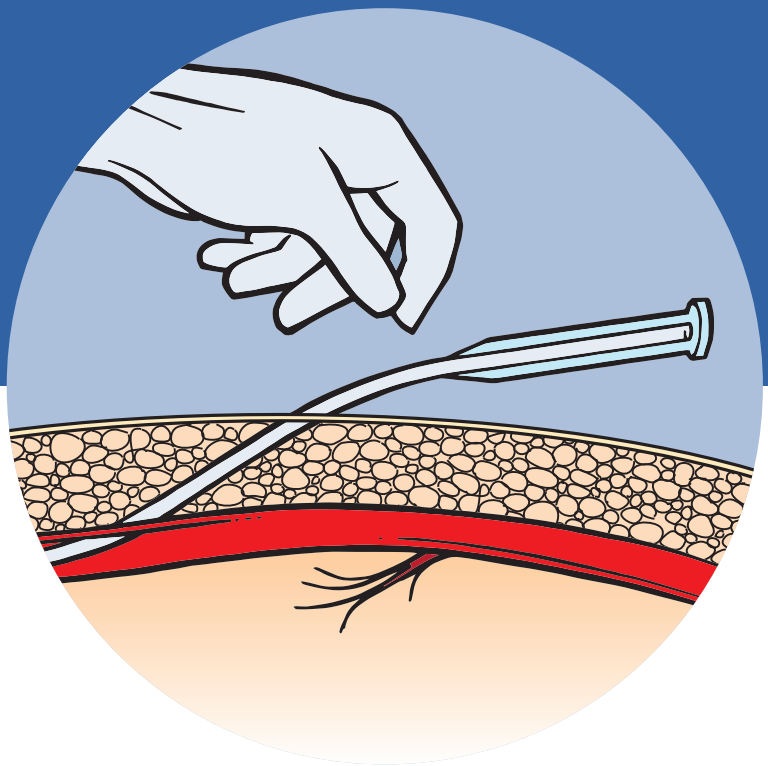
STATENS SERUM INSTITUT

Nationale Infektionshygiejniske Retningslinjer

Brug af intravaskulære katetre



Central Enhed for Infektionshygiejne | 2.1 udgave 2016

Indholdsfortegnelse

Forord 7

1. Indledning 10

2. Mikrobiologi og patogenese 12

3. Faktorer af betydning for opståen af infektioner 13

3.1. Uddannelse og oplæring 13

3.2. Håndhygiejne 13

3.3. Huddesinfektion 13

3.4. Kateterpleje 14

3.5. Valg af kateter 14

3.6. Valg af indstikssted 15

3.7. Maksimal steril barriere 16

3.8. Valg og skift af forbinding 16

3.9. Skift af kateter 17

3.10. Adgangsport, herunder nålefri membran 17

3.11. Kateterlås og gennemskylning af kateter 17

3.12. Blodprøvetagning 18

3.13. Skift af intravenøse administrationssæt / infusionssæt 18

3.14. Bad 18

3.15. Vask / desinficerende vask af patienter 19

3.16. Brug af partikelfiltre 19

Rekommandationer 20

4. Perifere venekatetre 20

4.1. Uddannelse og oplæring 20

4.2. Håndhygiejne 20

4.3. Valg af kateter 20

4.4. Valg af indstikssted 20

4.5. Kateteranlæggelse 20

4.6. Forbinding 21

4.7. Adgangsport 21

4.8. Indløbstid for infusionsvæske, indgift af medicin mm. 21

4.9. Skift af infusionssæt 22

4.10. Tilsyn og pleje af kateter og indstikssted 22

4.11. Skift og omlægning af kateter 22

4.12. Fjernelse af kateter ved mistanke om infektion 23

5. Midline katetre 24
5.1. Uddannelse og oplæring 24
5.2. Håndhygiejne 24
5.3. Valg af kateter 25
5.4. Valg af indstikssted 25
5.5. Kateteranlæggelse 25
5.6. Forbinding 25
5.7. Adgangsport 26
5.8. Indløbstid for infusionsvæske, indgift af medicin mm. 26
5.9. Skift af infusionssæt 26
5.10. Tilsyn og pleje af kateter og indstikssted 27
5.11. Skift og omlægning af kateter 27
5.12. Fjernelse af kateter ved mistanke om infektion 27
6. Centrale venekatetre / pulmonale arteriekatetre 28
6.1. Uddannelse og oplæring 28
6.2. Håndhygiejne 28
6.3. Valg af kateter 28
6.4. Valg af indstikssted 28
6.5. Kateteranlæggelse 29
6.6. Forbinding 29
6.7. Adgangsport 29
6.8. Indløbstid for infusionsvæske, indgift af medicin mm. 30
6.9. Skift af infusionssæt 30
6.10. Skift af tryksæt og skyllevæske 31
6.11. Tilsyn og pleje af kateter og indstikssted 31
6.12. Skift og omlægning af kateter 31
6.13. Fjernelse af kateter ved mistanke om infektion 31
6.14. Parenteral ernæring 31
7. Centrale venekatetre til hæmodialyse 32
7.1. Uddannelse og oplæring 32
7.2. Håndhygiejne 32
7.3. Valg af kateter 32
7.4. Valg af indstikssted 32
7.5. Kateteranlæggelse 32
7.6. Efter kateteranlæggelse 33
7.7. Forbinding 33

7.8. Adgangsport 33
7.9. Indløbstid for infusionsvæske, indgift af medicin mm. 34
7.10. Skift af infusionssæt 34
7.11. Tilsyn og pleje af kateter og indstikssted 35
7.12. Skift og omlægning af kateter 35
7.13. Fjernelse af kateter ved mistanke om infektion 35
8. Arteriekatetre 36
8.1. Uddannelse og oplæring 36
8.2. Håndhygiejne 36
8.3. Valg af kateter 36
8.4. Valg af indstikssted 36
8.5. Kateteranlæggelse 37
8.6. Forbinding 37
8.7. Adgangsport 37
8.8. Indløbstid for skyllevæske 37
8.9. Skift af tryksæt og skyllevæske 38
8.10. Tilsyn og pleje af kateter og indstikssted 38
8.11. Skift og omlægning af kateter 38
8.12. Fjernelse af kateter ved mistanke om infektion 38
9. Perifert indsat centralt venekateter 38
9.1. Uddannelse og oplæring 38
9.2. Håndhygiejne 39
9.3. Valg af kateter 39
9.4. Valg af indstikssted 39
9.5. Kateteranlæggelse 39
9.6. Forbinding 39
9.7. Adgangsport 40
9.8. Indløbstid for infusionsvæske, indgift af medicin mm. 40
9.9. Skift af infusionssæt 41
9.10. Tilsyn og pleje af kateter og indstikssted 41
9.11. Skift og omlægning af kateter 41
9.12. Fjernelse af kateter ved mistanke om infektion 41
10. Permanente katetre / langtidskatetre 43
10.1. Tunnelerede centrale venekatetre 44
10.1.1. Uddannelse og oplæring 44
10.1.2. Håndhygiejne 44

10.1.3. Kateteranlæggelse 44
10.1.4. Forbinding 44
10.1.5. Tilsyn og pleje af kateter og indstikssted 45
10.1.6. Adgangsport 45
10.1.7. Indløbstid for infusionsvæske, indgift af medicin mm. 46
10.1.8. Skift af infusionssæt 46
10.1.9. Gennemskylning og lukning af kateter 46
10.1.10. Skift og omlægning af kateter 47
10.1.11. Fjernelse af kateter ved mistanke om infektion 47
10.2. Vaskulære injektionsporte 47
10.2.1. Uddannelse og oplæring 47
10.2.2. Håndhygiejne 48
10.2.3. Anlæggelse af vaskulær injektionsport 48
10.2.4. Nålanlæggelse i vaskulær injektionsport 48
10.2.5. Forbinding over anlagt nål i injektionsport 48
10.2.6. Tilsyn og pleje af kateter og indstikssted 49
10.2.7. Adgangsport 49
10.2.8. Indløbstid for infusionsvæske, indgift af medicin mm. 49
10.2.9. Skift af infusionssæt 50
10.2.10. Gennemskylning og lukning af injektionsport 50
10.2.11. Fjernelse af nål i injektionsport 50
10.2.12. Skift og omlægning af injektionsport 50
10.2.13. Fjernelse af injektionsport ved mistanke om infektion 51
11. Katetre til neonatale børn 52
11.1. Huddesinfektion på neonatale børn før anlæggelse af intravaskulære katetre 52
11.1.1. Rekommandationer for huddesinfektion 52
11.2. Navlearterie- og navlevenekatetre 52
11.2.1. Uddannelse og oplæring 53
11.2.2. Håndhygiejne 53
11.2.3. Valg af kateter 53
11.2.4. Valg af indstikssted 53
11.2.5. Kateteranlæggelse 54
11.2.6. Forbinding 54
11.2.7. Adgangsport 54
11.2.8. Tilsyn og pleje af kateter og indstikssted 54
11.2.9. Skift og omlægning af kateter 55

11.2.10. Fjernelse af kateter ved mistanke om infektion 55
12. Subkutane kanyler 56
12.1. Uddannelse og oplæring 56
12.2. Håndhygiejne 56
12.3. Valg af indstikssted 56
12.4. Anlæggelse af den subkutane kanyle 56
12.5. Adgangsport 56
12.6. Indløbstid for infusionsvæsker 56
12.7. Tilsyn og pleje af kanyle og indstikssted 57
12.8. Skift af kanyle 57
13. Oversigt over anbefalinger 58
14. Definitioner og forkortelser 63
15. Referenceliste 65

Forord

Dette er 2. udgave af ”Nationale Infektionshygiejniske Retningslinjer for brug af intravaskulære katetre” udarbejdet af Central Enhed for Infektionshygiejne (CEI), Statens Serum Institut. Publikationen afløser ”Råd og anvisninger om infektionshygiejne ved brug af katetre – intravaskulære, epidurale og peritoneale”, 1. udgave 1999.

Denne publikation henvender sig til hygiejneudvalg, hygiejneorganisationer og sundhedspersonale med hygiejneopgaver i hele sundhedssektoren – såvel primær- som sekundærsektor – og således også til hjemmesygeplejersker og sundhedspersonale på plejehjem og lignende institutioner.

Siden sidste publikation udkom, har der været en rivende udvikling inden for intravaskulære katetre, hvilket har givet anledning til flere nye afsnit i denne publikation. Det kan eksempelvis nævnes, at der er kommet nye produkter på markedet, fx perifert anlagte centrale venekatetre (PICC lines), og at langtidskatetre, fx tunnelerede katetre, i dag anvendes langt hyppigere end tidligere.

Denne publikation indeholder derfor følgende nye emner:

- Midline katetre (8-20 cm langt perifert anlagt venekateter)
- Perifert anlagte centrale venekatetre
- Tunnelerede katetre
- Vaskulære injektionsporte/totalt implanterbare katetre
- Umbilikale katetre

Publikationen indeholder desuden en række nye anbefalinger, hvoraf de væsentligste er følgende (anbefalingerne uddybes senere i teksten, hvor der også findes en oversigt over anbefalingerne):

- Perifert anlagte venekatetre (PVK) skiftes efter individuel klinisk vurdering/skøn. Denne anbefaling omfatter både voksne og børn.
- Frekvens for skift af forbinding afhænger af type af forbinding. Steril gazeforbinding skiftes hvert 2. døgn og transparent, semipermeabel forbinding efter 7 døgn. Iøvrigt gælder samme anbefaling som tidligere, at forbindingen - uanset type - skiftes, hvis den er løs, våd eller forurenet samt ved feber af ukendt årsag.
- Frekvens for skift af infusionssæt med slanger er nu som hovedregel 4 døgn mod tidligere 3 døgn. Der gælder samme anbefalinger som tidligere vedr. skift af transfusionssæt (6 timer) og infusionssæt anvendt til lipdopløsninger/parenteral ernæring (24 timer).
- Patienter med perifert og centralt anlagte venekatetre (PVK, CVK m.fl.) må ikke gå i karbad eller svømmehal. Ved brusebad skal indstikssted med forbinding, adgangsport og tilkoblinger beskyttes mod vand.

Peritonealdialysekatetre er ikke medtaget i denne publikation men vil senere indgå i et informationsmateriale fra Central Enhed for Infektionshygiejne (CEI).

Spinal- og epiduralkatetre er på baggrund af de indkomne høringssvar taget ud af denne publikation, da der i Dansk Selskab for Anæstesiologi og Intern Medicin (DASAIM)-regi er etableret

et regionalt anæstesiudvalg, som kan indgå i en national arbejdsgruppe, der vil udarbejde retningslinjer for katetre i nervevæv, både til perifere og centrale nerveblokader.

Sundhedsministeriet ønsker med udgivelsen af Nationale Infektionshygiejniske Retningslinjer et enstrenget system af retningslinjer, der sikrer en ensartet evidensbaseret infektionshygiejnisk forebyggende indsats i hele det danske sundhedsvæsen.
Nationale Infektionshygiejniske Retningslinjer (NIR) er udarbejdet og udgivet af Central Enhed for Infektionshygiejne (CEI), Statens Serum Institut i samarbejde med infektionshygiejniske eksperter inden for emneområdet.
NIR er systematisk udarbejdede udsagn, der kan anvendes af fagpersoner, når de skal træffe beslutning om retningslinjer for passende og korrekt sundhedsfaglig ydelse i specifikke infektionshygiejniske situationer.
NIR er ikke at betragte som en lærebog, men kan anvendes i forbindelse med at uddannet personale skal tilpasse og ajourføre lokale infektionshygiejniske retningslinjer i sundhedssektoren.

Anbefalingerne gives på baggrund af litteraturstudier fortrinsvis baseret på nyere internationale og nationale guidelines samt strukturerede reviews og metaanalyser om emnet. Den anvendte litteratur er evidensklassificeret i henhold til Sekretariatet for Referenceprogrammer. Styrken af de enkelte anbefalinger i disse NIR er baseret på den tilgrundliggende litteratur, hvor ”skal” er baseret på styrke **A** og **B** og ”bør” er baseret på styrke **C** og **D** af referencerne[1,2].
På områder, hvor der ikke har kunnet findes dokumentation for en hensigtsmæssig fremgangsmåde for et givent udstyr eller en given procedure, har arbejdsgruppen udarbejdet konsensusbeslutning baseret på principper for god klinisk infektionshygiejnisk praksis. Disse anbefalinger udtrykkes typisk med et ”bør” og er angivet med rekommandationsstyrke **D**.

I tilfælde, hvor anbefalinger er baseret på: 1) gældende lovgivning, eller 2) er konsensusbeslutning om, at dette er god klinisk praksis og baseret på fx andre NIR-publikationer, eller 3) baseret på de anvendte vurderede guidelines, er rekommandationsstyrken suppleret med et ”flueben” (**D**√).
Anbefalingerne er dermed ophævet til et ”skal” jf. Sekretariatet for Referenceprogrammer, og i teksten anvendes ordet ”skal”.

I denne publikation er følgende hovedreferencer er anvendt (markeret med fed skrifttype i Referencelisten): O´Grady NP et al.: Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections, Centers for Disease Control and Prevention, 2011 (O`Grady 2011 (CDC)); Loveday HP et al.: epic 3: National evidence-based guidelines for preventing healthcare-associated infections in NHS hospitals in England, 2014 (Loveday 2014 (epic 3)); Marschall J et al.: Strategies to prevent central line-associated bloodstream infections in acute care hospitals: 2014 update (Marschall 2014 (SHEA)); Nationale Infektionshygiejniske Retningslinjer for håndhygiejne, CEI, SSI 2013 (NIR om håndhygiejne 2013); Nationale Infektionshygiejniske Retningslinjer for desinfektion i sundhedssektoren, CEI, SSI 2014 (NIR for desinfektion 2014); Nationale Infektionshygiejniske Retningslinjer om operativ infektionsprofylakse (præ-, per- og postoperativ), CEI, SSI 2014 (NIR om operativ infektionsprofylakse 2014); National Klinisk Retningslinje for anlæggelse af CVK, Center for Kliniske Retningslinjer 2011/2013 (CKR 2011/2013); Styring af infektionshygiejne i sundhedssektoren – Del 3: Krav til brug af intravaskulære katetre, Dansk Standard 2011 (DS 2451-3 2011)[3-10].
De referencer, der er anført i de indledende afsnit, gentages ikke under anbefalingerne (her anføres kun referencer, der ikke tidligere er nævnt andetsteds).

