slechte fixatie vergroot kans op lokale infectie en dislocatie: II

18.3 PREVENTIE EN DAGELIJKSE MONITORING

Standaard

Infectiepreventie vormt de basis voor veilige intraveneuze therapie. Door consistente toepassing van handhygiëne, aseptisch werken, veilige fixatie en gestructureerde monitoring kan de incidentie van katheterinfecties aanzienlijk worden verminderd.

Praktijkaanbevelingen

- Voer handhygiëne uit volgens de 5 WHO-momenten, voor, tijdens en na elke katheterhandeling.
- Pas altijd ANTT® toe bij manipulatie, verzorging of toediening via de katheter.
- Gebruik een semi-transparante wondfolie met cyanoacrylaatlijm waar mogelijk.
- Inspecteer dagelijks de insteekplaats op roodheid, zwelling, pus of loslating van verband.
- Evalueer dagelijks de noodzaak van het vasculaire toegangssysteem en documenteer dit.
- Beperk het aantal manipulaties en koppelpunten door gesloten systemen te gebruiken.
- Gebruik observatieformulieren of VAD-checklists voor standaardcontrole van katheterstatus.
- Betrek patiënten en ouders in signalering van pijn, koorts of lekkage bij de insteekplaats.

 *Klinische tip: Infectiepreventie start niet bij symptomen, maar bij de eerste aanraking met het VAD.*

Evidentieklasse

- Handhygiëne en ANTT zijn bewezen effectief in CRBSI-reductie: I
- Dagelijkse beoordeling van noodzaak voorkomt onnodig kathetergebruik: I–II
- Semi-transparante wondfolie + cyanoacrylaatlijm vermindert risico op kolonisatie: II
- Monitoring met checklists verhoogt compliance en signalering: II–III

18.4 BUNDELZORG BIJ PREVENTIE VAN CVAD-GERELATEERDE INFECTIES

Voor de systematische preventie van infecties bij centraal veneuze katheters (CVAD's), zoals PICC's, CICC's en TIVAD's, wordt het gebruik van een zorgbundel sterk aanbevolen.

Een zorgbundel bestaat uit meerdere evidence-based maatregelen die gezamenlijk en consequent worden toegepast om het risico op kathetergerelateerde bloedbaaninfecties (zoals CLABSI) te minimaliseren.

Toepassing bij CVAD's

Zorgbundels zijn met name effectief wanneer zij integraal worden toegepast tijdens zowel:

- De plaatsing van de katheter (zoals steriele techniek, huiddesinfectie met CHG/alcohol, en deskundige uitvoering)
- Het onderhoud (zoals dagelijkse evaluatie van noodzaak, scrub-the-hub, gesloten toedieningssystemen)



Klinische tip: Bundelzorg is meer dan losse handelingen – het vraagt om teamdiscipline, standaardisatie en monitoring van naleving.

18.5 DIAGNOSTIEK EN BEHANDELING BIJ VERMOEDEN VAN INFECTIE

Standaard

Bij verdenking op katheter-gerelateerde infectie is een snelle, systematische aanpak noodzakelijk om complicaties te beperken en gepaste therapie te starten. De beslissing om een katheter te verwijderen, te behouden of te vervangen moet gebaseerd zijn op klinisch beeld, laboratoriumuitslagen en risicoprofiel van de patiënt.

Praktijkaanbevelingen

- Start diagnostiek bij verdenking op infectie (koorts, rillingen, sepsis zonder focus, lokale ontsteking).
- Neem vóór start antibiotica ten minste twee bloedkweeken af (perifeer en via katheter).
- Noteer tijdstip van bloedafnames t.b.v. analyse van Differential Time to Positivity (DTP).
- Overweeg kathetertipkweek bij verwijdering (≥ 15 CFU = kolonisatie).
- Beoordeel gelijktijdige groei van identiek micro-organisme in bloed- en tipkweek als bevestiging van CRBSI.
- Verwijder de katheter bij pus, ernstige ontsteking, systemische symptomen of neonaten met verdenking.
- Overweeg katheterbehoud bij centrale katheters in stabiele patiënten na overleg infectioloog.
- Gebruik antimicrobiële lock alleen voor het redden van (salvage) CVAD's, niet routinematig of bij perifere katheters.

Evidentieklasse

- Katheterverwijdering bij klinische sepsis zonder focus verhoogt overleving: I
- DTP en gecombineerde kweek verbeteren diagnostische betrouwbaarheid: I–II
- Antimicrobiële lock is effectief bij salvage in selecte groepen: II
- Routinematige verwijdering bij lokale infectie zonder systemische symptomen is niet altijd nodig: II–III

18.6 BELEID BIJ POSITIEVE KWEKEN EN HERPLAATSING

Standaard

Bij bevestigde katheter-gerelateerde infectie is het essentieel om het juiste vervolgsbeleid te bepalen, inclusief verwijdering van de geïnfecteerde katheter en veilige herplaatsing van een nieuwe katheter indien nodig. De aanpak moet afgestemd zijn op de ernst van de infectie, het betrokken micro-organisme en de klinische toestand van de patiënt.

Praktijkaanbevelingen

- Analyseer kweekresultaten samen met microbioloog/infectioloog; let op aard en resistentie van micro-organismen.
- Gebruik Differential Time to Positivity (DTP) voor CRBSI-diagnostiek (≥ 2 uur verschil tussen centrale en perifere bloedkweek).
- Verwijder de katheter bij bewezen CRBSI of hardnekkige lokale infectie.
- Herplaats katheter pas na klinische stabilisatie; gebruik een contralaterale of niet-geïnfecteerde locatie.
- Vermijd herplaatsing op dezelfde plaats of bij actieve huidinfectie.
- Overweeg alternatieve toegangen zoals IO, navelvene (neonaten), of perifere katheters indien klinisch mogelijk.
- Beperk gebruik van lipiden en TPN zolang infectie actief is.
- Monitor patiënt dagelijks (temperatuur, lab, insteekplaats) en documenteer beleid duidelijk.

 *Klinische tip: Documenteer elke evaluatie van katheterverwijdering bij infectie — het maakt het verschil tussen herstel en recidief.*

Evidentieklasse

- Tijdige herplaatsing op veilige locatie verhoogt kans op complicatievrije therapie: II
- DTP verhoogt de diagnostische betrouwbaarheid van CRBSI zonder tipkweek: I–II
- Herplaatsing bij actieve infectie verhoogt risico op re-infectie: II–III

Controlepunten

Wat je moet nagaan

Duidelijke definitie gebruikt?	Is de klinische situatie correct benoemd als kolonisatie, lokale infectie, CRBSI of CLABSI?
Dagelijkse evaluatie katheter?	Wordt dagelijks de noodzaak en toestand van de katheter beoordeeld en gedocumenteerd?
Symptomen tijdig gesignaleerd?	Wordt gelet op koorts, rillingen, pus, roodheid of 'sepsis zonder focus'?
Observatie en registratie op orde?	Wordt gebruikgemaakt van observatieformulieren of VAD-checklists?
Toepassing van bundels	Wordt bundelzorg structureel toegepast bij CVAD's (zie Hoofdstuk 1.6)?
Kweken correct afgenomen?	Zijn bloedkweken en/of tipkweek afgenomen vóór start antibiotica, en goed getimed voor DTP?
Katheter tijdig verwijderd indien nodig?	Is de katheter verwijderd bij verdenking of bevestiging van infectie, indien klinisch geïndiceerd?
Antimicrobiële lock correct toegepast?	Alleen bij katheter behoud (salvage) van CVAD's, met juiste middelen en in overleg met infectioloog?
Herplaatsing veilig uitgevoerd?	Is herplaatsing gebeurd op schone locatie na klinisch herstel, met consultatie indien nodig?
Patiënt geïnformeerd?	Is uitleg gegeven over infectie, gevolgen en beleid (verwijdering/herplaatsing)?