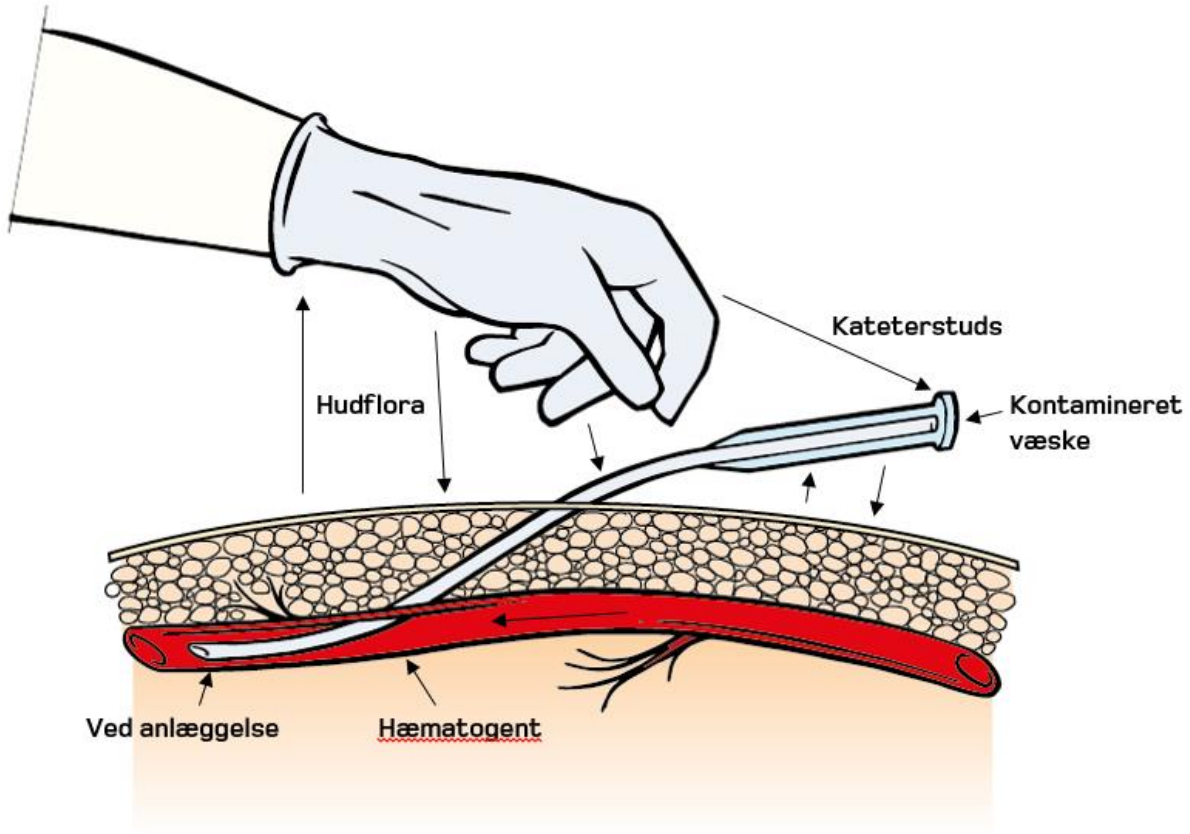
Publikationen har været i høring hos landets infektionshygiejniske enheder, medicinske selskaber og sundhedsfaglige foreninger, de danske regioner, Kommunernes Landforening, IKAS og Sundhedsstyrelsen.

Publikationen er udarbejdet af en arbejdsgruppe, som har bestået af:
Anne Mette Klingenberg Preetzmann, hygiejnesygeplejerske, Infektionshygiejnisk Enhed, Hvidovre Hospital, Region Hovedstaden.
Elisabeth Lund, hygiejnesygeplejerske, Infektionshygiejnisk afsnit, Klinisk Mikrobiologisk Afdeling, Aarhus Universitetshospital, Region Midtjylland.
Jan Koldbro, hygiejnesygeplejerske, Infektionshygiejnen, Region Nordjylland.
Jette Houlind, hygiejnesygeplejerske, Udviklingsafdelingen, Bispebjerg og Frederiksberg Hospitaler, Region Hovedstaden.
Gitte Petersen, klinisk sygeplejespecialist, Børneonkologisk Afdeling, Rigshospitalet, Region Hovedstaden.
Mette Brogaard Vincents, sygeplejerske, Infektionshygiejnisk Enhed, Rigshospitalet, Region Hovedstaden.
Anette Fedder, overlæge, Intensiv og Fælles Akut Afdeling, Aarhus Universitetshospital, Region Midtjylland.
Mette Hyllested, overlæge, Bispebjerg og Frederiksberg Hospitaler, Region Hovedstaden.
Volker Classen, overlæge, Anæstesiafdelingen, Juliane Marie Centret, Rigshospitalet, Region Hovedstaden.
Helle Amtsbiller, hygiejnesygeplejerske, Central Enhed for Infektionshygiejne, Statens Serum Institut.
Anne Kjerulf, overlæge, Central Enhed for Infektionshygiejne, Statens Serum Institut.

1. Indledning

Anvendelse af intravaskulære katetre indebærer en risiko for lokale infektioner i huden ved indstiksstedet og generaliserede infektioner i form af bakteriæmi og septikæmi ved spredning af mikroorganismer fra kateteret til blodbanen[11-15]. Bakteriæmi relateret til intravaskulære katetre er blandt de mest alvorlige sundhedssektorerhvervede infektioner (SEI). Bakteriæmi forlænger liggetiden for patienten, øger morbiditet og mortalitet samt omkostningerne for hospitalet[15-19]. Ca. 7 ud af hver 1000 indlagte patienter (8,9 pr. 10.000 sengedage) i Danmark får en bakteriæmi, og ca. 1/3 af disse er relateret til et intravaskulært kateter[19].
Forebyggelse af infektioner ved brug af intravaskulære katetre tager udgangspunkt i viden om ætiologi, smittekilde og smitteveje[3,4,11,12,16,20,21].
Hudfloraen omkring indstiksstedet er hovedkilden til infektioner i relation til korttids intravaskulære katetre samt ved nyanlagte langtidskatetre, indtil indstiksstedet er helet[11,12]. Her spiller antallet af mikroorganismer på huden en stor rolle for infektionens opståen[11,12]. Kateterstudsen, hvortil infusionssættet kobles, og diverse adgangsporte er ligeledes indgangsveje til infektion i forbindelse med indgift af lægemidler, blodprøvetagning etc.[11,12]. Her er det en kontaminering via personalets hænder, forurening af studsen ved badning samt patientens ekskreter, der fører til kateterrelateret infektion. Infektionsrisikoen øges med varigheden af katetrets liggetid[11,12]. Mere sjældne smittekilder er kontamineret infusionsvæske og medicin samt hæmatogen spredning (fra et infektionsfokus andetsteds i kroppen)[11,12]. Se Figur 1 nedenfor.

Figur 1. Potentielle kilder til kontaminering af intravaskulært udstyr



Kilde: Modificeret efter Pearson 1996[22].

Korrekt håndhygiejne er en af de vigtigste faktorer til forebyggelse af alle sundhedssektorerhvervede infektioner[6].

Aseptisk teknik anvendes ved anlæggelse af alle intravaskulære katetre (med maksimal steril barriere ved centrale vaskulære katetre, perifert indsatte centrale venekatetre og tunnelerede katetre). Aseptisk teknik eller non-touch teknik anvendes ved al håndtering og pleje af katetret.

Ovenstående er alle vigtige faktorer for at forebygge kateterrelaterede infektioner[3,4,10,20]. For uddybning – se afsnittene ”Faktorer af betydning for opståen af infektioner” samt ”Definitioner og forkortelser”.

2. Mikrobiologi og patogenese

Bakterier, der kommer ind i blodbanen, adhærerer til mikroskopiske ujævnheder på kateteroverfladen, hvorved denne koloniseres[23]. Hvis der sker en frigivelse af bakterier til blodbanen, kan der opstå bakteriæmi. Nogle mikroorganismer producerer slim (ekstracellulær polysakkaridholdig substans) ved kolonisering af katetret, og denne slim udgør en biofilm sammen med bakteriekolonier og vævsproteiner, der adhærerer til kateteroverfladen[23-28]. Denne biofilm beskytter bakterierne mod immunsystemet og antibiotika og spiller dermed en stor rolle ved fremmedlegemerelaterede infektioner, herunder kateterrelaterede infektioner[25,27,28].

Infektioner relateret til katetre kan forårsages af forskellige mikroorganismer, der koloniserer yder- eller indersiden af katetret[11,12]. Ved intravaskulære katetre kan ydersiden og indersiden af kateteret og selve kateterstudsen kontamineres og dermed koloniseres af bakterier fra huden. Derudover kan kateteret koloniseres via kontaminerede infusionsvæsker og blod (hæmatogen spredning).

De mikroorganismer, der hyppigst er årsag til kateterrelateret infektion ved intravaskulært udstyr, er stafylokokker (koagulase-negative stafylokokker, *Staphylococcus aureus*), enterokokker eller *Candida* species[11,12,15,19].
De fleste kateterrelaterede infektioner er forårsaget af stafylokokker, især *S. aureus*, som er indført i blodbanen fra huden, sandsynligvis i forbindelse med anlæggelsen eller ved håndteringen af katetret. Hvis bakteriæmien persisterer trods fjernelse af katetret, kan det skyldes, at der er et fokus andetsteds i kroppen, fx ved endocarditis. Blandt de koagulase-negative stafylokokker er det især *Staphylococcus epidermidis*, der er årsag til kateterrelateret infektion. *S. epidermidis,* der normalt er en harmløs bakterie tilhørende hudens normalflora, kan fremkalde alvorlige infektioner, hvis den indføres i blodbanen.
Enterokokker (især *Enterococcus faecalis* og *Enterococcus faecium*) er naturligt forekommende tarmbakterier, der kan kolonisere intravaskulære katetre og give anledning til kateterrelateret bakteriæmi[15,19].
Svampe kan også være årsag til kateterrelaterede infektioner[11,12,15,19]. *Candida* species, især *C. albicans og C. parapsilosis,* er ansvarlige herfor. Traditionelt anses *Candida* for at komme fra patientens egen flora, tilført hæmatogent fra patientens mavetarmkanal.
Eksogen smitte via kontaminerede væsker, kontamineret udstyr eller koloniserede hænder kan også være årsag til disse infektioner.
Parenteral ernæring, specielt lipidholdige emulsioner, kan fremskynde væksten af mange bakterier og svampe, fx *C. parapsilosis* og *Malassezia furfur*[11,12].

Acinetobacter species*, Pseudomonas* species og *Stenotrophomonas maltophilia* er eksempler på Gram negative bakterier, som kan findes i hospitalsmiljøet og lejlighedsvis på huden. Disse bakterier er rapporterede som årsag til kateterrelateret bakteriæmi, især hos immunsvækkede patienter (endogen spredning via translokation eller hæmatogen spredning fra et infektionsfokus, fx lunger eller blære)[11,12]. *Enterobacter* species*, Escherichia coli, Klebsiella pneumoniae, Acinetobacter* species*, Serratia marcescens* og *Pseudomonas* species kan give mistanke om kontamineret infusionsvæske eller kontamineret intravaskulært trykmålerudstyr[11,12]. Også almindeligt forekommende hudbakterier som corynebakterier og *Bacillus* species kan forårsage kateterrelaterede infektioner. Disse bakterier bliver sædvanligvis indført fra huden eller via adgangsporten[11,12].

3. Faktorer af betydning for opståen af infektioner

3.1. Uddannelse og oplæring

Undervisning i, viden om og praktisk erfaring med anlæggelse og efterfølgende håndtering af intravaskulære katetre er væsentlige forudsætninger for forebyggelse af kateterrelaterede infektioner[3,4,9,10,29-34].
Anlæggelse, håndtering og pleje af patienter med disse katetre stiller store krav til sundhedspersonalet, og det er derfor væsentligt, at der foreligger uddannelses- og oplæringsprogrammer for de personalegrupper, der skal medvirke til disse procedurer.
Uddannelsesprogrammet skal som minimum indeholde:

- Anlæggelse af katetre
- Håndtering af katetre
    - Overordnet skal alle undervises i korrekt håndhygiejne. Dette gælder både personale, patienter og pårørende.
    - Desuden skal personalet undervises i anvendelse af aseptisk teknik og non-touch teknik, før de håndterer intravaskulære katetre.

Ved aseptisk teknik forstås en procedure, hvor materialer, udstyr, personaleadfærd og eventuel lufttilførsel er reguleret for at holde den mikrobielle og partikulære kontamination på et accepteret niveau. Ved non-touch teknik forstås en teknik, der sikrer, at man ved at anvende rent/sterilt udstyr ikke forurener andet rent/sterilt udstyr eller patienten. Enten anvendes aseptisk teknik med sterile handsker eller non-touch teknik med sterile instrumenter.
Det er desuden vigtigt, at patienter med langtidskatetre og deres pårørende får undervisning i håndtering, observation og pleje af intravaskulære katetre, da patienter i dag i vid udstrækning udskrives med disse katetre. Oplæring/undervisning er væsentlig, for at patienter/pårørende er opmærksomme på og kan reagere ved eventuelle forandringer vedr. kateter og indstiksssted[9,34].

3.2. Håndhygiejne

Korrekt håndhygiejne og aseptisk teknik er de vigtigste faktorer til forebyggelse af kateterrelaterede infektioner. Dette gælder for både perifert og centralt anlagte katetre.
Håndhygiejne skal være i overensstemmelse med Nationale Infektionshygiejniske Retningslinjer (NIR) om håndhygiejne. Håndhygiejne skal foretages før anlæggelse og før og efter al kontakt med et intravaskulært kateter[3,4,10].

3.3. Huddesinfektion

En af de hyppigste årsager til kateterrelateret infektion er patientens hudflora (egne mikroorganismer). Korrekt udført huddesinfektion er derfor en af de vigtigste parametre til forebyggelse af kateterrelaterede infektioner.
Huddesinfektion foretages med et egnet huddesinfektionsmiddel. I Danmark anbefales 0,5% klorhexidinsprit (0,5% klorhexidin i alkohol 70-85% v/v). Jodsprit frarådes generelt til huddesinfektion men kan anvendes ved allergi over for klorhexidin.
Huden skal være synligt ren. Hudområdet desinficeres to gange, og midlet tørrer mellem de to påføringer. Desinfektionsmidlet skal tørre, før huden perforeres (se anbefalinger i Nationale Infektionshygiejniske Retningslinjer for desinfektion i sundhedssektoren, afsnit 3.6.1 og 3.6.2).

3.4. Kateterpleje

Infektioner kan minimeres ved udførelse af korrekt kateterpleje[3,4,9,10,35,36]. Denne pleje inkluderer korrekt håndhygiejne, korrekt anvendelse af adgangsport og en tætsluttende forbinding, som skiftes aseptisk og ikke må blive våd eller forurenet.
Det er vigtigt, at kateterpleje kun foretages af personale, patienter og pårørende, der er blevet undervist i korrekt kateterpleje.
Aseptisk teknik er vigtig ved enhver håndtering af kateteret.