Referenties

- De hieronder vermelde referenties zijn onder andere geselecteerd op basis van de *Infusion Therapy Standards of Practice (INS, 9e editie, 2024)*, specifiek Sectie 47, waarin preventie, diagnostiek,

management en surveillance van infecties gerelateerd aan vasculaire katheters worden besproken. Deze bron is gecombineerd met andere wetenschappelijke publicaties en richtlijnen om een gebalanceerd en evidence-based overzicht te bieden van actuele inzichten en praktijkaanbevelingen.

- Blot SI, Depuydt P, Annemans L, et al. Clinical and economic outcomes in critically ill patients with nosocomial catheter-related bloodstream infections. *Clin Infect Dis*. 2005 Jul 1;41(2):159–166. doi: 10.1086/430910. PMID: 15983904.
- Bouza E, Burillo A, Muñoz P. Catheter-related infections: diagnosis and intravascular treatment. *Clin Microbiol Infect*. 2002 Jun;8(5):265–274. doi: 10.1046/j.1469-0691.2002.00493.x. PMID: 12047414.
- Chopra V, O'Horo JC, Rogers MA, et al. The risk of bloodstream infection associated with peripherally inserted central catheters compared with central venous catheters in adults: a systematic review and meta-analysis. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2013 Sep;34(9):908–918. doi: 10.1086/671737. PMID: 23917903.
- Dreesen M, Foulon V, Spriet I, et al. Epidemiology of catheter-related infections in adult patients receiving home parenteral nutrition: a systematic review. *Clin Nutr*. 2013 Feb;32(1):16–26. doi: 10.1016/j.clnu.2012.08.004. PMID: 22959630.
- Gorski LA, Hadaway L, Hagle ME, et al. Infusion therapy standards of practice. *J Infus Nurs*. 2024 Jan-Feb;47(1S Suppl 1):S1–S285. doi: 10.1097/NAN.0000000000000532. PMID: 38211609.
- Haddadin Y, Annamaraju P, Regunath H. Central line associated blood stream infections (CLABSI). In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024. PMID: 29262091.
- Harnage SA. Achieving zero catheter-related blood stream infections: 15 months success in a community based medical center. *J Assoc Vasc Access*. 2007 Spring;12(2):218–224. doi: 10.2309/java.12-2-14. PMID: 17505383.
- Infusion Nurses Society. Policies and Procedures for Infusion Therapy. 6th ed. Norwood (MA): INS; 2021.
- Loveday HP, Wilson JA, Pratt RJ, et al. epic3: national evidence-based guidelines for preventing healthcare-associated infections in NHS hospitals in England. *J Hosp Infect*. 2014 Jan;86 Suppl 1:S1–S70. doi: 10.1016/S0195-6701(13)60012-2. PMID: 24330862; PMCID: PMC7114876.
- Mermel LA. Prevention of intravascular catheter-related infections. *Ann Intern Med*. 2000 Mar 7;132(5):391–402. doi: 10.7326/0003-4819-132-5-200003070-00009. Erratum in: *Ann Intern Med*. 2000 Sep 5;133(5):395. PMID: 10691590.
- Mimos O, Lucet JC, Kerforne T, et al. Skin antisepsis with chlorhexidine-alcohol versus povidone iodine-alcohol, with and without skin scrubbing, for prevention of intravascular-catheter-related infection (CLEAN): an open-label, multicentre, randomised controlled trial. *Lancet*. 2015 Nov 21;386(10008):2069–2077. doi: 10.1016/S0140-6736(15)00244-5. PMID: 26388532.
- Moureau NL, Flynn J. Disinfection of needleless connectors—clinical evidence systematic review. *Nurs Res Pract*. 2015;2015:796762. doi: 10.1155/2015/796762. PMID: 26693439; PMCID: PMC4671603.
- O'Grady NP, Alexander M, Burns LA, et al. Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. *Clin Infect Dis*. 2011 May;52(9):e162–e193. doi: 10.1093/cid/cir257. PMID: 21460264; PMCID: PMC3106269.
- Raad I, Hanna H, Maki D. Intravascular catheter-related infections: advances in diagnosis, prevention, and management. *Lancet Infect Dis*. 2007 Oct;7(10):645–657. doi: 10.1016/S1473-3099(07)70235-9. PMID: 17897607.
- Rowley S, Clare S. ANTT: a standard approach to aseptic technique. *Nurs Times*. 2011 Sep 13-19;107(36):12-4. PMID: 21998936.
- Ullman AJ, Cooke M, Rickard CM. Examining the role of securement and dressing products to prevent central venous access device failure: a narrative review. *J Assoc Vasc Access*. 2015 Sep;20(3):99–110. doi: 10.5301/jva.5000375. PMID: 26390592.

HOOFDSTUK 19 – ZENUWBESCHADIGING BIJ VASCULAIRE TOEGANG

Zenuwbeschadiging is een bekende maar vaak onderbelichte complicatie van vasculaire toegang. Directe punctie, compressie door hematomen, of langdurige mechanische druk door verkeerd geplaatste katheters kunnen leiden tot pijn, sensibiliteitsstoornissen, motorische beperkingen of blijvende neurologische schade. Dit hoofdstuk bespreekt de risicofactoren, anatomische aandachtspunten en preventiestrategieën, inclusief het gebruik van echogeleiding.

KERNPUNTEN

- Zenuwbeschadiging is een klinisch relevante complicatie bij veneuze en arteriële toegang.
- Risicolocaties zoals pols, cubitale fossa, infraclaviculair en brachiale venen in de bovenarm vereisen extra aandacht.
- Directe zenuwpunctie, compressie door hematomen en mechanische druk zijn vermijdbare oorzaken.
- Echogeleiding wordt sterk aanbevolen bij risicolocaties om zenuwen en vaten te visualiseren.
- Controle van antistolling en observatie van punctieplaats verminderen het risico op secundaire zenuwcompressie.
- Fixatie en observatie zijn essentieel om late uitval of pijnklachten te voorkomen.

Standaard

Bij elke veneuze of arteriële toegang moet het risico op zenuwbeschadiging worden meegenomen in de locatieselectie, inbrengtechniek en fixatie. Echogeleiding is aanbevolen bij risicolocaties en bij patiënten met verhoogd bloedingsrisico.

Praktijkaanbevelingen

Let op de volgende aandachtspunten:

Risicofactoren voor zenuwschade:

- Direct aanprikken van een zenuw tijdens venapunctie of katheterplaatsing
- Compressie door hematoom of extravasatie
- Langdurige mechanische druk van slecht gepositioneerde katheters

Risicolocaties voor zenuwbeschadiging:

- V. cephalica nabij pols → n. radialis
- Volaire zijde pols → n. medianus
- Boven/naast fossa antecubitalis → n. medianus en andere onderarmzenuwen
- V. brachialis (PICC) → n. medianus
- Infraclaviculair/jugulair → plexus brachialis

Arteriële toegang met verhoogd risico:

- A. brachialis → n. medianus
- A. radialis → n. medianus en n. radialis
- A. axillaris → plexus brachialis

Gebruik echogeleiding om:

- Zenuwen en bloedvaten te visualiseren
- Aangepaste toegangslocatie te kiezen
- Directe zenuwpunctie of compressie te voorkomen

Controleer antistolling:

- Beoordeel INR en bloedplaatjes
- Overweeg alternatieve toegang bij verhoogd bloedingsrisico

Minimaliseer hematomen:

- Pas druk toe na mislukte punctie
- Voorkom punctie doorheen beide vaatwanden
- Observeer punctieplaats op zwelling en bloeding

 *Klinische tip: Een veilige toegang begint met visualisatie — vermijd blinde puncties op risicolocaties.*

Evidentieklassse

- Zenuwschade bij veneuze toegang: II–III
- Gebruik van echogeleiding bij risicolocaties: II
- Compressie door hematomen: II–III

Controlepunten

Wat je moet nagaan

Locatiekeuze	Is de gekozen vene of arterie vrij van nabijgelegen zenuwstructuren?
Gebruik echogeleiding	Is echografie toegepast bij risicolocaties of arteriële toegang?
Beoordeling antistolling	Is de INR/bloedplaatjesstatus gecontroleerd en gedocumenteerd?
Preventie hematomen	Is na punctie voldoende druk toegepast om bloeding te voorkomen?
Observatie na inbreng	Wordt de punctieplaats gecontroleerd op bloeding, zwelling of uitval?