3.5. Valg af kateter

Katetre består af forskelligt vævsvenligt materiale (fx teflon, polyuretan, silicone) og findes i forskellige størrelser. Perifere venekatetre af teflon har vist sig at være forbundet med færre infektioner end katetre fremstillet af polyvinylklorid[3,4]. Det hyppigst anvendte materiale til katetre, der anvendes i længere tid, er silicone og polyuretan[3,4,10].
Ved at vælge det mest hensigtsmæssige kateter til den enkelte patient kan risikoen for at udvikle en kateterrelateret infektion minimeres. Traditionelt inddeles intravenøse katetre i perifere venekatetre (PVK) og centrale venekatetre (CVK). CVK kan yderligere inddeles i perifert anlagte centrale venekatetre (PICC), traditionelt anlagte korttids CVK og langtids (permanente) CVK, som tunnelerede CVK og intravenøse porte (vaskulære injektionsporte/totalt implanterbare katetre). Et særligt PVK, som er længere end de traditionelle PVK, kaldes en midline.
Perifere venekatetre er forbeholdt til behandlinger af kortvarig karakter (dage) med medikamina, som ikke er vævsirriterende/vævstoksiske.
Midline kan anvendes til behandlinger af kortvarig og mellemlang karakter (dage til 4-6 uger)[3,4,37-39].
Midline kan være et alternativ til infusion af vævsirriterende/vævstoksiske medikamina, så længe:

- infusionsvæsken har en osmolaritet < 500 mOsm/l
- infusionsvæsken har en pH mellem 5 og 9 [38,39]

Centrale venekatetre kan anvendes til:

- parenteral ernæring
- infusionsvæsker med en osmolaritet > 500 mOsm/l
- infusionsvæsker med pH <5 og >9
- infusion af vævsirriterende og vævstoksiske stoffer
- behandlinger af mellem- og længerevarende karakter
- blodprøvetagninger (inklusiv central venøs saturation) – se afsnit 3.12.
- infusion og monitoring ved brug af kredsløbsstøttende medicin

Hos kritisk syge patienter anvendes ofte flerlumen centrale venekatetre, da der er på samme tid kan være behov for væsketerapi, medicinindgift og monitorering. Flerlumenkatetre udgør imidlertid en større risiko for udvikling af kateterrelaterede infektioner, hvorfor det anbefales, at der anvendes katetre med så få lumina som muligt[3,4,40-42].
Patienter, der har brug for en intravenøs adgang i længere tid, bør have anlagt et langtidskateter/ permanent kateter[43]. Enten et tunneleret kateter eller et totalt implanteret kateter i form af en vaskulær injektionsport. Det drejer sig hovedsageligt om patienter med onkologiske, hæmatologiske eller nefrologiske lidelser, hvor hyppig eller kontinuerlig behandling i form af kemoterapi eller hæmodialyse nødvendiggør, at de har en velfungerende intravenøs adgang.

Andre indikationer for anvendelse af et langtidskateter kan være langvarig antibiotikabehandling (fx cystisk fibrose, bakteriel endocarditis), parenteral ernæring (fx korttarmssyndrom) og gentagne blodtransfusioner.
Der findes ingen præcis definition af et langtidskateter. Ifølge nogle referencer angives et langtidskateter som et kateter, der ligger længere end 6 uger[43], mens andre anfører, at det er et kateter til mere end 3-4 ugers anvendelse[44].

Nogle katetre er beskrevet som antiinfektiøse og er ”coatede” med antibiotika eller med antimikrobielle eller antiseptiske præparater, fx klorhexidin, sølv m.m.[45,46]. Allergi over for klorhexidin er velkendt og kan være både en type 1 og type 4 allergi[47]. Ved anvendelse af klorhexidinimprægnerede katetre er der beskrevet anafylaktisk chok, hvorfor man ikke anbefaler en generel brug af disse[4,48]. Der er kun få studier, der viser, at katetre imprægnerede med både klorhexidin og sølv kan forebygge kateterrelaterede infektioner og kun ved korttidsanvendelse under 1 uge, hvorfor disse ikke kan anbefales[4,46,49]. Katetre imprægnerede med sølv alene eller i kombination med andre metaller har ikke vist at have infektionsforebyggende effekt[46]. Seneste review-studie[49] konkluderer, at imprægnerede katetre ikke reducerer hverken klinisk sepsis eller mortalitet signifikant, hvorfor disse ikke bør anvendes rutinemæssigt, og at flere klinisk kontrollerede undersøgelser, der tager højde for disse faktorer, bør foretages. Ved anvendelse af sølvprodukter er der risiko for resistensudvikling[50,51].
Udenlandske retningslinjer for forebyggelse af kateterrelaterede infektioner har divergerende anbefalinger, således anbefaler den engelske guideline[4] brug af ”coatede” katetre til voksne ved anvendelse i mere end 5 dage, hvorimod den amerikanske guideline[3] ikke anbefaler brug af disse katetre, medmindre andre strategier til at nedbringe infektioner ikke er effektive nok.
Generelt anbefales brug af ”coatede” katetre ikke i sundhedssektoren i Danmark på grund af risiko for udvikling af resistens/krydsresistens samt allergiske reaktioner. Disse katetre kan dog anvendes i helt særlige tilfælde[3].

3.6. Valg af indstiksted

Det er vigtigt at vælge det - for den enkelte patient - mest hensigtsmæssige sted at anlægge et intravaskulært kateter[3,4,10,52]. Der skal tages hensyn til patientens anatomi, eventuelle deformationer, blødninger, brandsår eller andre hudlæsioner. Desuden skal risici for mekaniske komplikationer, såsom blødning, pneumothorax, trombose og ikke mindst risici for opståen af infektioner tages i betragtning.
Det perifere kateter bør anlægges i patientens hånd eller underarm, hvor risikoen for at udvikle flebitis er mindst.
Midline katetre anlægges primært ved albuebøjningen[3,4].
Det centrale venekateter kan anlægges i vena subclavia eller vena jugularis. Vena subclavia kan foretrækkes – omend evidensen er svag - i forhold til patientkomfort og lavere infektionsrisiko, hvilket dog skal holdes op imod den øgede risiko for mekaniske komplikationer[3,52]. Dette gælder ikke for hæmodialysekatetre, hvor det anbefalede indstiksted for utunnelerede og tunnelerede dialysekatetre primært er højre vena jugularis interna, der pga. direkte retning ned i vena cava superior og højre atrium giver mindst risiko for endothelskader og dermed trombose eller senere stenose.
Vena jugularis er det hyppigst anvendte indstiksted, men her kan det være vanskeligt at opretholde en tætsluttende forbinding over indstiksstedet.
Anvendelse af ultralydvejledning ved anlæggelse af intravaskulære katetre reducerer antallet af mekaniske komplikationer[5,43,44,53]. Konsekvent brug af ultralydvejledning ved kateteranlæggelse

kan måske reducere kateterrelaterede infektioner. Ved brug af ultralyd anvendes et sterilt overtræk/"cover". Det er vigtigt, at det sterile ultralydcover/overtræk er af en sådan størrelse, så steriliteten opretholdes under proceduren.
Et perifert anlagt centralt venekateter (PICC) kan være et alternativ til central anlæggelse i vena subclavia eller vena jugularis. Dette kateter anlægges via de store vener på overarmen og bør altid foretages ultralydvejledt. Disse katetre er forbundet med færre komplikationer i form af flebitis og pneumothorax, men øget risiko for trombosedannelse[54].
Tidligere mente man, at PICC var forbundet med færre infektioner[55]. Nyere studier og guidelines har vist, at denne forskel ikke længere findes for højrisikopatienter, som fx immunsupprimerede patienter[4,5,56,57].

3.7. Maksimal steril barriere

Centrale venekatetre indebærer en større risiko for infektion end de kortvarige perifere katetre. Anlæggelse af CVK og PICC er at betragte som et mindre operativt indgreb og bør som hovedregel foretages på en operationsstue (se skema i Nationale Infektionshygiejniske Retningslinjer om operativ infektionsprofylakse (præ-, per- og postoperativt)).
Såfremt anlæggelse af CVK og PICC foregår andre steder end på en operationsstue, skal det tilstræbes, at det foregår under forhold, der er så lig forholdene på en operationsstue som muligt. Dette indebærer, at døre og vinduer holdes lukkede, og at der ikke under anlæggelsen foregår andre aktiviteter tæt på end anlæggelse af CVK eller PICC. Der skal anvendes maksimal steril barriere som ved anlæggelse på operationsstuen.
Ved anvendelse af maksimal steril barriere reduceres risikoen for kateterrelaterede infektioner. Maksimal steril barriere indebærer sufficient hånddesinfektion[6], brug af steril kittel og handsker, hue, maske samt steril helkropsafdækning på patienten[3-5,10,58,59].

3.8. Valg og skift af forbinding

De hyppigst anvendte forbindingstyper er steril transparent semipermeabel forbinding med anbefalet skift hvert 7. døgn[4] og steril gazeforbinding med skift hvert 2. døgn[3]. Der er ingen forskel i infektionsraten ved anvendelsen af de to typer. Den transparente forbinding giver mulighed for at inspicere indstiksstedet gennem forbindingen. Gazeforbindingen skal skiftes oftere, fordi man ikke kan inspicere indstiksstedet gennem forbindingen. Der bør vælges en gazeforbinding, hvis der er blødning eller sekretion fra indstiksstedet. Forbindingen skal skiftes, når den er fugtig, løs, forurenet eller ved feber af ukendt årsag[3-5,35,36,60].
Skift af forbinding er en aseptisk procedure, hvor der enten anvendes sterile handsker eller en non-touch procedure, hvor der anvendes sterile instrumenter men ikke nødvendigvis sterile handsker. Huden skal desinficeres en gang med et egnet desinfektionsmiddel i et område svarende til minimum plasterets størrelse, og hudområdet skal være tørt, før ny steril forbinding sættes over indstiksstedet.
Der er udviklet forbindinger, der er imprægnerede med antibiotika og med antiseptiske midler, fx klorhexidin og sølv. Få studier, der sammenligner klorhexidinimprægnerede forbindinger med ikke-imprægnerede, viser en reduktion i kateterrelaterede infektioner hos voksne men ikke hos børn[4,60].
Hos neonatale børn er der en risiko for forbrænding af huden ved anvendelse af klorhexidinimprægnerede forbindinger og derfor anbefales disse ikke til børn, der er under 2 måneder gamle[3,5].
Hos børn skal risikoen for displacering af kateteret ved skift af forbinding veje højere end rutinemæssig skift af forbinding.
Tunnelerede katetre, hvor indstiksstedet er helet op, behøver ikke en forbinding[3,4,61,62].

Cremer og lotion med olie på huden skal anvendes med forsigtighed, da nogle produkter ikke er kompatible med desinfektionsmidlerne.

3.9. Skift af kateter

Der er to strategier ved kateterskift: hyppighed og metode.
Der er forskellige anbefalinger for, hvor hyppigt et perifert kateter skal skiftes. Ved perifert anlagte venekatetre har man hidtil anbefalet rutinemæssig skift efter senest 72 timer, men nyere guidelines og studier anbefaler individuel klinisk vurdering/skøn i det enkelte tilfælde, hvilket gælder såvel børn som voksne[4,63-65]. Et velfungerende perifert venekateter med frit indløb og uden tegn på infektion skal således ikke skiftes. Dette gælder også midline katetre.
Ved centrale katetre er der ingen anbefaling om, at det skal skiftes rutinemæssigt[3,4]. Det skal kun skiftes, hvis der opstår dysfunktion, hvis der skal bruges et kateter med flere eller færre lumina, eller hvis der er tegn på infektion. Hvis der ikke er tegn på infektion, kan CVK skiftes over en guidewire. Der er manglende evidens for, om skift over guidewire kan medføre en højere infektionsrate, men det anbefales at skifte over guidewire, fordi det har den mindste mekaniske komplikationsrate. Dette gælder naturligvis kun, hvis der ikke er tegn på infektion. Det bør dagligt vurderes, om der er behov for katetret, og det skal seponeres, når der ikke længere er brug for det.

3.10. Adgangsport, herunder nålefri membran

For at forebygge kateterrelaterede infektioner er det vigtigt at undgå forurening af adgangsporten (kateterstuds eller nålefri membran) og dermed den intraluminale del af kateteret. En hyppig infektionsårsag kommer fra adgangsporten, da hyppig og langvarig brug af adgangsporten øger risikoen for mikrobiel forurening[4,12,13,69].
Propper med desinficerbar nålefri membran til at lukke katetret med blev oprindeligt fremstillet for at minimere stikskader, og deres rolle i forhold til infektionsforebyggelse er fortsat uklar[4,5].
Nogle studier viser, at propper med desinficerbar nålefri membran med splitseptum kan reducere den mikrobielle forurening via kateterets adgangsport sammenlignet med anvendelse af nålefri membraner med mekanisk ventil eller almindelig steril prop. Andre studier anfører, at propper med nålefri membraner skal have direkte væskeflow og neutral frakobling samt helst være transparente, så det tydeligt ses, om de er skyllet rene, fx efter indgift af blod. Generelt er der behov for flere undersøgelser på dette område.
Hvis man anvender prop med nålefri membran, bør denne på baggrund af den eksisterende evidens være med splitseptum, og den bør være gennemsigtig, så det tydeligt ses, om den er skyllet ren. Membranen bør være flad og tætsluttende uden kanter, så den er let at desinficere. Væskestrømmen gennem den nålefri membran skal være direkte. Propper med nålefri membran skal i lighed med sterile propper skiftes ved synlig forurening eller synligt blod (efter blodtransfusion og blodprøvetagning). Ved skift af infusionssæt følges lokale retningslinjer for skift af propper med nålefri membran. Det anbefales at anvende en prop, der er neutral ved frakobling (uden positivt eller negativt tryk). Det er vigtigt at vide, hvordan den nålefri membran, man anvender, skal håndteres. Producentens anbefalinger følges, og afdelingens infektionsrate følges[3-5,66-71].
Adgangsporten skal altid desinficeres mekanisk i minimum 5 sekunder før og efter anbrud med et egnet desinfektionsmiddel[4,5,12,69,72,73]. Se endvidere NIR for desinfektion.

3.11. Kateterlås og gennemskylning af kateter

Ved anvendelse af antibiotikalås til sanering af katetret er der risiko for udvikling af resistens, hvorfor dette bør begrænses til brug ved gentagne infektioner i langtidskatetre[3].

Det kan derfor ikke generelt anbefales at anvende profylaktisk antibiotikalås systematisk[4]. Der er dog studier, som viser, at det har effekt på forebyggelse af kateterrelaterede infektioner hos patienter i hæmodialyse[5,74,75].
På grund af blødningsrisiko samt manglende evidens anbefales det ikke at anvende antikoagulationsmidler til gennemskylning af intravaskulære katetre, men disse katetre gennemskylles efter hver brug med sterilt saltvand (0,9% NaCl). Studier viser også, at lukning af almindelige ikke-tunnellerede centrale venekatetre, der ikke er i brug med sterilt saltvand (NaCl 0,9%) har samme forebyggende effekt på okklusion som lukning med antikoagulerende midler som heparin[3,4,44,76,77].
Tunnellerede katetre og vaskulære injektionsporte, der ikke er i brug, anbefales dog gennemskyllet med sterilt saltvand (NaCl 0,9 %) og lukket med antikoagulerende middel[4,9,61]. Der skal foreligge lokale retningslinjer for skyllemængde (sterilt saltvand (0,9% NaCl)) samt antikoagulerende middel (præparat, mængde og styrke).
Studier primært foretaget på kræftramte børn har vist effekt af saltsyreinstillation på koloniserede katetre. Andre studier har vist, at anvendelse af antiseptika som ethanol eller taurolidin som lukkevæske kan forebygge kolonisering af katetre. Ud fra den foreliggende dokumentation samt komplikationsrisici kan der dog ikke gives generelle anbefalinger for anvendelse af disse midler[3,4,78-86].

3.12. Blodprøvetagning

Blodprøver udtaget via katetret skal begrænses, da risikoen for infektion derved øges[3]. Vælger man at foretage blodprøvetagning fra intravaskulære katetre, skal der anvendes aseptisk teknik[7].
Ved blodprøvetagning desinficeres adgangsporten før og efter blodprøvetagning med et egnet desinfektionsmiddel, og der anvendes en steril sprøjte/lukket system.
Desinficerbar steril prop med nålefri membran skal skiftes ved synligt blod efter blodprøvetagning og bloddyrkning, da den kan være en mulig infektionskilde efter forurening med blod. Efter blodprøvetagning gennemskylles katetret med sterilt saltvand (NaCl 0,9%) og lukkes evt. med antikoagulerende middel afhængig af katetertype, inden ny steril prop eller membran påsættes.
PICC og midline katetre er mere sårbare over for trombosedannelse og derfor mindre egnede til udtagelse af blodprøver, hvorfor dette skal minimeres eller frarådes[54,55].

3.13. Skift af intravenøse administrationssæt / infusionssæt

Det optimale interval for skift af infusionssæt er beskrevet i flere studier. Der anbefales ikke at skifte oftere end hvert 4. døgn[3,87].
Infusionssæt, der har været anvendt til total parenteral ernæring (inkl. lipidopløsninger), skal skiftes hver 24. time[88]. Transfusionssæt anvendt til blod skal skiftes hver 6. time eller umiddelbart efter afsluttet transfusion[89].

3.14. Bad

Patienter med intravaskulær adgang bør undgå, at indstiksted med forbinding, adgangsport og tilkoblinger bliver vådt, hvorfor karbad, badning i svømmehal og lignende frarådes. Ved brusebad skal indstikssted med forbinding, adgangsport og tilkoblinger beskyttes mod vand. Tunnelerede katetre med ophelet indstikssted behøver ikke forbinding, og patienter med disse katetre kan derfor gå i brusebad uden vandtæt badeplaster over indstiksstedet, men adgangsport og tilkoblinger skal altid beskyttes mod vand[3,90-92].

3.15. Vask / desinficerende vask af patienter

Nyere studier har vist, at daglig helkropsvask/desinfektion med klorhexidinholdig sæbe/serviet af kritisk syge patienter indlagt på intensivafdelinger kan nedsætte kolonisering med mikroorganismer på huden og dermed eventuelt være med til at forebygge kateterrelaterede infektioner[3-5,93-96]. Rutinemæssig brug af klorhexidinhelkropsvask til andre patientgrupper (behandling af MRSA-bærertilstand er undtaget) end den ovenfor anførte kan dog ikke anbefales af hensyn til risiko for eventuel udvikling af resistens og allergi.

3.16. Brug af partikelfiltre

Flebitis er den hyppigste komplikation ved anvendelse af perifere venekatetre til intravenøs terapi. Da flebitis er smertefuldt og kræver fjernelse af det perifere kateter og indsættelse af et nyt på et nyt indstikssted, er der udført forskellige undersøgelser for at finde et middel, som måske kan mindske risikoen for flebitis. Et intravenøst filter er et af disse midler. Nogle filtre kan frasortere evt. glassplinter fra ampuller eller forurening i infusionsvæsker. Andre filtre har vist sig at have den bieffekt, at nogle medikamenter binder sig til filtret, hvorved mængden af de infunderede medikamenter mindskes.

Flere studier har vurderet, om anvendelse af intravenøse filtre kunne mindske risikoen for infusionsrelateret flebitis. Nogle studier påviser en effekt, mens andre viser, at filtrene ikke gør nogen forskel på flebitisraten. Et systematisk review konkluderer, at intravenøse filtre ingen effekt har på forebyggelse af flebitis[97].

Intravenøse filtre har ingen effekt på forebyggelse af infektioner og kan derfor ikke anbefales – dette gælder både børn og voksne[97-99].

Rekommandationer

4. Perifere venekatetre

Anlæggelse og brug af perifere venekatetre (PVK) indebærer risiko for infektioner i huden ved indstiksstedet og mere alvorlige infektioner i form af bakteriæmi og evt. septikæmi, der kan føre til til øget indlæggelsestid, øget morbiditet og mortalitet. Infektionsrisikoen for alvorlige infektioner er dog noget lavere end ved anvendelsen af CVK[13,99].
Det er vigtigt at undgå al unødig berøring af studser og tilkoblinger. Låget på indstøbt adgangsport ("skorstenen") bør kun anvendes umiddelbart efter anlæggelse af PVK af hensyn til bevarelse af aseptiske forhold og kun åbnes i forbindelse med anlæggelsen af PVK. Der kan i stedet for anvendes en forlængerslange med desinficerbar adgangsport/trevejshane til indgift af medicin, da dette giver mindre manipulation af PVK og færre gener for patienten, når indgift af medicin kan ske via forlængerslangen i stedet for direkte i PVK'ets indgangsport[100]. Da enhver frakobling vil indebære risiko for forurening af adgangsporten, vil det være mest hensigtsmæssigt, at forlængerslange med adgangsport skiftes, når PVK'et skiftes. Ved indgift af blodprodukter bør forlængerslange med nålefri membran skiftes sammen med transfusionssættet.
Perifere venekatetre er forbeholdt til behandlinger af kortvarig karakter (dage) med medikamina, som ikke er vævsirriterende/vævstoksiske.

4.1. Uddannelse og oplæring

- Personale, der anlægger og håndterer perifere venekatetre, skal have gennemgået et særligt uddannelsesprogram.
- Kravene til uddannelsesprogrammet skal defineres lokalt og foreligge skriftligt.

4.2. Håndhygiejne

- Håndhygiejne skal foretages før anlæggelse og før og efter al kontakt med et intravaskulært kateter.

Se Nationale Infektionshygiejniske Retningslinjer for håndhygiejne

4.3. Valg af kateter

- Mindst mulig kateterstørrelse vælges i relation til formål og karforhold.
- Katetre af teflon eller polyuretan anbefales.
- Katetre med injektionsport, som ikke er en membran, anvendes kun kortvarigt umiddelbart efter anlæggelsen - eksempelvis til undersøgelse og behandling. En „skorsten" er ikke en membran.

4.4. Valg af indstiksted

- Vener på overekstremiteterne skal foretrækkes.
- Vener på ben og i albuebøjning skal i videst omfang undgås men kan anvendes i forbindelse med undersøgelse.
- Hos børn anvendes primært vener på hånd, fod eller skalp[3].

4.5. Kateteranlæggelse

- Er hårfjernelse nødvendig, skal denne foretages med klipper, saks eller depileringscreme og ikke ved rasering[101-104].
- Medicinske engangshandsker kan anvendes som personligt værnemiddel.
- Huden desinficeres med et egnet huddesinfektionsmiddel to gange før venepunktur. Midlet skal tørre mellem de to påføringer og før venepunktur.
- Kateteret anlægges under anvendelse af aseptisk teknik.
- Kontroller funktion og beliggenhed ved frit blodtilbageløb og gennemskylning af katetret med sterilt saltvand (NaCl 0,9%).
- Dato for anlæggelse af kateteret dokumenteres[3].

4.6. Forbinding

- Steril gaze eller steril transparent, semipermeabel tætsluttende forbinding anvendes til fiksation af kateteret.
- Forbindingen skiftes, hvis den er fugtig, løs, forurenet eller ved feber af ukendt årsag.
- Forbinding af steril gaze skal skiftes minimum hver 2. dag.
- Steril transparent, semipermeabel forbinding skiftes minimum hver 7.dag.
- Hos børn skal risikoen for displacering af kateteret ved skift af forbinding veje højere end rutinemæssig skift af forbinding.
- Ved skift af forbinding anvendes aseptisk teknik med sterile medicinske engangshandsker eller non-touch teknik med sterile instrumenter. Indstiksstedet må ikke berøres, når forbindingen skiftes.
- Ved forbindsskift desinficeres huden en gang med et egnet desinfektionsmiddel i et område svarende til minimum plasterets størrelse, og hudområdet skal være tørt, før ny steril forbinding sættes over indstiksstedet.
- Patienter med perifert anlagte venekatetre må ikke gå i karbad eller svømmehal. Ved brusebad skal indstikssted med forbinding, adgangsport og tilkoblinger beskyttes mod vand [3].

4.7. Adgangsport

- Adgangsporten (kateterstuds eller nålefri membran) skal være desinficerbar og desinficeres mekanisk før og efter anvendelse med egnet desinfektionsmiddel i minimum 5 sekunder.
- Når kateteret ikke anvendes, lukkes det med en steril prop, som erstattes med en ny steril prop hver gang, den har været fjernet.
- Hvis der anvendes prop med nålefri membran, bør denne være med splitseptum og gennemsigtig, så det kan ses, om den er skyllet ren.
- Den nålefri membran bør være flad og tætsluttende uden kanter, så den let kan desinficeres.
- Prop med nålefri membran bør desuden have direkte væskeflow og være neutral ved frakobling (uden positivt eller negativt tryk). Producentens anvisninger følges.
- Propper med nålefri membran skal skiftes ved synlig forurening eller synligt blod (efter blodtransfusion eller blodprøvetagning). Ved skift af infusionssæt følges lokale retningslinjer for skift af propper med nålefri membran.

4.8. Indløbstid for infusionsvæske, indgift af medicin mm.

- Infusionsvæske tilkoblet patienten må højst anvendes i 24 timer.
- Ved infusionsvæske, der er tilsat lægemidler, skal infusionen påbegyndes umiddelbart efter opblanding og anvendes inden for det af producenten fastsatte tidsrum, dog højst 24 timer.
- Blod og blodprodukter skal anvendes inden for 4 timer efter udlevering fra blodbanken.
- Ampuller skal anvendes umiddelbart efter anbrud, og ampullens hals skal desinficeres med et egnet desinfektionsmiddel, før den brydes[105].
- Hvis der anvendes ampulknækker, skal denne være engangs.
- Kanyler, optrækskanyler uden membran og sprøjter må ikke anvendes mere end en gang (heller ikke til den samme patient).
- Hvis der anvendes hætteglas, skal indstiksmembranen desinficeres før anbrud og indstik af kanyle med et egnet desinfektionsmiddel.
- Hætteglas, der indeholder lægemidler uden konserveringsmiddel, kan anvendes op til 24 timer efter anbrud.
- Hætteglas, der indeholder lægemidler med konserveringsmiddel, kan anvendes op til 28 dage efter anbrud.
- Hætteglas, der indeholder lægemidler, som personale i afdelingen har tilsat, kan anvendes op til 24 timer efter tilsætning (medmindre kortere holdbarhedstid er angivet af producenten).
- Infusionsblandinger med uklarheder, infusionsbeholdere med lækage og produkter med overskredet holdbarhedsdato må ikke anvendes.
- Efter indgift af lægemidler skal kateteret gennemskylles med sterilt saltvand (NaCl 0,9%).

4.9. Skift af infusionssæt

- Infusionssæt med eventuelle tilkoblinger skal skiftes hvert 4. døgn[3,87]. Hvis producenten anviser hyppigere skiftefrekvens, skal denne følges.
- Infusionssæt med eventuelle tilkoblinger skal skiftes, hvis de har været frakoblet kateteret.
- Transfusionssæt anvendt til blod og blodprodukter må højst anvendes i 6 timer.
- Manipulation af systemet skal begrænses, da infektionsrisikoen øges herved.

4.10. Tilsyn og pleje af kateter og indstiksted

- Indstiksstedet palperes dagligt igennem intakt gazeforbinding eller inspiceres ved transparent forbinding.
- Indstiksstedet inspiceres, hvis der udvikles infektionstegn som ømhed, rødme eller hævelse svarende til indstiksstedet, feber af ukendt årsag eller anden mistanke om kateterrelateret infektion.
- Det dokumenteres, at der dagligt er taget stilling til fortsat anvendelse af kateteret.

4.11. Skift og omlægning af kateter

- Kateteret skiftes efter individuel klinisk vurdering/skøn – dette gælder såvel børn som voksne[4,63-65].
- Kateter anlagt uden aseptisk teknik fjernes og omlægges inden for 24 timer.

- Kateter på underekstremitet og i albuebøjning fjernes, når det er muligt at anlægge det på overekstremitet.
- Kateteret fjernes, når der ikke længere er indikation for det, og indstiksstedet dækkes med forbinding. Forbindingen bør have en kontrolleret renhedsgrad[155].

4.12. Fjernelse af kateter ved mistanke om infektion

- Ved tegn på infektion fjernes kateter, infusionssæt og –væske, og kateterspidsen sendes til dyrkning.
- Indstiksstedet dækkes med steril forbinding[104].

5. Midline katetre

Et midline kateter er et perifert anlagt intravenøst kateter, som typisk er 8-20 cm langt, og som findes i størrelsen 2-5 French diameter. Katetret kan principielt anlægges i alle vener med passende diameter og flow men bliver typisk anlagt i en armvene tæt på albuebøjningen, fx vena brachialis, vena basilica eller vena cefalica, med spidsen beliggende distalt for vena axillaris og kan dermed bedst betegnes som et PVK med en særlig længde[4,37-39,106].
Midline katetre er blevet anvendt siden 1950erne og er løbende blevet forbedrede både i forhold til anlæggelsesteknik og materiale, og de nuværende midline katetre er således af polyurethan eller silicone[37,39,106,107]. Der findes dog stadig ikke større randomiserede undersøgelser, som definerer katetrets anvendelsesområde, anvendelsestid, dets pleje eller komplikationer. I kasuistiske og mindre observationsstudier er midline katetre typisk blevet anvendt til infusion af medikamina i længere end 72 timer, som tidligere har været grænsen for anvendelsen af traditionelle PVK. Midline katetre er blandt andet med succes, efter kontrol af blodtilbageløb og frit indløb ved gennemskylning, blevet anvendt til infusion af vævstoksisk kemoterapi eller vævsirriterende antibiotika[108,109], men nyere rapporter om ekstravasation understreger behovet for systematiske undersøgelser)[110].

Fordelene ved midline katetre er[3,37,38,106]:

- enkel anlæggelsesteknik uden røntgenkontrol
- færre displaceringer sammenlignet med almindelige PVK´er
- længere liggetid og færre flebitter sammenlignet med almindelige PVK´er
- høj patientkomfort (færre stik)
- bedside-anlæggelse

Midline katetre kan ikke anvendes til[38,39,106]:

- infusionsvæsker med en osmolaritet > 500 mOsm/l
- infusionsvæsker med en pH < 5 og > 9
- TPN

Anlæggelse og brug af midline katetre indebærer risiko for infektioner i huden ved indstiksstedet og mere alvorlige infektioner i form af bakteriæmi og evt. septikæmi, der kan føre til øget indlæggelsestid, øget morbiditet og mortalitet.

5.1. Uddannelse og oplæring

- Personale, der anlægger og håndterer midline katetre, skal have gennemgået et særligt uddannelsesprogram.
- Kravene til uddannelsesprogrammet skal defineres lokalt og foreligge skriftligt.

5.2. Håndhygiejne

- Håndhygiejne skal foretages før anlæggelse og før og efter al kontakt med et intravaskulært kateter.

Se Nationale Infektionshygiejniske Retningslinjer for håndhygiejne

5.3. Valg af kateter

- Kateterstørrelse og længde vælges i relation til formål og karforhold.
- Katetre af silicone eller polyuretan anbefales.

5.4. Valg af indstikssted

Valg af indstikssted foretages ud fra en faglig vurdering, af karstørrelsen, lokalisation af venen, omliggende strukturer og flowforhold mm. De store vener på overekstremiteterne v. cephalica, v. basilica, v. brachialis foretrækkes og kateteret føres i den ønskede længde dog maksimalt med spidsen distalt for vena axillaris[3,4,37-39,106].

5.5. Kateteranlæggelse

- Anlæggelse kan foregå på sengestue.
- Er hårfjernelse nødvendig, skal denne foretages med klipper, saks eller depileringscreme og ikke ved rasering[101-104].
- Kateteret anlægges under anvendelse af aseptisk teknik.
- Der anvendes sterile medicinske engangshandsker.
- Der anvendes sterilt hulstykke.
- Huden desinficeres med et egnet huddesinfektionsmiddel to gange før venepunktur. Midlet skal tørre mellem de to påføringer og før venepunktur.
- Kontroller funktion og beliggenhed ved frit blodtilbageløb og gennemskylning af katetret med sterilt saltvand (NaCl 0,9%).
- Dato for anlæggelse, valg af vene og katetrets længde dokumenteres[3].

5.6. Forbinding

- Kateteret fikseres ved ekstern suturløs fiksering[37] efter producentens anvisning, og indstiksstedet dækkes med en steril tætsluttende forbinding.
- Ekstern fiksering skal skiftes, når den er løs eller forurenet.
- Steril gaze eller steril transparent, semipermeabel tætsluttende forbinding anvendes til yderligere fiksation af kateteret.
- Forbindingen skiftes, hvis den er fugtig, løs, forurenet eller ved feber af ukendt årsag.
- Forbinding af steril gaze skal skiftes minimum hver 2. dag.
- Steril transparent, semipermeabel forbinding skiftes minimum hver 7.dag.
- Hos børn skal risikoen for displacering af kateteret ved skift af forbinding veje højere end rutinemæssig skift af forbinding.
- Ved skift af forbinding anvendes aseptisk teknik med sterile medicinske engangshandsker eller non-touch teknik med sterile instrumenter. Indstiksstedet må ikke berøres, når forbindingen skiftes.
- Ved forbindsskift desinficeres huden en gang med et egnet desinfektionsmiddel i et område svarende til minimum plasterets størrelse, og hudområdet skal være tørt, før ny steril forbinding sættes over indstiksstedet.