Referenties

- De onderstaande referenties zijn mede geïnformeerd door Sectie 45 van de Infusion Therapy Standards of Practice (INS, 9e editie, 2024), waarin zenuwbeschadiging wordt beschreven als een relevante en potentieel ernstige complicatie van vasculaire toegang. Deze bronnen zijn aangevuld met relevante literatuur om een onderbouwd en breed perspectief op dit onderwerp te bieden.
- Becciolini M, Di Giulio G, Argento G, et al. Ultrasound of the radial nerve: pictorial review. *J Ultrasound Med.* 2021 Dec;40(12):2751–2771. doi: 10.1002/jum.15632. PMID: 34216014.
- Bigeleisen PE. Nerve injury and regional anesthesia. *Curr Opin Anaesthesiol.* 2006 Oct;19(5):481–485. doi: 10.1097/01.aco.0000245274.16811.67. PMID: 16960461.
- Stone R, Walker RM, Marsh N, Ullman AJ. Educational programs for implementing ultrasound guided peripheral intravenous catheter insertion in emergency departments: A systematic integrative literature review. *Australas Emerg Care.* 2023;26(4):352-359. doi:10.1016/j.aucec.2023.06.001.
- Oven SD, Johnson JD. Radial Nerve Injury after Venipuncture. *J Hand Microsurg.* 2017 Apr;9(1):43-44. doi: 10.1055/s-0037-1599220. Epub 2017 Mar 6. PMID: 28442863; PMCID: PMC5403734.
- Bannon MP, Heller SF, Rivera M. Anatomic considerations for central venous cannulation. *Risk Manag Healthc Policy.* 2011;4:27-39. doi: 10.2147/RMHP.S10383. Epub 2011 Apr 13. PMID: 22312225; PMCID: PMC3270925.
- Liu SS, Ngeow JE, Yadeau JT. Ultrasound-guided regional anesthesia and analgesia: a qualitative systematic review. *Reg Anesth Pain Med.* 2009 Jan-Feb;34(1):47-59. doi: 10.1097/AAP.0b013e3181933ec3. PMID: 19258988.
- Kim JJ, Cho H, Yi MS, Park YH, Kim S, Kim DK, Shin HY. Diagnosis and treatment of nerve injury following venipuncture - A report of two cases. *Anesth Pain Med (Seoul).* 2021 Jul;16(3):299-304. doi: 10.17085/apm.21010. Epub 2021 Jul 21. PMID: 34289298; PMCID: PMC8342828.
- Jeng CL, Rosenblatt MA. Complications of peripheral nerve blocks. *Br J Anaesth.* 2010 Nov;105 Suppl 1:i97–i107. doi: 10.1093/bja/aeq322. PMID: 21075771.

- Matsuo, M., Honma, S., Sonomura, T. et al. Clinical anatomy of the cephalic vein for safe performance of venipuncture. *JA Clin Rep* 3, 50 (2017). <https://doi.org/10.1186/s40981-017-0121-6>
- Orebaugh SL. Venipuncture and nerve injury: a review. *J Clin Anesth.* 2004 Jun;16(4):255–262. doi: 10.1016/j.jclinane.2003.11.004. PMID: 15157708.
- Perlas A, Niazi AU, McCartney CJ. The sensitivity of motor response to nerve stimulation and paresthesia for nerve localization as evaluated by ultrasound. *Reg Anesth Pain Med.* 2006 May-Jun;31(3):275–280. doi: 10.1097/00115550-200605000-00014. PMID: 16701166.
- Ramos JA. Venipuncture-related lateral antebrachial cutaneous nerve injury: a case report. *Braz J Anesthesiol.* 2014 Mar-Apr;64(2):131–133. doi: 10.1016/j.bjane.2013.03.008. PMID: 24745456.
- Mohanty CR, Radhakrishnan RV, Singh N, Ahmad SR, Tharavath V. Venipuncture-associated peripheral nerve injury: Have a Look with POCUS before you leap. *Saudi J Anaesth.* 2023 Apr-Jun;17(2):298-299. doi: 10.4103/sja.sja_622_22. Epub 2023 Mar 10. PMID: 37260665; PMCID: PMC10228865.
- Tsukuda Y, Kuroda M, et al. Venipuncture nerve injuries in over 1 million procedures: incidence and associated factors. *J Patient Saf.* 2019 Dec;15(4):299–301. doi: 10.1097/PTS.0000000000000212. PMID: 27433925.

DEEL 5: SPECIALE PATIËNTGROEPEN EN OVERWEGINGEN

Dit slotdeel van de leidraad richt zich op patiëntgroepen waarvoor standaardprocedures rondom vasculaire toegang niet volstaan. Neonaten, kinderen, immuungecompromitteerde patiënten en personen met moeilijke vaattoegang (DIVA) vereisen specifieke benaderingen, vanwege hun verhoogde kwetsbaarheid, afwijkende anatomie, of verhoogde risico's op complicaties.

In dit deel worden de relevante aanpassingen besproken op het gebied van katheterkeuze, inbrengtechniek, fixatie, verzorging, monitoring, flush- en lockbeleid, en complicatiepreventie. De aanbevelingen zijn afgestemd op leeftijd, klinische toestand, risicoprofiel en setting (zoals NICU, oncologische zorg, of acute opname). Daarbij is steeds aandacht voor comfort, veiligheid en effectiviteit van de intraveneuze therapie. Door zorgstrategieën op maat toe te passen, kan schade worden voorkomen, therapietrouw worden bevorderd, en de continuïteit van veilige toegang worden gewaarborgd — juist bij patiënten die dat het hardst nodig hebben.

HOOFDSTUK 20. NEONATEN EN PEDIATRISCHE PATIËNTEN

Neonaten en kinderen vormen een bijzondere patiëntengroep binnen het vasculair toegangssysteem (VAD)-beleid. Zij hebben een verhoogd risico op complicaties door hun kwetsbare fysiologie, beperkte veneuze toegang, en afhankelijkheid van langdurige of intensieve intraveneuze therapie.

Bij neonaten (inclusief prematuren) is de veneuze infrastructuur fragiel, zijn katheterkeuzes beperkter en is de tolerantie voor complicaties zoals infiltratie, infectie of trombose zeer laag. Bij oudere kinderen spelen andere uitdagingen, zoals beweeglijkheid, angst, therapietrouw en interactie met ouders/verzorgers.

Een multidisciplinaire en ontwikkelingsgerichte aanpak is daarom essentieel. Vasculaire toegang is in deze groep niet alleen een medisch-technische handeling, maar ook een kwetsbaar punt in de totale zorgervaring.

KERNPUNTEN

- De anatomie, veneuze beschikbaarheid en huidkwaliteit bij neonaten en kinderen vragen om specifieke VAD-keuze en techniek.
- Complicaties zoals extravasatie, infectie of dislocatie zijn vaak moeilijker te herkennen en hebben grotere impact.
- Vroege herkenning en preventie van letsel vragen om inzet van observatieschalen, ervaring en samenwerking met ouders.