- Patienter med midline katetre må ikke gå i karbad eller svømmehal. Ved brusebad skal indstikssted med forbinding, adgangsport og tilkoblinger beskyttes mod vand [3].

5.7. Adgangsport

- Adgangsporten (kateterstuds eller nålefri membran) skal være desinficerbar og desinficeres mekanisk før og efter anvendelse med egnet desinfektionsmiddel i minimum 5 sekunder.
- Når kateteret ikke anvendes, lukkes det med en steril prop, som erstattes med en ny steril prop hver gang, den har været fjernet.
- Hvis der anvendes prop med nålefri membran, bør denne være med splitseptum og gennemsigtig, så det kan ses, om den er skyllet ren.
- Den nålefri membran bør være flad og tætsluttende uden kanter, så den let kan desinficeres.
- Prop med nålefri membran bør desuden have direkte væskeflow og være neutral ved frakobling (uden positivt eller negativt tryk). Producentens anvisninger følges.
- Propper med nålefri membran skal skiftes ved synlig forurening eller synligt blod (efter blodtransfusion eller blodprøvetagning). Ved skift af infusionssæt følges lokale retningslinjer for skift af propper med nålefri membran.

5.8. Indløbstid for infusionsvæske, indgift af medicin mm.

- Infusionsvæske tilkoblet patienten må højst anvendes i 24 timer.
- Ved infusionsvæske, der er tilsat lægemidler, skal infusionen påbegyndes umiddelbart efter opblanding og anvendes inden for det af producenten fastsatte tidsrum, dog højst 24 timer.
- Blod og blodprodukter skal anvendes inden for 4 timer efter udlevering fra blodbanken.
- Ampuller skal anvendes umiddelbart efter anbrud, og ampullens hals skal desinficeres med et egnet desinfektionsmiddel, før den brydes[105].
- Hvis der anvendes ampulknækker, skal denne være engangs.
- Kanyler, optrækskanyler uden membran og sprøjter må ikke anvendes mere end en gang (heller ikke til den samme patient).
- Hvis der anvendes hætteglas, skal indstiksmembranen desinficeres før anbrud og indstik af kanyle med et egnet desinfektionsmiddel.
- Hætteglas, der indeholder lægemidler uden konserveringsmiddel, kan anvendes op til 24 timer efter anbrud.
- Hætteglas, der indeholder lægemidler med konserveringsmiddel, kan anvendes op til 28 dage efter anbrud.
- Hætteglas, der indeholder lægemidler, som personale i afdelingen har tilsat, kan anvendes op til 24 timer efter tilsætning (medmindre kortere holdbarhedstid er angivet af producenten).
- Infusionsblandinger med uklarheder, infusionsbeholdere med lækage og produkter med overskredet holdbarhedsdato må ikke anvendes.
- Efter indgift af lægemidler skal kateteret gennemskylles med sterilt saltvand (NaCl 0,9%).

5.9. Skift af infusionssæt

- Infusionssæt med eventuelle tilkoblinger skal skiftes hvert 4. døgn[3,87]. Hvis producenten anviser hyppigere skiftefrekvens, skal denne følges.

- Infusionssæt med eventuelle tilkoblinger skal skiftes, hvis de har været frakoblet kateteret.
- Transfusionssæt anvendt til blod og blodprodukter må højst anvendes i 6 timer.
- Manipulation af systemet skal begrænses, da infektionsrisikoen øges herved.

5.10. Tilsyn og pleje af kateter og indstikssted

- Indstiksstedet palperes dagligt igennem intakt gazeforbinding eller inspiceres ved transparent forbinding.
- Indstiksstedet skal endvidere inspiceres, hvis der udvikles infektionstegn som ømhed, rødme eller hævelse svarende til indstiksstedet, feber af ukendt årsag eller anden mistanke om kateterrelateret infektion.
- Kateter, infusionssæt og infusionsvæske fjernes ved tegn på kateterrelateret infektion.

5.11. Skift og omlægning af kateter

- Kateteret skiftes efter individuel klinisk vurdering/skøn – dette gælder såvel børn som voksne[4,63-65].
- Det skal dagligt vurderes, om der er behov for katetret. Kateteret fjernes, når der ikke længere er indikation for det, og indstiksstedet dækkes med steril forbinding.

5.12. Fjernelse af kateter ved mistanke om infektion

- Ved tegn på infektion fjernes kateter, infusionssæt og –væske.
- Kateterspidsen sendes til dyrkning.
- Indstiksstedet dækkes med steril forbinding[37,104].

6. Centrale venekatetre / pulmonale arteriekatetre

Anvendelse af centrale venekatetre er en af de hyppigste årsager til hospitalserhvervede infektioner. Anlæggelse og brug af centrale venekatetre indebærer risiko for alvorlige infektioner i form af bakteriæmi og evt. septikæmi, der kan føre til øget indlæggelsestid, øget morbiditet og mortalitet samt have økonomiske konsekvenser for både patient og hospital[11-19]. Infektionerne kan skyldes både eksogen og endogen smitte, men patientens egen hudflora er den hyppigste kilde til infektion[11,12].
Det anbefales, at der anvendes ultralyd ved anlæggelse af CVK, hvis denne teknologi forefindes for at reducere antallet af indstik og mekaniske komplikationer. Ultralyd bør dog kun anvendes, hvis teknikken er kendt[3].
Centrale venekatetre kan anvendes til: parenteral ernæring, infusionsvæsker med en osmolaritet > 500 mOsm/l, infusionsvæsker med pH <5 og >9, infusion af vævsirriterende og vævstoksiske stoffer, behandlinger af mellem- og længerevarende karakter, blodprøvetagninger (inklusiv central venøs saturation) samt infusion og monitoring ved brug af kredsløbsstøttende medicin.
Pulmonale arteriekatetre følger samme retningslinjer som centrale venekatetre[111].

6.1. Uddannelse og oplæring

- Personale, der anlægger og håndterer centrale venekatetre/pulmonale arteriekatetre, skal have gennemgået et særligt uddannelsesprogram.
- Kravene til uddannelsesprogrammet skal defineres lokalt og foreligge skriftligt.

6.2. Håndhygiejne

- Håndhygiejne skal foretages før anlæggelse og før og efter al kontakt med et intravaskulært kateter.

Se Nationale Infektionshygiejniske Retningslinjer for håndhygiejne

6.3. Valg af kateter

Der vælges kateter afhængig af den kliniske indikation.

- Katetre af polyuretan, silikone eller teflon anvendes.
- Katetre imprægnerede med antibiotika, antimikrobielle eller antiseptiske midler frarådes.
- Mindst mulig kateterstørrelse og så få lumina som muligt vælges i relation til formål og karforhold.
- For pulmonale arteriekatetre gælder, at heparinbeklædte/“coatede“ katetre skal foretrækkes[112]. Disse er forsynede med sheats, som beskytter kateteret mod berøring ved anlæggelse.

6.4. Valg af indstikssted

- Valg af indstikssted skal vurderes i forhold til risiko for mekaniske komplikationer, fx pneumothorax, hæmothorax, trombose og luftemboli.
- Vena subclavia anbefales ud fra en infektionshygiejnisk synsvinkel frem for vena jugularis interna eller externa, som igen vælges frem for vena femoralis.
- Er patienten i antikoagulationsbehandling anbefales primært vena jugularis interna eller externa.

6.5. Kateteranlæggelse

- Anlæggelse af CVK betragtes som et mindre operativt indgreb og bør som hovedregel foretages på en operationsstue.
- Er hårfjernelse nødvendig, skal denne foretages med klipper, saks eller depileringscreme og ikke ved rasering[101-104].
- Der anvendes sterile medicinske engangshandsker, steril overtrækskittel, operationshue og maske.
- Der anvendes sterilt helkropsdækkende hulstykke.
- Huden ved indstiksstedet desinficeres med et egnet huddesinfektionsmiddel to gange inden venepunktur. Midlet skal tørre mellem de to påføringer og før punkturen. Benyttes jodsprit renses huden med alkohol efter kateteranlæggelse, og inden forbinding anlægges.
- Ved brug af ultralyd anvendes et sterilt „cover"/overtræk, der skal være af en sådan størrelse, så steriliteten opretholdes under proceduren.
- Kateteret sutureres til hud eller fastgøres suturløst[3,113].
- Dato for anlæggelse dokumenteres.

6.6. Forbinding

- Steril gaze eller steril transparent, semipermeabel tætsluttende forbinding anvendes til fiksation af kateteret.
- Forbindingen skiftes, hvis den er fugtig, løs, forurenet eller ved feber af ukendt årsag.
- Forbinding af steril gaze skal skiftes minimum hver 2. dag.
- Steril transparent, semipermeabel forbinding skiftes minimum hver 7.dag.
- Hos børn skal risikoen for displacering af kateteret ved skift af forbinding veje højere end rutinemæssig skift af forbinding.
- Ved skift af forbinding anvendes aseptisk teknik med sterile medicinske engangshandsker eller non-touch teknik med sterile instrumenter. Indstiksstedet må ikke berøres, når forbindingen skiftes.
- Ved forbindsskift desinficeres huden en gang med et egnet desinfektionsmiddel i et område svarende til minimum plasterets størrelse, og hudområdet skal være tørt, før ny steril forbinding sættes over indstiksstedet.
- Patienter med centralt anlagte venekatetre (CVK) må ikke gå i karbad eller svømmehal. Ved brusebad skal indstiksted med forbinding, adgangsport og tilkoblinger beskyttes mod vand [3].

6.7. Adgangsport

- Adgangsporten (kateterstuds eller nålefri membran) skal være desinficerbar og desinficeres mekanisk før og efter anvendelse med egnet desinfektionsmiddel i minimum 5 sekunder.
- Når kateteret ikke anvendes, lukkes det med en steril prop, som erstattes med en ny steril prop hver gang, den har været fjernet.
- Hvis der anvendes prop med nålefri membran, bør denne være med splitseptum og gennemsigtig, så det kan ses, om den er skyllet ren.
- Den nålefri membran bør være flad og tætsluttende uden kanter, så den let kan desinficeres.

- Prop med nålefri membran bør desuden have direkte væskeflow og være neutral ved frakobling (uden positivt eller negativt tryk). Producentens anvisninger følges.
- Propper med nålefri membran skal skiftes ved synlig forurening eller synligt blod (efter blodtransfusion eller blodprøvetagning). Ved skift af infusionssæt følges lokale retningslinjer for skift af propper med nålefri membran.

6.8. Indløbstid for infusionsvæske, indgift af medicin mm.

Ikke relevant for pulmonale arteriekatetre.

- Infusionsvæske tilkoblet patienten må højst anvendes i 24 timer.
- Ved infusionsvæske, der er tilsat lægemidler, skal infusionen påbegyndes umiddelbart efter opblanding og anvendes inden for det af producenten fastsatte tidsrum, dog højst 24 timer.
- Præfabrikerede infusionsvæsker indeholdende lipider kan tilsættes vitaminer og sporstoffer i afdelingen, såfremt det foregår med aseptisk teknik. De anbefalede anvendelsestider skal overholdes.
- Blod og blodprodukter skal anvendes inden for 4 timer efter udlevering fra blodbanken.
- Ampuller skal anvendes umiddelbart efter anbrud, og ampullens hals skal desinficeres med et egnet desinfektionsmiddel, før den brydes[105].
- Hvis der anvendes ampulknækker, skal denne være engangs.
- Kanyler, optrækskanyler uden membran og sprøjter må ikke anvendes mere end en gang (heller ikke til den samme patient).
- Hvis der anvendes hætteglas, skal indstiksmembranen desinficeres før anbrud og indstik af kanyle med et egnet desinfektionsmiddel.
- Hætteglas, der indeholder lægemidler uden konserveringsmiddel, kan anvendes op til 24 timer efter anbrud.
- Hætteglas, der indeholder lægemidler med konserveringsmiddel, kan anvendes op til 28 dage efter anbrud.
- Hætteglas, der indeholder lægemidler, som personale i afdelingen har tilsat, kan anvendes op til 24 timer efter tilsætning (medmindre kortere holdbarhedstid er angivet af producenten).
- Infusionsblandinger med uklarheder, infusionsbeholdere med lækage og produkter med overskredet holdbarhedsdato må ikke anvendes.
- Efter indgift af lægemidler skal kateteret gennemskylles med sterilt saltvand (NaCl 0,9%).

6.9. Skift af infusionssæt

Ikke relevant for pulmonale arteriekatetre.

- Infusionssæt med eventuelle tilkoblinger skal skiftes hvert 4. døgn[3,87]. Hvis producenten anviser hyppigere skiftefrekvens, skal denne følges.
- Infusionssæt med eventuelle tilkoblinger skal skiftes, hvis de har været frakoblet kateteret.
- Transfusionssæt anvendt til blod og blodprodukter må højst anvendes i 6 timer.
- Infusionssæt anvendt til lipidopløsninger skal skiftes inden for 24 timer (inden for den af producenten oplyste holdbarhedstid).
- Manipulation af systemet skal begrænses, da infektionsrisikoen øges herved.

6.10. Skift af tryksæt og skyllevæske

- Tryksæt og skyllevæske skal skiftes hvert 4. døgn, hvis det har været frakoblet kateteret samt ved skift og omlægning af kateteret[3,111,114].

6.11. Tilsyn og pleje af kateter og indstikssted

- Indstiksstedet palperes dagligt igennem intakt gazeforbinding eller inspiceres ved transparent forbinding.
- Det dokumenteres, at der dagligt er taget stilling til fortsat anvendelse af kateteret.
- Indstiksstedet inspiceres, hvis der udvikles infektionstegn som ømhed, rødme eller hævelse svarende til indstiksstedet, feber af ukendt årsag eller anden mistanke om kateterrelateret infektion.
- Kateter, der ikke er i brug, gennemskylles efter lokale retningslinjer.
- Kateter, infusionssæt og infusionsvæske fjernes ved tegn på kateterrelateret infektion.

6.12. Skift og omlægning af kateter

- Ved funktionssvigt kan et kateter skiftes over guidewire under aseptiske forhold, såfremt der ikke er mistanke om eller verificeret infektion.
- Ved omlægning eller skift af kateter, skal der anvendes maksimal steril barriere og udføres håndhygiejne som ved anlæggelse.
- Kateteret må ikke skiftes rutinemæssigt for at forebygge kateterrelateret infektion.
- Ved skift over guidewire, skal det eksisterende kateter inden anvendelse af guidewire desinficeres udvendigt med et egnet desinfektionsmiddel. Der skal skiftes til nye sterile medicinske engangshandsker inden håndtering af det nye kateter.
- Kateteret fjernes, når der ikke længere er brug for det, og indstiksstedet dækkes af en steril forbinding.
- For pulmonalt arteriekateter gælder, at dette fjernes eller skiftes inden for 5 dage, og indstiksstedet dækkes af en steril forbinding.

6.13. Fjernelse af kateter ved mistanke om infektion

- Ved tegn på infektion fjernes kateter, infusionssæt og –væske. Kateterspidsen sendes til dyrkning ledsaget af to bloddyrkninger – en fra kateteret og en fra perifer vene. Perifer bloddyrkning hos børn foretages efter klinisk vurdering. Bloddyrkning foretages efter lokale retningslinjer.
- Huden desinficeres med et egnet huddesinfektionsmiddel, inden kateteret fjernes.
- Indstiksstedet dækkes af en steril forbinding.
- Der ventes, så længe den kliniske situation tillader det, med at anlægge nyt kateter. Ved behov for nyt CVK anvendes nyt indstikssted.

6.14. Parenteral ernæring

Ikke relevant for pulmonale arteriekatetre.

- Ved katetre med flere løb anvendes det ene løb udelukkende til parenteral ernæring[3,4,61].

7. Centrale venekatetre til hæmodialyse

Anvendelse af katetre til hæmodialyse er den mest almindelige årsag til bakteriæmi hos dialysepatienter[3,115,116]. Risikoen for bakteriæmi hos patienter med hæmodialysekatetre er syv gange højere end risikoen for patienter med arteriovenøse (AV) fistler[117], hvorfor AV-fistler foretrækkes frem for hæmodialysekatetre hos patienter med kronisk nyresvigt. Det anbefales, at der anvendes ultralyd ved anlæggelse af kateteret[118].