- Alle onderdelen van het infuusbeleid (inbreng, fixatie, monitoring, verwijdering) moeten afgestemd zijn op leeftijd, gewicht en ontwikkelingsfase.
- Echogeleiding, huidvriendelijke fixatie, en aangepast spoel- en flushbeleid kunnen complicaties helpen voorkomen.
- Het infuussysteem is voor veel neonaten en kinderen letterlijk van levensbelang – continuïteit en veiligheid zijn prioritair.

20.1 ANATOMISCHE EN FYSIOLOGISCHE AANDACHTSPUNTEN

Standaard

Neonaten en kinderen hebben een unieke anatomie en fysiologie die directe implicaties heeft voor vasculaire toegang. De veneuze diameter, huidkwaliteit, vetlaag en bloedvolume zijn onvergelykbaar met volwassenen. Deze kenmerken maken zowel het inbrengen als het onderhouden van VAD's complexer en risicogevoeliger.

Praktijkaanbevelingen

- Kies katheter en techniek op basis van gewicht, leeftijd en veneuze beschikbaarheid.
- Gebruik bij neonaten vaak dorsale hand, voet of scalpvenen; bij kinderen onderarm of elleboogplooï.
- Beperk het aantal prikpogingen; overweeg echogeleiding bij alle kinderen (SPC bij prematuren vaak niet mogelijk).
- Zorg voor comfort tijdens inbrengen met warmte, sucrose of ouderlijke nabijheid.

 *Klinische tip: Bij bewegende of vochtige huid: combineer semi-transparante wondfolie met huidbescherming of siliconen tape.*

Evidentieklasse

- Anatomische verschillen beïnvloeden succes en complicaties van VAD's: I–II
- Echogeleiding verhoogt succes: I
- Comfortstrategieën tijdens procedures verbeteren uitkomsten en ervaring: II–III

20.2 RISICO'S EN PREVENTIEVE STRATEGIEËN

Standaard

Bij neonaten en kinderen is het risico op complicaties zoals extravasatie, flebitis, dislocatie en infectie verhoogd. Door beperkte veneuze capaciteit, kwetsbare huid en

snelle veranderingen in toestand, vereist elk VAD een zorgvuldig preventiebeleid met kindspecifieke aanpassingen.

Praktijkaanbevelingen

- *Beperk het aantal pogingen tot maximaal twee per persoon.*
- *Gebruik echogeleiding wanneer mogelijk (in elk geval bij bekende DIVA-status of bij eerder falen).*
- *Gebruik huidvriendelijke fixatie met cyanoacrylaat, zachte strips en semi-permeabele wondfolie.*
- *Bevestig infuusslangen op afstand van insteekplaats.*
- *Vermijd infusie van irriterende vloeistoffen via perifere katheters bij neonaten.*
- *Gebruik observatieschalen (Neo-INS, IEGS PIVIE) en betrek ouders bij monitoring.*

 *Klinische tip: Fixeer bij neonaten met minimaal materiaal en maximaal overzicht — zicht op de insteekplaats gaat voor.*

Evidentieklasse

- Beperking van prik pogingen vermindert complicaties en verhoogt succes: I
- Cyanoacrylaat en huidvriendelijke fixatie verlagen MARSI-risico: II
- Observatieschalen verhogen signalering van complicaties bij kinderen: II–III
- Gebruik van echogeleiding vergroot succeskans: I–II

20.3 AANGEPASTE PROTOCOLLEN EN INFUUSZORG

Standaard

Neonaten en kinderen vragen om aangepaste protocollen voor spoelen, flushen, fixeren en manipulatie van VAD's. De volumelimieten, infusiedruk, compatibiliteit van materialen en zorgcontext (NICU, kinderafdeling, thuiszorg) bepalen mede de risico's.

Praktijkaanbevelingen

- Gebruik flushvolumes afgestemd op lumenvolume + connectorinhoud.
- Spoel voorzichtig met push-pause-techniek, gebruik 10 ml-spuut voor CVAD's.
- Gebruik alleen compatibele connectors, pompen en spuiten bij lage volumes.
- Gebruik pediatriesch gevalideerde infuuspompen voor nauwkeurige flow.
- Pas spoelfrequentie aan op klinische situatie en gebruiksfrequentie.
- Gebruik closed system toedieningssysteem bij neonaten waar mogelijk.
- Leg manipulaties, volumes en reacties vast in het patiëntendossier.

 *Klinische tip: Vroegtijdige signalering van een falende katheter voorkomt ernstige complicaties.*

Evidentieklasse

- Aangepaste spoelvolumes verminderen flushgerelateerde complicaties: II
- Smartpumps verbeteren veiligheid bij neonatale infusies: I-II
- Closed systems reduceren contaminatie en luchtinbreng: II
- Documentatie is cruciaal voor overdracht en continuïteit van zorg: III

20.4 COMPLICATIES EN SIGNALERING

Standaard

Complicaties treden bij neonaten en kinderen vaak subtiel op en vereisen een alert klinisch oog, proactieve monitoring en samenwerking met ouders/verzorgers. Door hun beperkte verbale vermogen en snellere fysiologische escalatie is vroegsignalering van groot belang.

Praktijkaanbevelingen

- Gebruik observatieschalen (Neo-INS, IEGS PIVIE) bij neonaten en jonge kinderen.
- Stop bij vermoeden van extravasatie direct de infusie en evalueer de situatie klinisch.
- Wees alert op tekenen van flebitis of infectie, ook bij afwezigheid van koorts.
- Betrek ouders/verzorgers actief bij observatie van gedrag, kleur, pijn en zwelling.
- Leg complicaties vast met beschrijving en foto (indien ernstig).
- Documenteer acties en vervolgbeleid in het patiëntendossier.
- Overweeg tijdige consultatie van wondzorg of kinderfysiotherapie bij huidletsel of littekenvorming.

Evidentieklasse

- Vroegsignalering met observatieschalen voorkomt ernstige extravasatie: II
- Ouderparticipatie verhoogt detectie bij niet-verbale kinderen: II-III
- Documentatie en follow-up zijn essentieel voor preventie van langdurige schade: II

Controlepunten

Wat je moet nagaan

Katheterkeuze afgestemd op leeftijd en gewicht?	Is gekozen voor het juiste type katheter (SPC, LPC, CVAD) op basis van leeftijd en indicatie?
Aantal prikpogingen beperkt?	Is het aantal pogingen per zorgverlener maximaal twee en is bij falen opgeschaald?
Fixatie huidvriendelijk en stabiel?	Is cyanoacrylaat of een zachte fixatieoplossing gebruikt?
Ouders betrokken bij monitoring?	Zijn ouders geïnstrueerd in signalering en betrokken bij observaties?
Gebruik van observatieschalen?	Wordt bij neonaten en kinderen een gestandaardiseerde schaal gebruikt (zoals Neo-INS)?
Flush- en spoelvolumes afgestemd?	Is de flushteknik en het volume aangepast op het lumenvolume van het kind?
Complicaties geregistreerd?	Zijn observaties, complicaties en acties volledig vastgelegd in het dossier?

Referenties

- De onderstaande referenties sluiten aan bij de inhoud van Sectie 2 van de *Infusion Therapy Standards of Practice (INS, 9e editie, 2024)*, waarin aandacht wordt besteed aan indicatiestelling, plaatsing, onderhoud, complicaties en patiëntgerichte benadering van infuustherapie bij neonatale en pediatrische patiënten. Deze bronnen zijn aangevuld met aanvullende literatuur om een gebalanceerd en evidence-based overzicht te bieden.
- Bregenzer T, Graf M, Widmer AF, et al. Bloodstream infections related to intravascular catheters: comparison between catheter types and between catheter insertion sites. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 1998 Oct;19(10):774–778. doi: 10.1086/647724. PMID: 9805283.
- Pettit J. Technological advances for PICC placement and management. *Adv Neonatal Care.* 2007;7(3):122–131. <https://doi.org/10.1097/01.ANC.0000278210.18639.fd>
- Ainsworth S and McGuire W. Percutaneous central venous catheters versus peripheral cannulae for delivery of parenteral nutrition in neonates. *Cochrane Database Syst Rev* 2015;10: CD004219.
- Dijk MV, Van den Hoogen A, Brouwer MJ, et al. Peripherally inserted central catheters in neonates: implementation of a training program and reduction of complications. *J Neonatal Nurs.* 2012 Aug;18(4):193–197. doi: 10.1016/j.jnn.2011.09.002.

- Fu X, Li Z, Yao L, Haq IU, Wang L, Li L, Hu X. Utilization of Peripherally Inserted Central Catheters in Neonates Within the Neonatal Intensive Care Unit: A Decadal Single-Center Study. *Cureus*. 2025 Jan 24;17(1):e77904. doi: 10.7759/cureus.77904. PMID: 39996223; PMCID: PMC11848227.
- Sharpe, Elizabeth Li DNP, APRN, NNP-BC, VA-BC, FAANP, FAAN; Curry, Sabra MSN, APRN, NNP-BC; Wyckoff, Mary Mason PhD, ACNP-BC, FNP-BC, NNP-BC, CCNS, FAANP. NANN Neonatal Peripherally Inserted Central Catheters: Guideline for Practice, 4th ed.. *Advances in Neonatal Care* 24(4):p 313-315, August 2024. | DOI: 10.1097/ANC.0000000000001182
- Dubbink-Verheij GH, Visser DH, Boiten EA, et al. Peripherally inserted central catheters in neonates and infants: complications and their relation to catheter tip position. *Pediatr Crit Care Med*. 2018 Jul;19(7):e365–e371. doi: 10.1097/PCC.0000000000001570. PMID: 29889153.
- Gorski LA, Hadaway L, Hagle ME, et al. Infusion therapy standards of practice. *J Infus Nurs*. 2024 Jan-Feb;47(1S Suppl 1):S1–S285. doi: 10.1097/NAN.0000000000000532. PMID: 38211609.
- Mihatsch W, Shamir R, van Goudoever JB, Fewtrell M, Lapillonne A, Lohner S, Mihályi K, Decsi T; ESPEN/ESPEN/ESPR/CSPEN working group on pediatric parenteral nutrition. ESPGHAN/ESPEN/ESPR/CSPEN guidelines on pediatric parenteral nutrition: Guideline development process for the updated guidelines. *Clin Nutr*. 2018 Dec;37(6 Pt B):2306-2308. doi: 10.1016/j.clnu.2018.06.943. Epub 2018 Jun 27. PMID: 30055868.
- Infusion Nurses Society. *Policies and Procedures for Infusion Therapy*. 6th ed. Norwood (MA): INS; 2021.
- Jumani K, Advani S, Reich NG, et al. Risk factors for peripherally inserted central catheter complications in children. *JAMA Pediatr*. 2013 Feb;167(2):429–435. doi: 10.1001/jamapediatrics.2013.1040. PMID: 23303477.
- Lund CH, Osborne JW, Kuller J, et al. Neonatal skin care: clinical outcomes of the AWHONN/NANN evidence-based clinical practice guideline. *J Obstet Gynecol Neonatal Nurs*. 2001 May-Jun;30(3):298–306. doi: 10.1111/j.1552-6909.2001.tb01546.x. PMID: 11394693.
- Marsh N, Webster J, Mihala G, Rickard CM. Devices and dressings to secure peripheral venous catheters to prevent complications. *Cochrane Database Syst Rev*. 2020 Jan 30;1(1):CD011070. doi: 10.1002/14651858.CD011070.pub3. PMID: 31994214.
- Mermel LA. What is the predominant source of intravascular catheter infections? *Clin Infect Dis*. 2011 Oct;52(2):211–212. doi: 10.1093/cid/ciq112. PMID: 21288841.
- Moureau N, Chopra V. Indications for peripheral, midline, and central catheters: summary of the MAGIC recommendations. *J Assoc Vasc Access*. 2016 May;21(3):140–146. doi: 10.1016/j.java.2016.05.001. PMID: 28712973.
- O'Grady NP, Alexander M, Burns LA, et al. Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. *Clin Infect Dis*. 2011 May;52(9):e162–e193. doi: 10.1093/cid/cir257. PMID: 21460264; PMCID: PMC3106269.
- Sharpe E, Pettit J, Ellsbury DL. A national survey of neonatal peripherally inserted central catheter (PICC) practices. *Adv Neonatal Care*. 2013 Feb;13(1):55–74. doi: 10.1097/ANC.0b013e318278b907. PMID: 23360860.
- Lassandro G, Palmieri VV, Palladino V, Amoroso A, Faienza MF, Giordano P. Venous Thromboembolism in Children: From Diagnosis to Management. *Int J Environ Res Public Health*. 2020 Jul 11;17(14):4993. doi: 10.3390/ijerph17144993. PMID: 32664502; PMCID: PMC7400059.

HOOFDSTUK 21. IMMUUNGECOMPROMITTEERDE PATIËNTEN

Immuungecompromitteerde patiënten vormen een van de meest kwetsbare groepen binnen de intraveneuze therapie. Zij lopen een significant verhoogd risico op kathetergerelateerde infecties (KRI), kolonisatie en sepsis, onder andere door neutropenie, immunosuppressieve therapie, mucositis en langdurige kathetergebruik.

Vooral in de context van oncologische behandelingen, hematologische aandoeningen, transplantaties of congenitale immuundeficiënties is het voorkomen van infectie cruciaal. Deze patiënten kunnen een beperkt vermogen hebben om klassieke ontstekingssignalen (zoals koorts of roodheid) te ontwikkelen, wat vroegsignalering bemoeilijkt.

Daarom vraagt deze groep om een risicogestuurde aanpak: minimaliseren van manipulaties, zorgvuldig omgaan met fixatie en verzorging, gebruik van antimicrobiële strategieën en laagdrempelig overleg met infectiologie of microbiologie. Voor uitgebreide informatie over spoel- en lockbeleid: Zie *Hoofdstuk 12 – Filteren, flushen (spoelen) en locken van katheters*, met name: 12.2 Flusstechnieken, 12.3 Lockoplossingen en indicaties en 12.4 Specifiek beleid bij risicopatiënten

KERNPUNTEN

- Het infectierisico bij immuungecompromitteerden is verhoogd door neutropenie, mucositis en langdurige VAD-gebruik.
- Manipulaties en frequent openen van systemen vergroten kans op CRBSI.
- CHG-impregneerde verbanden, gesloten systemen en bundeling van handelingen zijn aanbevolen.
- Bij febriele neutropenie of sepsis moet katheterverwijdering worden overwogen, tenzij medisch behoud noodzakelijk is.
- Antimicrobiële locktherapie kan overwogen worden bij specifieke indicaties; zie *Hoofdstuk 12*.
- Goede documentatie, multidisciplinair overleg en standaardisering verhogen patiëntveiligheid.

21.1 RISICOVERHOGENDE FACTOREN EN KLINISCHE KENMERKEN

Standaard

Immuungecompromitteerde patiënten, zoals oncologische of hematologische patiënten, transplantatieontvangers of patiënten met aangeboren immuunstoornissen, hebben een verhoogd risico op kathetergerelateerde infecties. Dit komt door hun

verminderde afweer, frequent gebruik van centrale katheters en intensieve intraveneuze therapieën.