7.1. Uddannelse og oplæring

- Personale, der anlægger og håndterer hæmodialysekatetre, skal have gennemgået et særligt uddannelsesprogram[33,118,119].
- Kravene til uddannelsesprogrammet skal defineres lokalt og foreligge skriftligt.

7.2. Håndhygiejne

- Håndhygiejne skal foretages før anlæggelse og før og efter al kontakt med et intravaskulært kateter.

Se Nationale Infektionshygiejniske Retningslinjer for håndhygiejne

7.3. Valg af kateter

- Som standard skal der vælges et dobbeltlumenkateter[10,55,120].
- Såfremt der ikke er mulighed for alternativ vaskulær adgang til intravenøs indgift af lægemidler, ernæring m.v., skal tripellumenkateter vælges uanset forventet liggetid[4].
- Til patienter med behov for længerevarende adgang (> 3 uger) anvendes et tunneleret CVK[4].

7.4. Valg af indstikssted

- Valg af indstikssted skal vurderes i forhold til risiko for mekaniske komplikationer, fx pneumothorax, hæmothorax, trombose og luftemboli.
- Anbefalet indstikssted for utunnelerede og tunnelerede dialysekatetre er primært højre vena jugularis interna, der pga. direkte retning ned i vena cava superior og højre atrium giver mindst risiko for endothelskader og dermed trombose eller senere stenose.
- Af andre muligheder anbefales følgende rækkefølge af valg: Venstre vena jugularis interna, vena jugularis externa (højre og venstre), vena femoralis. Translumbal samt transhepatisk adgang kan være indiceret i sjældne situationer[118].

7.5. Kateteranlæggelse

- Anlæggelse af hæmodialysekateter betragtes som et mindre operativt indgreb og bør som hovedregel foretages på en operationsstue.
- Er hårfjernelse nødvendig, skal denne foretages med klipper, saks eller depileringscreme og ikke ved rasering[101-104].
- Der anvendes sterile medicinske engangshandsker, steril overtrækskittel, operationshue og maske.
- Der anvendes sterilt helkropsdækkende hulstykke.

- Huden ved indstiksstedet desinficeres med et egnet desinfektionsmiddel to gange inden venepunktur. Midlet skal tørre mellem de to påføringer og før punkturen. Benyttes jodsprit renses huden med alkohol efter kateteranlæggelse, og inden forbinding anlægges.
- Ved brug af ultralyd anvendes et sterilt „cover"/overtræk, der skal være af en sådan størrelse, så steriliteten opretholdes under proceduren.
- Kateteret sutureres til hud eller fastgøres suturløst[3,113].
- Dato for anlæggelse dokumenteres.

7.6. Efter kateteranlæggelse

- Håndtering af hæmodialysekatetre må kun foretages af særligt oplært personale.
- Før dialysetilkobling skal der foretages hånddesinfektion[119].
- Ved dialysetilkobling/afslutning skal der anvendes aseptisk teknik med sterile handsker eller non-touch teknik samt steril afdækning[119].
- Gennemskylning af kateterben med sterilt saltvand (NaCl 0,9%) samt lukning med antikoagulerende eller antimikrobiel lukkevæske følger lokale retningslinjer.

7.7. Forbinding

- Steril gaze eller steril transparent, semipermeabel tætsluttende forbinding anvendes til fiksation af kateteret.
- Forbindingen skiftes, hvis den er fugtig, løs, forurenet eller ved feber af ukendt årsag.
- Forbinding af steril gaze skal skiftes minimum hver 2. dag.
- Steril transparent, semipermeabel forbinding skiftes minimum hver 7.dag.
- Hos børn skal risikoen for displacering af kateteret ved skift af forbinding veje højere end rutinemæssig skift af forbinding.
- Ved skift af forbinding anvendes aseptisk teknik med sterile medicinske engangshandsker eller non-touch teknik med sterile instrumenter. Indstiksstedet må ikke berøres, når forbindingen skiftes.
- Ved forbindsskift desinficeres huden en gang med et egnet desinfektionsmiddel i et område svarende til minimum plasterets størrelse, og hudområdet skal være tørt, før ny steril forbinding sættes over indstiksstedet.
- Patienter med hæmodialysekatetre må ikke gå i karbad eller svømmehal. Ved brusebad skal indstiksted med forbinding, adgangsport og tilkoblinger beskyttes mod vand [3].
- Tunnelerede katetre, hvor indstiksstedet er helet op, behøver ikke forbinding, men adgangsport og tilkoblinger skal beskyttes mod vand.

7.8. Adgangsport

- Adgangsporten (kateterstuds eller nålefri membran) skal være desinficerbar og desinficeres mekanisk før og efter anvendelse med egnet desinfektionsmiddel i minimum 5 sekunder.
- Der anvendes steril prop til dialyseadgang. Når kateteret ikke anvendes, lukkes det med en steril prop, som erstattes med en ny steril prop hver gang, den har været fjernet.

- Hvis der anvendes prop med nålefri membran, bør denne være med splitseptum og gennemsigtig, så det kan ses, om den er skyllet ren. Splitseptummembran anvendes kun til infusionsadgang.
- Den nålefri membran bør være flad og tætsluttende uden kanter, så den let kan desinficeres.
- Prop med nålefri membran bør desuden have direkte væskeflow og være neutral ved frakobling (uden positivt eller negativt tryk). Producentens anvisninger følges.
- Propper med nålefri membran skal skiftes ved synlig forurening eller synligt blod (efter blodtransfusion eller blodprøvetagning). Ved skift af infusionssæt følges lokale retningslinjer for skift af prppper med nålefri membran.

7.9. Indløbstid for infusionsvæske, indgift af medicin mm.

- Hæmodialysekatetre bør som udgangspunkt ikke anvendes til infusion eller medicinindgift uden for dialyse, medmindre der er et særskilt ben hertil (triplelumen).
- Infusionsvæske tilkoblet patienten må højst anvendes i 24 timer.
- Ved infusionsvæske, der er tilsat lægemidler, skal infusionen påbegyndes umiddelbart efter opblanding og anvendes inden for det af producenten fastsatte tidsrum, dog højst 24 timer.
- Blod og blodprodukter skal anvendes inden for 4 timer efter udlevering fra blodbanken.
- Ampuller skal anvendes umiddelbart efter anbrud, og ampullens hals skal desinficeres med et egnet desinfektionsmiddel, før den brydes[105].
- Hvis der anvendes ampulknækker, skal denne være engangs.
- Kanyler, optrækskanyler uden membran og sprøjter må ikke anvendes mere end en gang (heller ikke til den samme patient).
- Hvis der anvendes hætteglas, skal indstiksmembranen desinficeres før anbrud og indstik af kanyle med et egnet desinfektionsmiddel.
- Hætteglas, der indeholder lægemidler uden konserveringsmiddel, kan anvendes op til 24 timer efter anbrud.
- Hætteglas, der indeholder lægemidler med konserveringsmiddel, kan anvendes op til 28 dage efter anbrud.
- Hætteglas, der indeholder lægemidler, som personale i afdelingen har tilsat, kan anvendes op til 24 timer efter tilsætning (medmindre kortere holdbarhedstid er angivet af producenten).
- Infusionsblandinger med uklarheder, infusionsbeholdere med lækage og produkter med overskredet holdbarhedsdato må ikke anvendes.
- Efter indgift af lægemidler skal kateteret gennemskylles med sterilt saltvand (NaCl 0,9%).

7.10. Skift af infusionssæt

- Infusionssæt med eventuelle tilkoblinger skal skiftes hvert 4. døgn[3,87]. Hvis producenten anviser hyppigere skiftefrekvens, skal denne følges.
- Infusionssæt med eventuelle tilkoblinger skal skiftes, hvis de har været frakoblet kateteret.
- Transfusionssæt anvendt til blod og blodprodukter må højst anvendes i 6 timer.
- Manipulation af systemet skal begrænses, da infektionsrisikoen øges herved.

7.11. Tilsyn og pleje af kateter og indstiksted

- Indstiksstedet palperes dagligt igennem intakt gazeforbinding eller inspiceres ved transparent forbinding.
- Indstiksstedet inspiceres desuden, hvis der udvikles infektionstegn som ømhed, rødme eller hævelse svarende til indstiksstedet, feber af ukendt årsag eller anden mistanke om kateterrelateret infektion.
- Det dokumenteres, at der dagligt er taget stilling til fortsat anvendelse af kateteret.
- Kateter, der ikke er i brug gennemskylles efter lokale retningslinjer.
- Kateter, infusionssæt og infusionsvæske fjernes ved tegn på kateterrelateret infektion.
- Manipulation af hæmodialysekateteret skal begrænses[33].

7.12. Skift og omlægning af kateter

- Ved funktionssvigt kan et kateter skiftes over guidewire under aseptiske forhold, såfremt der ikke er mistanke om eller verificeret infektion.
- Ved omlægning eller skift af kateter, skal der anvendes maksimal steril barriere og udføres håndhygiejne som ved anlæggelse.
- Kateteret må ikke skiftes rutinemæssigt for at forebygge kateterrelateret infektion.
- Ved skift over guidewire, skal det eksisterende kateter inden anvendelse af guidewire desinficeres udvendigt med et egnet desinfektionsmiddel. Der skal skiftes til nye sterile medicinske engangshandsker inden håndtering af det nye kateter.
- Kateteret fjernes, når der ikke længere er brug for det, og indstiksstedet dækkes af en steril forbinding.

7.13. Fjernelse af kateter ved mistanke om infektion

- Kateteret skal ikke fjernes på baggrund af feber alene men kun efter klinisk vurdering/skøn[3].
- Ved tegn på infektion fjernes kateter, infusionssæt og –væske. Kateterspidsen sendes til dyrkning ledsaget af to bloddyrkninger – en fra kateteret og en fra perifer vene. Perifer bloddyrkning hos børn foretages efter klinisk vurdering. Bloddyrkning foretages efter lokale retningslinjer.
- Huden desinficeres med et egnet huddesinfektionsmiddel, inden kateteret fjernes.
- Indstiksstedet dækkes af en steril forbinding.
- Der ventes, så længe den kliniske situation tillader det, med at anlægge nyt kateter. Ved behov for nyt hæmodialysekateter anvendes nyt indstiksted.

8. Arteriekatetre

Risikoen for infektion øges efter 4-6 dage, hvorfor tryksæt skiftes hvert 4. døgn[3,121-123]. Arteriekatetre er en undervurderet årsag til kateterrelateret bakteriæmi, og et studie viste samme infektionsrate som ved almindelige, ikke-tunnelerede CVK[13]. Denne risiko mindskes ved valg af arteria radialis frem for arteria femoralis eller arteria axillaris, hvilket gælder for både voksne og børn[3,123].

8.1. Uddannelse og oplæring

- Personale, der anlægger og håndterer perifere arteriekatetre, skal have gennemgået et særligt uddannelsesprogram.
- Kravene til uddannelsesprogrammet skal defineres lokalt og foreligge skriftligt.

8.2. Håndhygiejne

- Håndhygiejne skal foretages før anlæggelse og før og efter al kontakt med et intravaskulært kateter.

Se Nationale Infektionshygiejniske Retningslinjer for håndhygiejne

8.3. Valg af kateter

- Katetre skal være af teflon eller polyuretan.
- Kateteret skal være af mindst mulig størrelse under hensyntagen til formål og karforhold.

8.4. Valg af indstikssted

- Arteria radialis skal vælges frem for a. brachialis, a. axill

- aris eller a. femoralis. Hos børn må a. brachialis ikke anvendes[3].

8.5. Kateteranlæggelse

- Huden desinficeres med et egnet huddesinfektionsmiddel to gange før arteriepunktur. Midlet skal tørre mellem de to påføringer og før arteriepunktur.
- Dato for anlæggelse af kateteret dokumenteres.
- Kateteret anlægges under anvendelse af aseptisk teknik eller non-touch teknik.

8.6. Forbinding

- Steril gaze eller steril transparent, semipermeabel tætsluttende forbinding anvendes til fiksation af kateteret.
- Forbindingen skiftes, hvis den er fugtig, løs, forurenet eller ved feber af ukendt årsag.
- Forbinding af steril gaze skal skiftes minimum hver 2. dag.
- Steril transparent, semipermeabel forbinding skiftes minimum hver 7.dag.
- Hos børn skal risikoen for displacering af kateteret ved skift af forbinding veje højere end rutinemæssig skift af forbinding.
- Ved skift af forbinding anvendes aseptisk teknik med sterile medicinske engangshandsker eller non-touch teknik med sterile instrumenter. Indstiksstedet må ikke berøres, når forbindingen skiftes.
- Ved forbindsskift desinficeres huden en gang med et egnet desinfektionsmiddel i et område svarende til minimum plasterets størrelse, og hudområdet skal være tørt, før ny steril forbinding sættes over indstiksstedet.
- Patienter med arteriekatetre må ikke gå i karbad eller svømmehal. Ved brusebad skal indstiksted med forbinding, adgangsport og tilkoblinger beskyttes mod vand [3].

8.7. Adgangsport

- Adgangsporten (kateterstuds eller nålefri membran) skal være desinficerbar og desinficeres mekanisk før og efter anvendelse med egnet desinfektionsmiddel i minimum 5 sekunder.
- Når kateteret ikke anvendes, lukkes det med en steril prop, som erstattes med en ny steril prop hver gang, den har været fjernet.
- Hvis der anvendes prop med nålefri membran, bør denne være med splitseptum og gennemsigtig, så det kan ses, om den er skyllet ren.
- Den nålefri membran bør være flad og tætsluttende uden kanter, så den let kan desinficeres.
- Prop med nålefri membran bør desuden have direkte væskeflow og være neutral ved frakobling (uden positivt eller negativt tryk). Producentens anvisninger følges.
- Propper med nålefri membran skal skiftes ved synlig forurening. Ved skift af tryksæt og skyllevæske følges lokale retningslinjer for skift af propper med nålefri membran.

8.8. Indløbstid for skyllevæske

- Infusions-/skyllevæsken må hænge i 4 døgn[3].
- Anbrudstidspunktet for infusions-/skyllevæsken dokumenteres.

8.9. Skift af tryksæt og skyllevæske

- Hele tryksættet inkl. slanger, ”flush-device” og skyllevæske skal skiftes hvert 4. døgn, og hvis kateteret skiftes eller omlægges[3].

8.10. Tilsyn og pleje af kateter og indstikssted

- Indstiksstedet palperes dagligt igennem intakt gazeforbinding eller inspiceres ved transparent forbinding.
- Det dokumenteres, at der dagligt er taget stilling til fortsat anvendelse af kateteret.
- Indstiksstedet inspiceres, hvis der udvikles infektionstegn som ømhed, rødme eller hævelse svarende til indstiksstedet, feber af ukendt årsag eller anden mistanke om kateterrelateret infektion.
- Kateter, tryksæt og skyllevæske fjernes ved tegn på kateterrelateret infektion.

8.11. Skift og omlægning af kateter

- Arteriekatetre skal ikke skiftes rutinemæssigt på grund af begrænsede indstiksmuligheder.
- Arteriekatetre må kun skiftes på klinisk indikation[3].

8.12. Fjernelse af kateter ved mistanke om infektion

- Ved tegn på infektion fjernes kateter, tryksæt og infusions-/skyllevæske, og kateterspidsen sendes til dyrkning.
- Indstiksstedet dækkes med en steril forbinding.

9. Perifert indsat centralt venekateter

Perifert indsat centralt venekateter (PICC) er et centralt venekateter med et eller flere lumina, som anlægges i venerne under eller over albuebøjningen, og hvor spidsen af kateteret er beliggende i nedre tredjedel af vena cava superior. Kateteret anvendes, når en perifer venøs adgang ikke er sufficient, og der er behov for længerevarende intravenøs adgang. Anvendelsestiden for PICC kan variere fra uger til måneder og op til et år, hvorfor producentens anvisninger for anvendelsestid bør følges[3,4]. Sammenlignet med CVK er PICC associeret med en øget risiko for dyb venetrombose, særligt hos patienter, der er kritisk syge eller har en malign sygdom[54].
PICC, der anvendes til kritisk syge indlagte patienter, er associeret med samme risiko for bækteriæmi/sepsis som CVK placeret i vena jugularis interna og vena subclavia (2-5 per 1000 kateterdage), mens PICC, der udelukkende anvendes til ambulante patienter (0,4 per 1000 kateterdage), har en lavere infektionsrate[4,5,56,57].
Perifert anlagte centrale venekatetre anbefales ikke til patienter med nyresvigt eller patienter med forestående behov for dialyse, da det efterfølgende kan give problemer med anlæggelse af sufficient arteriovenøs-shunt/fistel[57].