Praktijkaanbevelingen

- Herken risicofactoren zoals neutropenie, mucositis, immunosuppressie en langdurig gebruik van centrale katheters.
- Wees alert op atypische symptomen zoals algemene achteruitgang zonder klassieke ontstekingsreactie.
- Evaluer dagelijks de noodzaak van het vasculaire toegangssysteem.
- Controleer insteekplaats zorgvuldig, ook bij afwezigheid van roodheid of pus.

 *Klinische tip: De afwezigheid van roodheid of pus sluit infectie bij deze groep niet uit. Behandel 'onbegrepen koorts bij infuuskatheters' altijd als potentieel CRBSI.*

Evidentieklasse

- Neutropenie is sterk geassocieerd met verhoogd risico op CRBSI: I
- Mucositis verhoogt kolonisatie van katheter en huid: II
- Atypische presentatie vereist verhoogde klinische alertheid: II–III

21.2 PREVENTIEVE STRATEGIEËN BIJ VAD-GEBRUIK

Standaard

In immuungecompromitteerde patiëntenpopulaties is een rigoureuze aanpak van preventie essentieel. Beperking van manipulaties, gebruik van gesloten toedieningssystemen, huidvriendelijke fixatie en antimicrobiële strategieën kunnen het risico op infectie substantieel verlagen.

Praktijkaanbevelingen

- Beperk het aantal manipulaties en bundel toedienmomenten.
- Gebruik gesloten toedieningssystemen en verlengslangen om contaminatie te minimaliseren.
- Gebruik CHG-impregneerde verbanden bij CVAD's, zeker bij neutropenie of mucositis.
- Overweeg antimicrobiële lock alleen bij langdurige centrale toegang en verhoogd infectierisico, in overleg met infectioloog.
- Fixeer huidvriendelijk en stevig met cyanoacrylaat en semi-transparante wondfolie.
- Leg risicostatus en preventiemaatregelen vast in het patiëntdossier.

 *Klinische tip: Gebruik procedure trays of gestandaardiseerde sets om handelingen te structureren en manipulatiefrequentie te beperken.*

Evidentieklasse

- Gesloten systemen reduceren CRBSI's bij immuungecompromitteerden: I
- CHG-verbanden verlagen kolonisatie bij CVAD's: I-II
- Antimicrobiële lock vermindert infectierisico bij hoogrisicopopulaties: II
- Manipulatiebeperking verlaagt katheterinfectierisico: I-II

21.3 DIAGNOSTIEK, BELEID EN HERPLAATSING BIJ INFECTIEVERDENKING

Standaard

Bij verdenking op een kathetergerelateerde infectie bij immuungecompromitteerde patiënten is snelle diagnostiek, gericht overleg en zorgvuldige afweging over het al dan niet behouden van de katheter noodzakelijk. Behoud van toegang kan essentieel zijn, maar mag nooit ten koste gaan van veiligheid.

Praktijkaanbevelingen

- Start altijd met bloedkweken vóór start antibiotica, zowel perifeer als via katheter (alle lumina).
- Overweeg katheterverwijdering bij persisterende koorts, hoogvirulente kiemen (*S. aureus*, *Candida*), of lokale tekenen van infectie.
- Beoordeel katheterbehoud alleen bij stabiele patiënten in overleg met infectioloog.
- Combineer katheterbehoud altijd met systemische therapie en/of antimicrobiële lock.
- Herplaats een nieuwe katheter nooit in een geïnfecteerd gebied, gebruik echogeleiding en aseptische techniek.
- Documenteer alle bevindingen, besluiten en follow-up zorgvuldig in het dossier.

 *Klinische tip: In neutropene sepsis is tijdwinst cruciaal — diagnostiek en eerste therapie moeten binnen het eerste uur zijn gestart ('time to antibiotics').*

Evidentieklasse

- Bloedkweken zijn essentieel voor diagnose CRBSI: I
- Herplaatsing na klinisch herstel voorkomt recidiefinfectie: II
- Katheterverwijdering bij specifieke kiemen vermindert sterfte: I-II

Controlepunten

Wat je moet nagaan

Neutropenie/mucositis aanwezig?	Is bij de patiënt sprake van verhoogd infectierisico en is dit gedocumenteerd?
Manipulatiefrequentie beperkt?	Worden medicatie en spoelmomenten gebundeld en zijn toegangspunten geminimaliseerd?
CHG-verband toegepast?	Is bij CVAD's gekozen voor CHG-verband indien risicoprofiel dit aangeeft?
Gesloten systeem gebruikt?	Is een gesloten toedieningssysteem en katheterbescherming ingezet?
Lockbeleid toegepast volgens H11?	Is bij indicatie antimicrobiële lock overwogen, afgestemd met infectioloog?
Bloedkweken afgenomen vóór antibiotica?	Zijn kweken afgenomen van perifeer én katheter voor start van behandeling?
Vervolgbeleid en herplaatsing verantwoord?	Is beslissing over behoud/verwijdering/herplaatsing onderbouwd en multidisciplinair?
Risicostatus en acties geregistreerd?	Is het beleid rondom infectiepreventie en -behandeling duidelijk vastgelegd in dossier?

Referenties

- De onderstaande referenties zijn afgestemd op de inhoud van Sectie 2 van de *Infusion Therapy Standards of Practice* (INS, 9e editie, 2024), waarin infuustherapie bij immuungecompromitteerde patiënten wordt besproken, met aandacht voor complicatiepreventie en specifieke zorgbehoeften. De selectie is aangevuld met relevante literatuur om de aanbevelingen breed te onderbouwen.
- Al-Tawfiq JA, Tambyah PA. Healthcare associated infections (HAI) perspectives. *J Infect Public Health*. 2014 Aug;7(4):339–344. doi: 10.1016/j.jiph.2014.04.003. PMID: 24853546.
- Andersson DI, Hughes D. Antibiotic resistance and its cost: is it possible to reverse resistance? *Nat Rev Microbiol*. 2010 Apr;8(4):260–271. doi: 10.1038/nrmicro2319. PMID: 20208551.
- Cantey JB, Patel SJ. Antimicrobial stewardship in the NICU. *Infect Dis Clin North Am*. 2014 Mar;28(1):247–261. doi: 10.1016/j.idc.2013.10.007. PMID: 24524437.

- Chopra V, O'Horo JC, Rogers MA, et al. The risk of bloodstream infection associated with peripherally inserted central catheters compared with central venous catheters in adults: a systematic review and meta-analysis. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2013 Sep;34(9):908–918. doi: 10.1086/671737. PMID: 23917903.
- Dykewicz CA, Centers for Disease Control and Prevention. Summary of the guidelines for preventing opportunistic infections among hematopoietic stem cell transplant recipients. *Clin Infect Dis*. 2001 Apr 15;33(8):139–144. doi: 10.1086/321805. PMID: 11428425.
- Gorski LA, Hadaway L, Hagle ME, et al. Infusion therapy standards of practice. *J Infus Nurs*. 2024 Jan-Feb;47(1S Suppl 1):S1–S285. doi: 10.1097/NAN.0000000000000532. PMID: 38211609.
- Hakim H, Flynn PM, Knapp KM, et al. Etiology and clinical course of febrile neutropenia in children with cancer. *J Pediatr Hematol Oncol*. 2009 Mar;31(1):623–629. doi: 10.1097/MPH.0b013e3181b067cc. PMID: 19858790.
- Infusion Nurses Society. *Policies and Procedures for Infusion Therapy*. 6th ed. Norwood (MA): INS; 2021.
- Klastersky J, de Naurois J, Rolston K, Rapoport B, Maschmeyer G, Aapro M, et al. Management of febrile neutropaenia: ESMO Clinical Practice Guidelines. *Ann Oncol*. 2016;27(Suppl 5):v111–v118. doi:10.1093/annonc/mdw325.
- Maki DG, Kluger DM, Crnich CJ. The risk of bloodstream infection in adults with different intravascular devices: a systematic review of 200 published prospective studies. *Mayo Clin Proc*. 2006 Sep;81(9):1159–1171. doi: 10.4065/81.9.1159. PMID: 16970212.
- Mermel LA. Prevention of intravascular catheter-related infections. *Ann Intern Med*. 2000 Mar 7;132(5):391–402. doi: 10.7326/0003-4819-132-5-200003070-00009. PMID: 10691590.
- O'Grady NP, Alexander M, Burns LA, et al. Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. *Clin Infect Dis*. 2011 May;52(9):e162–e193. doi: 10.1093/cid/cir257. PMID: 21460264; PMCID: PMC3106269.
- Pizzo PA. Fever in immunocompromised patients. *N Engl J Med*. 1999 Jan 28;340(5):337–346. doi: 10.1056/NEJM199901283400507. PMID: 9920950.
- Raad II, Hanna HA. Intravascular catheter-related infections: new horizons and recent advances. *Arch Intern Med*. 2002 Mar 11;162(5):871–878. doi: 10.1001/archinte.162.8.871. PMID: 11926853.
- Rickard CM, Marsh N, Webster J, et al. Routine resite of peripheral intravenous devices every 3 days did not reduce complications compared with clinically indicated resite: a randomized controlled trial. *BMC Med*. 2012 Sep 24;10:143. doi: 10.1186/1741-7015-10-143. PMID: 23009129; PMCID: PMC3523013.
- Rolston KV. Infections in cancer patients with solid tumors: a review. *Infect Dis Ther*. 2017 Dec;6(1):69–83. doi: 10.1007/s40121-017-0146-1. PMID: 28074586.
- Rowley S, Clare S. ANTT: a standard approach to aseptic technique. *Nurs Times*. 2011 Sep 13-19;107(36):12-4. PMID: 21998936.

HOOFDSTUK 22. PATIËNTEN MET MOEILIJKE VAATTOEGANG

Difficult Intravenous Access (DIVA) is een veelvoorkomend en vaak onderschat probleem in zowel de acute als chronische zorg. Patiënten met DIVA ondervinden regelmatig mislukte pogingen tot perifere toegang, wat leidt tot fysieke schade, therapievertraging, psychologische stress en risico op escalatie naar meer invasieve katheters.

DIVA komt voor in alle leeftijdsgroepen, maar is oververtegenwoordigd bij kinderen, ouderen, oncologische patiënten, obesitas, chronisch zieken en bij herhaald eerder prikfalen. Toch wordt DIVA vaak pas erkend ná meerdere mislukte pogingen.

Een gestructureerde aanpak – bestaande uit tijdige herkenning, risicoscreening, alternatieve strategieën en inzet van echogeleiding – is essentieel om schade te voorkomen. Escalatie naar een gespecialiseerde VAD-operator is bij herhaald falen niet optioneel, maar verplicht.

Gebruik van DIVA-scoretools, gestructureerde escalatieprotocollen en echo-ondersteunde punctie zijn bewezen interventies die complicaties bij deze risicogroep helpen voorkomen.

KERNPUNTEN

- DIVA is herkenbaar vóór de eerste prikpoging en vraagt om proactief beleid.
- Elke mislukte prikpoging vergroot het risico op weefselschade, angst en therapievertraging.
- Gebruik van DIVA-scoretools, vein finders of echografie ondersteunt veilige besluitvorming.
- Alternatieve opties zoals LPC, midline katheter of echogeleide plaatsing verlagen faalkans.
- Escalatie naar bekwaam personeel moet plaatsvinden na maximaal twee pogingen.
- Documenteer risicoprofiel, pogingen en gekozen strategie in het patiëntendossier.

22.1 HERKENNING EN RISICOPROFIELEN

Standaard

Patiënten met verhoogd risico op moeilijk veneuze toegang (DIVA) zijn al vóór de eerste prikpoging te herkennen op basis van klinisch profiel, voorgeschiedenis en fysieke kenmerken. Tijdige risicoscreening voorkomt onnodige schade en verspilling van tijd en middelen.

Praktijkaanbevelingen

- Voer bij opname of voor de eerste prik een DIVA-beoordeling uit met een scoretool of klinische inschatting.
- Markeer risicopatiënten in dossier en infuusformulier.
- Beperk pogingen tot maximaal 2 per zorgverlener.
- Observeer ook gedragsmatige signalen (zoals prikangst of meebewegen).

 *Klinische tip: Het eerste teken van DIVA is vaak een collega die zegt: “Die is moeilijk.” Neem dat serieus, niet als routine.*

Evidentieklassse

- Gestructureerde DIVA-herkenning voorkomt priktrauma en complicaties: I–II
- Scoretools verhogen voorspelbaarheid van prikfalen: II
- Escalatiebeleid bij >2 mislukte pogingen verlaagt schade: I

22.2 ALTERNATIEVEN EN ECHOGELEIDE PLAATSING

Standaard

Bij patiënten met DIVA is het essentieel om na één of twee mislukte pogingen over te schakelen naar alternatieve strategieën. Echogeleide plaatsing, lange perifere katheters (LPC), midline (MC) of centrale katheters (CVAD) kunnen in deze context een veiligere en effectievere keuze zijn dan herhaalde conventionele pogingen.

Praktijkaanbevelingen

- Gebruik een escalatieprotocol na maximaal 2 mislukte pogingen.
- Gebruik echogeleide punctie voor diepere of niet-palpabele venen.
- Overweeg alternatieven zoals LPC, midline of CVAD afhankelijk van indicatie.
- Gebruik aanvullende hulpmiddelen zoals vein finders (zoals NIR) indien beschikbaar.
- Documenteer gekozen benadering en kathetertype in het dossier.

 *Klinische tip: Midlines zijn géén vervanging van SPC's bij korte therapie, maar bieden bij DIVA wél een waardevol alternatief voor herhaald prikken.*

Evidentieklassse

- Echogeleide plaatsing vermindert prik pogingen en verhoogt succes: I
- Midline of LPC verlaagt noodzaak tot centrale katheter bij DIVA: II
- Escalatie naar specialist voorkomt schade en verhoogt veiligheid: I

22.3 COMPLICATIEPREVENTIE EN PATIËNTVEILIGHEID

Standaard

Herhaalde mislukte puncties bij patiënten met DIVA kunnen leiden tot weefselschade, extravasatie, littekenvorming, vertraagde behandeling en verlies van veneuze toegang. Proactieve complicatiepreventie is noodzakelijk om zowel de fysieke als psychologische impact op de patiënt te beperken.

Praktijkaanbevelingen

- Beperk het aantal pogingen per zorgverlener tot twee.
- Voer iedere poging uit met een voorbereid plan en geschikte materialen.
- Documenteer iedere prikpoging en reactie in het dossier.
- Informeer patiënt of ouders na herhaalde pogingen.
- Zorg voor follow-up bij complicaties zoals extravasatie of huidletsel.