9.1. Uddannelse og oplæring

- Personale, der anlægger og håndterer PICC, skal have gennemgået et særligt uddannelsesprogram.
- Kravene til uddannelsesprogrammet skal defineres lokalt og foreligge skriftligt.

9.2. Håndhygiejne

- Håndhygiejne skal foretages før anlæggelse og før og efter al kontakt med et intravaskulært kateter.

Se Nationale Infektionshygiejniske Retningslinjer for håndhygiejne

9.3. Valg af kateter

- Der vælges kateter afhængig af den kliniske indikation.
- Katetre af polyuretan eller silikone anvendes.
- Katetre imprægnerede med antibiotika, antimikrobielle eller antiseptiske midler frarådes.
- Mindst mulig kateterstørrelse og så få lumina som muligt vælges i relation til formål og karforhold.

9.4. Valg af indstikssted

- Valg af indstikssted foretages ud fra en faglig vurdering af karstørrelse, lokalisation af venen og omliggende strukturer, flowforhold mm. Indstiksstеder kan være vena basilica, cephalica eller brachialis, hvorefter kateteret føres videre til vena cava superior[3,55].

9.5. Kateteranlæggelse

- Anlæggelse af PICC betragtes som et mindre operativt indgreb og bør derfor som hovedregel anlægges på en operationsstue.
- Er hårfjernelse nødvendig, skal denne foretages med klipper, saks eller depileringscreme og ikke ved rasering[101-104].
- Der anvendes sterile medicinske engangshandsker, steril overtrækskittel, operationshue og maske.
- Der anvendes sterilt helkropsdækkende hulstykke.
- Huden ved indstiksstedet desinficeres med et egnet huddesinfektionsmiddel to gange inden venepunktur. Midlet skal tørre mellem de to påføringer og før punkturen. Benyttes jodsprit renses huden med alkohol efter kateteranlæggelse, og inden forbinding anlægges.
- Ved brug af ultralyd anvendes et sterilt cover.
- Dato for anlæggelse dokumenteres.

9.6. Forbinding

- Kateteret fikseres ved ekstern fiksering efter producentens anvisning, og indstiksstedet dækkes med steril tætsluttende forbinding.
- Ekstern fiksering skal skiftes, når den er løs eller forurenet.
- Ved skift af ekstern fiksering anvendes aseptisk teknik med sterile medicinske engangshandsker. På grund af risiko for displacering af katetret er det vigtigt at undgå træk på katetret under skift af fikseringen. Hos børn og andre patienter, der ikke samarbejder under proceduren, er det en fordel at være 2 personer til at skifte ekstern fiksering.
- Huden desinficeres en gang med et egnet desinfektionsmiddel i et område svarende til minimum fikseringsplasterets størrelse, og hudområdet skal være tørt, før ny fiksering påsættes.

- Steril gaze eller steril transparent, semipermeabel tætsluttende forbinding anvendes til yderligere fiksation af kateteret.
- Forbindingen skiftes, hvis den er fugtig, løs, forurenet eller ved feber af ukendt årsag.
- Forbinding af steril gaze skal skiftes minimum hver 2. dag.
- Steril transparent, semipermeabel forbinding skiftes minimum hver 7.dag.
- Hos børn skal risikoen for displacering af kateteret ved skift af forbinding veje højere end rutinemæssig skift af forbinding.
- Ved skift af forbinding anvendes aseptisk teknik med sterile medicinske engangshandsker eller non-touch teknik med sterile instrumenter. Indstiksstedet må ikke berøres, når forbindingen skiftes.
- Ved forbindsskift desinficeres huden en gang med et egnet desinfektionsmiddel i et område svarende til minimum plasterets størrelse, og hudområdet skal være tørt, før ny steril forbinding sættes over indstiksstedet.
- Patienter med perifert anlagte centrale venekatetre (PICC) må ikke gå i karbad eller svømmehal. Ved brusebad skal indstikssted med forbinding, adgangsport og tilkoblinger beskyttes mod vand [3].

9.7. Adgangsport

- Adgangsporten (kateterstuds eller nålefri membran) skal være desinficerbar og desinficeres mekanisk før og efter anvendelse med egnet desinfektionsmiddel i minimum 5 sekunder.
- Når kateteret ikke anvendes, lukkes det med en steril prop, som erstattes med en ny steril prop hver gang, den har været fjernet.
- Hvis der anvendes prop med nålefri membran, bør denne være med splitseptum og gennemsigtig, så det kan ses, om den er skyllet ren.
- Den nålefri membran bør være flad og tætsluttende uden kanter, så den let kan desinficeres.
- Prop med nålefri membran bør desuden have direkte væskeflow og være neutral ved frakobling (uden positivt eller negativt tryk). Producentens anvisninger følges.
- Propper med nålefri membran skal skiftes ved synlig forurening eller synligt blod (efter blodtransfusion eller blodprøvetagning). Ved skift af infusionssæt følges lokale retningslinjer for skift af propper med nålefri membran.

9.8. Indløbstid for infusionsvæske, indgift af medicin mm.

- Infusionsvæske tilkoblet patienten må højst anvendes i 24 timer.
- Ved infusionsvæske, der er tilsat lægemidler, skal infusionen påbegyndes umiddelbart efter opblanding og anvendes inden for det af producenten fastsatte tidsrum, dog højst 24 timer.
- Præfabrikerede infusionsvæsker indeholdende lipider kan tilsættes vitaminer og sporstoffer i afdelingen, såfremt det foregår med aseptisk teknik. De anbefalede anvendelsestider skal overholdes.
- Blod og blodprodukter skal anvendes inden for 4 timer efter udlevering fra blodbanken.

- Ampuller skal anvendes umiddelbart efter anbrud, og ampullens hals skal desinficeres med et egnet desinfektionsmiddel, før den brydes[105].
- Hvis der anvendes ampulknækker, skal denne være engangs.
- Kanyler, optrækskanyler uden membran og sprøjter må ikke anvendes mere end en gang (heller ikke til den samme patient).
- Hvis der anvendes hætteglas, skal indstiksmembranen desinficeres før anbrud og indstik af kanyle med et egnet desinfektionsmiddel.
- Hætteglas, der indeholder lægemidler uden konserveringsmiddel, kan anvendes op til 24 timer efter anbrud.
- Hætteglas, der indeholder lægemidler med konserveringsmiddel, kan anvendes op til 28 dage efter anbrud.
- Hætteglas, der indeholder lægemidler, som personale i afdelingen har tilsat, kan anvendes op til 24 timer efter tilsætning (medmindre kortere holdbarhedstid er angivet af producenten).
- Infusionsblandinger med uklarheder, infusionsbeholdere med lækage og produkter med overskredet holdbarhedsdato må ikke anvendes.
- Efter indgift af lægemidler skal kateteret gennemskylles med sterilt saltvand (NaCl 0,9%).

9.9. Skift af infusionssæt

- Infusionssæt med eventuelle tilkoblinger skal skiftes hvert 4. døgn[3,87]. Hvis producenten anviser hyppigere skiftefrekvens, skal denne følges.
- Infusionssæt med eventuelle tilkoblinger skal skiftes, hvis de har været frakoblet kateteret.
- Transfusionssæt anvendt til blod- og blodprodukter må højst anvendes i 6 timer.
- Infusionssæt anvendt til lipidopløsninger skal skiftes inden for 24 timer (inden for den af producenten oplyste holdbarhedstid).
- Manipulation af systemet skal begrænses, da infektionsrisikoen øges herved.

9.10. Tilsyn og pleje af kateter og indstiksted

- Indstiksstedet palperes dagligt igennem intakt gazeforbinding eller inspiceres ved transparent forbinding.
- Det dokumenteres, at der dagligt er taget stilling til fortsat anvendelse af kateteret.
- Indstiksstedet inspiceres, hvis der udvikles infektionstegn som ømhed, rødme eller hævelse svarende til indstiksstedet, feber af ukendt årsag eller anden mistanke om kateterrelateret infektion.
- Kateter, infusionssæt og infusionsvæske fjernes ved tegn på kateterrelateret infektion.
- Anvendes kateteret ikke dagligt, skal producentens anvisning for lukning af kateteret følges. Proceduren herfor og midlet, der anvendes til lukning, skal følge lokale retningslinjer.

9.11. Skift og omlægning af kateter

- Kateteret må ikke skiftes rutinemæssigt for at forebygge kateterrelateret infektion[3,55].

9.12. Fjernelse af kateter ved mistanke om infektion

- Kateteret skal ikke fjernes på baggrund af feber alene men kun efter klinisk vurdering/skøn[3].

- Ved tegn på infektion fjernes kateter, infusionssæt og –væske. Kateterspidsen sendes til dyrkning ledsaget af to bloddyrkninger – en fra kateteret og en fra perifer vene. Perifer bloddyrkning hos børn foretages efter klinisk vurdering. Bloddyrkning foretages efter lokale retningslinjer.
- Huden desinficeres med egnet desinfektionsmiddel, inden kateteret fjernes.
- Indstiksstedet dækkes med steril forbinding.
- Der ventes, så længe den kliniske situation tillader det, med at anlægge nyt kateter. Ved behov for nyt PICC anvendes nyt indstikssted.

10. Permanente katetre / langtidskatetre

Patienter, der har brug for en intravenøs adgang gennem måneder eller år, bør have anlagt et tunneleret kateter med ”cuff” eller en vaskulær injektionsport.
Komplikationer ved anvendelse af langtidskatetre/injektionsporte afhænger af katetertype, hvad katetret anvendes til, anlæggelse, pleje og håndtering samt ikke mindst patientrelaterede faktorer som diagnose, behandling og immunstatus. Komplikationer kan føre til forlænget hospitalsophold, øget morbiditet og øget mortalitet[13,20,44].

Okklusion (intraluminal blokering)

Intraluminal trombose fører til okklusion, malfunktion samt øget risiko for infektion og kan forebygges ved, at katetret gennemskylles med sterilt saltvand (0,9 % NaCl) efter hver anvendelse samt ved lukning af katetret med fibrinolytika, især heparin. Behandling af okklusion med andre fibrinolytika som urokinase og alteplase har vist effekt. Rutinemæssig brug af urokinase til forebyggelse af okklusion har måske effekt, men flere studier er påkrævet[124-126].

Venetrombose (intravasal)

Denne komplikation er oftest symptomfri og underestimeret, men systematiske undersøgelser af patienter med langtidskatetre viser en forekomst på 33-67%. Klinisk symptomatisk venetrombose ses ikke så hyppigt ved langtidsbrug, dog ses lungeembolier med en hyppighed på op til 12% ved forekomst af venetrombose i overekstremiteterne[43].

Infektioner

Langvarig brug af katetre kan medføre infektioner, og hyppigheden varierer i forskellige studier fra 3-60%. Totalt implanterbare katetre er forbundet med den laveste hyppighed af kateterrelateret bakteriæmi/sepsis, dog afhængig af anvendelse samt patientens diagnose[4,13,43,127].

Der findes 3 typer af infektioner:

- exit-site infektioner
- tunnel- og lommeinfektioner
- kateterrelateret bakteriæmi/sepsis

Exit-site infektioner viser sig som rødme og ømhed omkring katetrets udgang i huden og evt. pussekretion. Tunnel- og lommeinfektioner viser sig ved rødme, varme, ødem og evt. pusdannelse i den subkutane tunnel eller lomme. Ved immunsupprimerede/neutropene patienter kan disse symptomer være fraværende, og feber kan være det eneste symptom.
Sanering af infektionsfokus med fjernelse af katetret vil være den optimale behandling, men dette afhænger i høj grad af den kliniske situation. I vurderingen indgår patientens behandlingsforløb, varighed af behov for intravenøs adgang, patientens alder og grundmorbus samt infektions- og bakterietype. Beslutningen kan med fordel være en multidisciplinær opgave med inddragelse af behandlingsansvarlig læge, mikrobiolog og CVK-anlægger/operatør.
Derudover kan der forekomme typiske, men sjældnere komplikationer, såsom displacering, afklemning og kateterruptur/defekt[43,44].

10.1. Tunnelerede centrale venekatetre

Et tunneleret kateter anlægges sædvanligvis i vena subclavia eller vena jugularis interna via en subkutan tunnel, oftest på thorax. Den subkutane tunnel øger afstanden fra hud til blodbane. Katetret er udstyret med en ”cuff”, som forankres i subkutis, og denne er med til at fiksere katetret samt nedsætte risikoen for migration af mikroorganismer langs katetret. Tunnelerede katetre kan være med et eller flere lumina[12,13,20,43].
Tunnelerede katetre anlægges på en operationsstue, hvor hygiejniske retningslinjer for operative indgreb følges.
Patienter med et tunneleret centralt venekateter må ikke gå i badekar/svømmehal. Ved brusebad skal indstiksted med forbinding, adgangsport og tilkoblinger beskyttes mod vand [3,90,91].
Tunnelerede katetre, hvor indstiksstedet er helet op, behøver ikke forbinding. Patienterne kan derfor gå i brusebad uden badeplaster over indstiksstedet, men adgangsporten skal beskyttes mod vand[3,4,61,62].

10.1.1. Uddannelse og oplæring

- Personale, der anlægger og håndterer tunnelerede katetre, skal have gennemgået et særligt uddannelsesprogram.
- Kravene til uddannelsesprogrammet skal defineres lokalt og foreligge skriftligt.

10.1.2. Håndhygiejne

- Håndhygiejne skal foretages før anlæggelse og før og efter al kontakt med et intravaskulært kateter.

Se Nationale Infektionshygiejniske Retningslinjer for håndhygiejne

10.1.3. Kateteranlæggelse

- Hygiejniske retningslinjer for operative indgreb skal følges.
- Er hårfjernelse nødvendig, skal denne foretages med klipper, saks eller depileringscreme og ikke ved rasering[101-104].
- Der udføres kirurgisk hånddesinfektion før anlæggelse af kateteret.
- Der anvendes sterile medicinske engangshandsker, steril overtrækskittel, operationshue og maske.
- Der anvendes sterilt helkropsdækkende hulstykke.
- Huden desinficeres med et egnet huddesinfektionsmiddel to gange inden indgrebet. Midlet skal tørre mellem de to påføringer og før indgrebet. Benyttes jodsprit renses huden med alkohol efter kateteranlæggelse, og inden forbinding anlægges.
- Kateteret sutureres til hud eller fastgøres suturløst[3,113].
- Dato for anlæggelse dokumenteres.

10.1.4. Forbinding

- Steril gaze eller steril transparent, semipermeabel tætsluttende forbinding anvendes til fiksation af kateteret.
- Forbindingen skiftes, hvis den er fugtig, løs, forurenet eller ved feber af ukendt årsag.
- Forbinding af steril gaze skal skiftes minimum hver 2. dag.

- Steril transparent, semipermeabel forbinding skiftes minimum hver 7.dag.
- Hos børn skal risikoen for displacering af kateteret ved skift af forbinding veje højere end rutinemæssig skift af forbinding.
- Ved skift af forbinding anvendes aseptisk teknik med sterile medicinske engangshandsker eller non-touch teknik med sterile instrumenter. Indstiksstedet må ikke berøres, når forbindingen skiftes.
- Ved skift af forbinding skal huden omkring indstiksstedet, svarende til minimum plasterets størrelse, samt den del af kateteret, der skal dækkes af plaster, desinficeres med et egnet huddesinfektionsmiddel en gang, inden ny steril forbinding lægges på.
- Patienter med tunnelerede katetre må ikke gå i karbad eller svømmehal. Ved brusebad skal indstiksted med forbinding, adgangsport og tilkoblinger beskyttes mod vand.
- Tunnelerede katetre, hvor indstiksstedet er helet op, behøver ikke forbinding, men adgangsport og tilkoblinger beskyttes mod vand.