 *Klinische tip: Elke mislukte poging is een vorm van microtrauma. Niet het aantal, maar de impact van pogingen bepaalt de schade.*

Evidentieklasse

- Protocollaire beperking van pogingen verhoogt veiligheid: I
- Documentatie en communicatie verbeteren zorgcontinuïteit: II–III
- Vroegtijdige evaluatie en consult voorkomen weefselcomplicaties: II

Controlepunten

Wat je moet nagaan

DIVA-risico herkend vóór eerste poging?	Is er een risicoscore of klinische beoordeling uitgevoerd voorafgaand aan prikken?
Aantal pogingen per persoon beperkt?	Is het maximum van 2 pogingen gerespecteerd en geëscaleerd waar nodig?
Escalatiebeleid toegepast?	Is tijdig overgegaan naar echografie, VAS-team of alternatieve toegang?
Alternatief katheter overwogen?	Is bij falende SPC geëvalueerd of LPC/midline/CVAD geschikter is?
Bevoegd personeel voor echogeleiding?	Zijn alleen getrainde professionals ingezet voor diepe of echogeleide plaatsingen?
Pogingen en locatie gedocumenteerd?	Zijn alle prik pogingen, evaluaties en besluiten vastgelegd in het dossier?
Patiëntveiligheid en comfort bewaakt?	Is geëvalueerd op pijn, angst, huidafwijking of extravasatie en is daar opvolging op?

Referenties

- De onderstaande referenties sluiten aan bij Sectie 2 van de *Infusion Therapy Standards of Practice (INS, 9e editie, 2024)*, waarin het herkennen en benaderen van patiënten met moeilijk toegankelijke venen (DIVA) centraal staat. Er is specifiek aandacht voor strategieontwikkeling, technologische ondersteuning en scholing van zorgprofessionals. De selectie is waar relevant aangevuld met aanvullende literatuur ter ondersteuning van praktijkgerichte aanbevelingen.
- Sharma A, Kulkarni S, Thukral A, Sankar MJ, Agarwal R, Deorari AK, Mohapatra S, Velpandian T, Bajpai M. Aqueous chlorhexidine 1% versus 2% for neonatal skin antisepsis: a randomised non-inferiority trial. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed.* 2021 Nov;106(6):643-648. doi: 10.1136/archdischild-2020-321174. Epub 2021 Jun 9. PMID: 34108192; PMCID: PMC8543223.
- Carr PJ, Rippey JC, Cooke ML, et al. Factors associated with peripheral intravenous catheter failure: a global exploratory study. *J Vasc Access.* 2019 Jul-Aug;20(4):408-418. doi: 10.1177/1129729818805148. PMID: 30336764.
- Selby LM, Rupp ME, Cawcutt KA. Prevention of Central-Line Associated Bloodstream Infections: 2021 Update. *Infect Dis Clin North Am.* 2021 Dec;35(4):841-856. doi: 10.1016/j.idc.2021.07.004. PMID: 34752222.

- Gorski LA, Hadaway L, Hagle ME, et al. Infusion therapy standards of practice. *J Infus Nurs.* 2024 Jan-Feb;47(1S Suppl 1):S1–S285. doi: 10.1097/NAN.0000000000000532. PMID: 38211609.
- Helm RE, Klausner JD, Klemperer JD, et al. Accepted but unacceptable: peripheral IV catheter failure. *J Infus Nurs.* 2015 May-Jun;38(3):189–203. doi: 10.1097/NAN.0000000000000100. PMID: 25946231.
- Bahl A, Johnson S, Alsbrooks K, Mares A, Gala S, Hoerauf K. Defining difficult intravenous access (DIVA): A systematic review. *J Vasc Access.* 2021 Nov 17;11297298211059648. doi: 10.1177/11297298211059648. Epub ahead of print. PMID: 34789023.
- Infusion Nurses Society. *Policies and Procedures for Infusion Therapy.* 6th ed. Norwood (MA): INS; 2021.
- Jacobson AF, Winslow EH. Variables influencing intravenous catheter insertion difficulty and failure: an analysis of 339 intravenous catheter insertions. *Heart Lung.* 2005 May-Jun;34(3):345–359. doi: 10.1016/j.hrtlng.2005.02.005. PMID: 15918876.
- Kleidon T, Ullman AJ, Mihala G, et al. Road map for improvement: point prevalence audit and survey of insertion and management of peripheral intravenous catheters in paediatric inpatient settings. *J Paediatr Child Health.* 2018 Nov;54(11):1321–1326. doi: 10.1111/jpc.14087. PMID: 29777503.
- Moureau N, Trick N, Nifong T, et al. Vessel Health and Preservation (Part 1): A new evidence-based approach to vascular access selection and management. *J Vasc Access.* 2012 Jul-Sep;13(3):351–356. doi: 10.5301/jva.5000030. PMID: 22580664.
- Marsh N, Larsen EN, Ullman AJ, Mihala G, Cooke M, Chopra V, Ray-Barruel G, Rickard CM. Peripheral intravenous catheter infection and failure: A systematic review and meta-analysis. *Int J Nurs Stud.* 2024;151:104673. doi:10.1016/j.ijnurstu.2023.104673.
- Sabri A, Szalas J, Holmes KS, et al. Failed attempts and improvement strategies in peripheral intravenous catheterization. *Biomed Mater Eng.* 2013;23(1-2):93–108. doi: 10.3233/BME-130735. PMID: 23642234.
- Rowley S, Clare S. ANTT: a standard approach to aseptic technique. *Nurs Times.* 2011 Sep 13-19;107(36):12-4. PMID: 21998936.
- Sou V, McManus C, Mifflin N, et al. A clinical pathway for the management of difficult venous access. *J Infus Nurs.* 2017 Nov-Dec;40(6):324–330. doi: 10.1097/NAN.0000000000000245. PMID: 28976480.
- van Loon FHJ, van Hooff L, de Boer HD, et al. The modified A-DIVA scale as a predictive tool for prospective identification of adult patients at risk of a difficult intravenous access: a multicenter validation study. *J Clin Med.* 2019 Jan 25;8(2):144. doi: 10.3390/jcm8020144. PMID: 30691011.
- Pittiruti M, Van Boxtel T, Scoppettuolo G, Carr P, Konstantinou E, Ortiz Miluy G, Lamperti M, Goossens GA, Simcock L, Dupont C, Inwood S, Bertoglio S, Nicholson J, Pinelli F, Pepe G. European recommendations on the proper indication and use of peripheral venous access devices (the ERPIUP consensus): A WoCoVA project. *J Vasc Access.* 2023 Jan;24(1):165-182. doi: 10.1177/11297298211023274. Epub 2021 Jun 4. PMID: 34088239.
- Westergaard B, Classen V, Walther-Larsen S. Peripherally inserted central catheters in infants and children – indications, techniques, complications and clinical recommendations. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2013 May;57(3):278–287. doi: 10.1111/aas.12038. PMID: 23190339.

Bijlage 1. Reactieformulier Leidraad VIT

Bijlage 1: Reactie formulier VIT ‘Leidraad Infuusbeleid Nederland’

De ‘Leidraad Infuusbeleid Nederland’ is gemaakt met de grootst mogelijk zorgvuldigheid. Echter, er kunnen altijd fouten insluipen alsmede dat er nieuwe wetenschappelijke kennis beschikbaar komt. Mocht u fouten of suggesties hebben dan horen wij dit graag. Gebruik onderstaande formulier om ons op de hoogte te stellen van uw suggesties.

De opmerkingen die via dit formulier worden ontvangen, worden gedeeld met de werkgroep *VIT Leidraad Infuusbeleid* ter ondersteuning van de totstandkoming van de volgende versie van de betreffende leidraad. Houd er rekening mee dat wij niet op elke individuele reactie kunnen reageren.

Hoofdstuk en paragraaf	Bladzijde	Urgentie: Hoog Matig Laag	Opmerkingen
			Voeg elke nieuwe opmerking in een aparte rij toe. Geef waar mogelijk per opmerking de onderbouwing (referentie) aan.

Gelieve dit formulier te retourneren aan: toine@glovanet.com

Voeg indien nodig extra rijen toe.