10.1.5. Tilsyn og pleje af kateter og indstiksted

- I den periode hvor indstiksstedet dækkes af en forbinding, skal indstiksstedet dagligt palperes for ømhed igennem intakt gazeforbinding eller inspiceres ved transparent forbinding.
- Ved feber af ukendt årsag eller anden mistanke om kateterrelateret infektion fjernes forbindingen, indstiksstedet tilses, og der podes fra eventuel sekretion.
- I tilfælde af infektion dækkes indstiksstedet atter med en steril forbinding, og ved sekretion skal forbindingen være af sugende materiale, fx gazeplaster. Forbindingen skiftes dagligt, til indstiksstedet igen er helet og reaktionsløst.
- Patienter med et kateter, hvor indstiksstedet er helet, anbefales dagligt brusebad uden forbinding.
- Kateterstuds og tilkoblinger skal beskyttes mod vand ved brusebad.
- Kateteret bør fikseres til huden med 1-2 smalle plastre for at undgå unødigt træk på katetret. Hos patienter med lange katetre bør kateterstudsen fikseres opad og væk fra forurenede områder, som fx bleregion og eventuelle stomier.

10.1.6. Adgangsport

- Adgangsporten (kateterstuds eller nålefri membran) skal være desinficerbar og desinficeres mekanisk før og efter anvendelse med egnet desinfektionsmiddel i minimum 5 sekunder.
- Når kateteret ikke anvendes, lukkes det med en steril prop, som erstattes med en ny steril prop hver gang, den har været fjernet.
- Hvis der anvendes prop med nålefri membran, bør denne være med splitseptum og gennemsigtig, så det kan ses, om den er skyllet ren.
- Den nålefri membran bør være flad og tætsluttende uden kanter, så den let kan desinficeres.
- Prop med nålefri membran bør desuden have direkte væskeflow og være neutral ved frakobling (uden positivt eller negativt tryk). Producentens anvisninger følges.
- Propper med nålefri membran skal skiftes ved synlig forurening eller synligt blod (efter blodtransfusion eller blodprøvetagning). Ved skift af infusionssæt følges lokale retningslinjer for skift af propper med nålefri membran.

10.1.7. Indløbstid for infusionsvæske, indgift af medicin mm.

- Infusionsvæske tilkoblet patienten må højst anvendes i 24 timer.
- Ved infusionsvæske, der er tilsat lægemidler, skal infusionen påbegyndes umiddelbart efter opblanding og anvendes inden for det af producenten fastsatte tidsrum, dog højst 24 timer.
- Præfabrikerede infusionsvæskerindeholdende lipider kann tilsættes vitaminer og sporstoffer i afdelingen, såfremt det foregår med aseptisk teknik. De anbefalede anvendelsestider skal overholdes.
- Blod og blodprodukter skal anvendes inden for 4 timer efter udlevering fra blodbanken.
- Ampuller skal anvendes umiddelbart efter anbrud, og ampullens hals skal desinficeres med et egnet desinfektionsmiddel, før den brydes[105].
- Hvis der anvendes ampulknækker, skal denne være engangs.
- Kanyler, optrækskanyler uden membran og sprøjter må ikke anvendes mere end en gang (heller ikke til den samme patient).
- Hvis der anvendes hætteglas, skal indstiksmembranen desinficeres før anbrud og indstik af kanyle med et egnet desinfektionsmiddel.
- Hætteglas, der indeholder lægemidler uden konserveringsmiddel, kan anvendes op til 24 timer efter anbrud.
- Hætteglas, der indeholder lægemidler med konserveringsmiddel, kan anvendes op til 28 dage efter anbrud.
- Hætteglas, der indeholder lægemidler, som personale i afdelingen har tilsat, kan anvendes op til 24 timer efter tilsætning (medmindre kortere holdbarhedstid er angivet af producenten).
- Infusionsblandinger med uklarheder, infusionsbeholdere med lækage og produkter med overskredet holdbarhedsdato må ikke anvendes.Efter indgift af lægemidler skal kateteret gennemskylles med sterilt saltvand (NaCl 0,9%).

10.1.8. Skift af infusionssæt

- Infusionssæt med eventuelle tilkoblinger skal skiftes hvert 4. døgn[3,87]. Hvis producenten anviser hyppigere skiftefrekvens, skal denne følges.
- Infusionssæt med eventuelle tilkoblinger skal skiftes, hvis de har været frakoblet kateteret.
- Transfusionssæt anvendt til blod- og blodprodukter må højst anvendes i 6 timer.
- Infusionssæt anvendt til lipidopløsninger skal skiftes inden for 24 timer (inden for den af producenten oplyste holdbarhedstid).
- Manipulation af systemet skal begrænses, da infektionsrisikoen øges herved.

10.1.9. Gennemskylning og lukning af kateter

- Kateteret gennemskylles med sterilt saltvand (0,9 % NaCl) og lukkes med antikoagulerende middel efter brug.
- Et tunneleret kateter, der ikke er i brug, bør gennemskylles ugentligt[4,9,61].
- Proceduren for gennemskylning og lukning af katetret inkl. skyllemængde samt antikoagulerende middel (præparat, mængde og styrke) skal følge lokale retningslinjer.

10.1.10. Skift og omlægning af kateter

- Kateteret må ikke skiftes rutinemæssigt for at forebygge kateterrelateret infektion.
- Ved kateterskift vurderes risikoen for mekaniske komplikationer ved nyt indstik i forhold til infektionsrisikoen ved skift over guidewire.
- Ved funktionssvigt kan kateteret skiftes over guidewire under aseptiske forhold, såfremt der ikke er mistanke om eller verificeret infektion.
- Ved omlægning eller skift af kateter skal hygiejniske retningslinjer for operativt indgreb følges som ved anlæggelse.
- Ved skift over guidewire, skal det eksisterende kateter inden anvendelse af guidewire desinficeres udvendigt med et egnet desinfektionsmiddel. Der skal skiftes til nye sterile medicinske engangshandsker, inden håndtering af det nye kateter.
- Kateteret seponeres, når der ikke længere er brug for det.

10.1.11. Fjernelse af kateter ved mistanke om infektion

- Kateteret skal ikke fjernes på baggrund af feber alene men kun efter klinisk vurdering/skøn[3].
- Hvis det tunnelerede kateter fjernes på grund af infektion, sendes kateterspidsen til dyrkning ledsaget af to bloddyrkninger – en fra kateteret og en fra perifer vene. Perifer bloddyrkning hos børn foretages efter klinisk vurdering. Bloddyrkning foretages efter lokale retningslinjer.
- Huden desinficeres med et egnet huddesinfektionsmiddel, inden kateteret fjernes.
- Indstiksstedet dækkes med steril forbinding.
- Der ventes, så længe den kliniske situation tillader det, med at anlægge nyt kateter. Ved behov for nyt tunneleret kateter anvendes nyt indstikssted.

10.2. Vaskulære injektionsporte

En vaskulær injektionsport er et totalt implanteret centralt venøst kateter, der består af et titanium- eller plastikkammer med en injektionsmembran af silicone, som er placeret i en subkutan lomme, oftest på thorax eller overarmen. Et centralt kateter udgår fra injektionsporten via vena jugularis interna eller vena subclavia. Injektionsporten kan være med en eller to membraner/lumina.
Når injektionsporten ikke er i brug, er denne fuldstændig dækket af hud, hvilket nedsætter risikoen for infektion og giver patienten mulighed for at anvende karbad, svømmehal og lignende. Når injektionsporten skal anvendes, anlægges en specialnål via membranen, hvorved der skabes adgang til det venøse system[20,43,127]. Siliconemembranen tåler 1000-2000 nålanlæggelser afhængig af nålens tykkelse, men producentens anvisninger skal følges.
Nålen, der anlægges i injektionsporten findes i forskellige længder og med forskellig lumen (størrelse). Der er ikke evidens for, hvor ofte nålen skal skiftes, når injektionsporten er i brug gennem længere tid, men i praksis er skift fra 3-14 dages interval beskrevet[21,127]. Et studie beskriver endnu længere interval for skift af nål[128]. Nålen skal altid skiftes ved dysfunktion og ved mistanke om infektion. Som udgangspunkt seponeres nålen, når patienten udskrives.
Vaskulære injektionporte anlægges på en operationsstue, hvor hygiejniske retningslinjer for operative indgreb følges.

10.2.1. Uddannelse og oplæring

- Personale, der anlægger og håndterer vaskulære injektionsporte, skal have gennemgået et særligt uddannelsesprogram.

- Kravene til uddannelsesprogrammet skal defineres lokalt og foreligge skriftligt.

10.2.2. Håndhygiejne

- Håndhygiejne skal foretages før anlæggelse og før og efter al kontakt med et intravaskulært kateter.

Se Nationale Infektionshygiejniske Retningslinjer for håndhygiejne

10.2.3. Anlæggelse af vaskulær injektionsport

- Hygiejniske retningslinjer for operative indgreb skal følges.
- Er hårfjernelse nødvendig, skal denne foretages med klipper, saks eller depileringscreme og ikke ved rasering[101-104].
- Der udføres kirurgisk hånddesinfektion før anlæggelse af en vaskulær injektionsport.
- Der anvendes sterile medicinske engangshandsker, steril overtrækskittel, operationshue og maske.
- Der anvendes sterilt helkropsdækkende hulstykke.
- Huden desinficeres med et egnet huddesinfektionsmiddel to gange inden indgrebet. Midlet skal tørre mellem de to påføringer og før indgrebet. Benyttes jodsprit renses huden med alkohol efter kateteranlæggelse, og inden forbinding anlægges.
- Huden over injektionsporten sutureres eller limes.
- Dato for anlæggelse dokumenteres.
- En nyanlagt injektionsport skal være dækket af en steril tætsluttende forbinding i minimum 24 timer efter anlæggelsen.

10.2.4. Nålanlæggelse i vaskulær injektionsport

- Der anvendes aseptisk teknik.
- Huden over membranen desinficeres med et egnet huddesinfektionsmiddel to gange. Huden skal tørre mellem de to påføringer, og inden nålen anlægges.
- Injektionsport med anlagt nål dækkes af en tætsluttende steril forbinding efter fornyet desinfektion af huden.
- Patienter med anlagt nål i injektionsporten må ikke gå i badekar/svømmehal.

10.2.5. Forbinding over anlagt nål i injektionsport

- Steril gaze eller steril transparent, semipermeabel tætsluttende forbinding anvendes til fiksation af kateteret.
- Forbindingen skiftes, hvis den er fugtig, løs, forurenet eller ved feber af ukendt årsag.
- Forbinding af steril gaze skal skiftes minimum hver 2. dag.
- Steril transparent, semipermeabel forbinding skiftes minimum hver 7.dag.
- Hos børn skal risikoen for displacering af kateteret ved skift af forbinding veje højere end rutinemæssig skift af forbinding.
- Ved skift af forbinding anvendes aseptisk teknik med sterile medicinske engangshandsker eller non-touch teknik med sterile instrumenter.

- Ved skift af forbinding skal huden omkring nålen, svarende til minimum plasterets størrelse, samt den del af nålens infusionsslange, der skal dækkes af plaster, desinficeres med et egnet desinfektionsmiddel en gang, inden ny steril forbinding lægges på.
- Ved brusebad skal injektionsport med anlagt nål, forbinding, adgangsport og tilkoblinger beskyttes mod vand.

10.2.6. Tilsyn og pleje af kateter og indstikssted

- Når der er anlagt nål i injektionsporten, skal denne dagligt palperes for ømhed gennem intakt forbinding eller tilses gennem transparent forbinding.
- Ved feber af ukendt årsag eller anden mistanke om kateterrelateret infektion fjernes forbindingen, indstiksstedet tilses, og der podes fra eventuel sekretion. Nålen fjernes efter klinisk vurdering.
- I tilfælde af lokal infektion i huden dækkes injektionsporten atter med en steril forbinding, og ved sekretion skal forbindingen være af sugende materiale, fx gazeplaster. Forbindingen skiftes dagligt, til indstiksstedet atter er helet og reaktionsløst. Det vurderes dagligt om injektionsporten skal fjernes.

10.2.7. Adgangsport

- Adgangsporten (kateterstuds eller nålefri membran) skal være desinficerbar og desinficeres mekanisk før og efter anvendelse med egnet desinfektionsmiddel i minimum 5 sekunder.
- Når kateteret ikke anvendes, lukkes det med en steril prop, som erstattes med en ny steril prop hver gang, den har været fjernet.
- Hvis der anvendes prop med nålefri membran, bør denne være med splitseptum og gennemsigtig, så det kan ses, om den er skyllet ren.
- Den nålefri membran bør være flad og tætsluttende uden kanter, så den let kan desinficeres.
- Prop med nålefri membran bør desuden have direkte væskeflow og være neutral ved frakobling (uden positivt eller negativt tryk). Producentens anvisninger følges.
- Propper med nålefri membran skal skiftes ved synlig forurening eller synligt blod (efter blodtransfusion eller blodprøvetagning). Ved skift af infusionssæt følges lokale retningslinjer for skift af propper med nålefri membran.

10.2.8. Indløbstid for infusionsvæske, indgift af medicin mm.

- Infusionsvæske tilkoblet patienten må højst anvendes i 24 timer.
- Ved infusionsvæske, der er tilsat lægemidler, skal infusionen påbegyndes umiddelbart efter opblanding og anvendes inden for det af producenten fastsatte tidsrum, dog højst 24 timer.
- Præfabrikerede infusionsvæskerindeholdende lipider kann tilsættes vitaminer og sporstoffer i afdelingen, såfremt det foregår med aseptisk teknik. De anbefalede anvendelsestider skal overholdes.
- Blod og blodprodukter skal anvendes inden for 4 timer efter udlevering fra blodbanken.
- Ampuller skal anvendes umiddelbart efter anbrud, og ampullens hals skal desinficeres med et egnet desinfektionsmiddel, før den brydes[105].
- Hvis der anvendes ampulknækker, skal denne være engangs.

- Kanyler, optrækskanyler uden membran og sprøjter må ikke anvendes mere end en gang (heller ikke til den samme patient).
- Hvis der anvendes hætteglas, skal indstiksmembranen desinficeres før anbrud og indstik af kanyle med et egnet desinfektionsmiddel.
- Hætteglas, der indeholder lægemidler uden konserveringsmiddel, kan anvendes op til 24 timer efter anbrud.
- Hætteglas, der indeholder lægemidler med konserveringsmiddel, kan anvendes op til 28 dage efter anbrud.
- Hætteglas, der indeholder lægemidler, som personale i afdelingen har tilsat, kan anvendes op til 24 timer efter tilsætning (medmindre kortere holdbarhedstid er angivet af producenten).
- Infusionsblandinger med uklarheder, infusionsbeholdere med lækage og produkter med overskredet holdbarhedsdato må ikke anvendes.
- Efter indgift af lægemidler skal kateteret gennemskylles med sterilt saltvand (NaCl 0,9%).

10.2.9. Skift af infusionssæt

- Infusionssæt med eventuelle tilkoblinger skal skiftes hvert 4. døgn[3,87]. Hvis producenten anviser hyppigere skiftefrekvens, skal denne følges.
- Infusionssæt med eventuelle tilkoblinger skal skiftes, hvis de har været frakoblet kateteret.
- Transfusionssæt anvendt til blod- og blodprodukter må højst anvendes i 6 timer.
- Infusionssæt anvendt til lipidopløsninger skal skiftes inden for 24 timer (inden for den af producenten oplyste holdbarhedstid).
- Manipulation af systemet skal begrænses, da infektionsrisikoen øges herved.

10.2.10. Gennemskylning og lukning af injektionsport

- Injektionsporten gennemskylles med sterilt saltvand (0,9 % NaCl) og lukkes med antikoagulerende middel efter brug[4,9,61].
- En vaskulær injektionsport, der ikke er i brug, bør gennemskylles ca. hver 4. uge[4,9,61].
- Proceduren for gennemskylning og lukning af injektionsporten inkl. skyllemængde samt antikoagulerende middel (præparat, mængde og styrke) skal følge lokale retningslinjer.

10.2.11. Fjernelse af nål i injektionsport

- Der anvendes aseptisk teknik.
- Injektionsporten gennemskylles med sterilt saltvand (0,9% NaCl) i en mængde svarende til lokale anbefalinger.
- Injektionsporten lukkes med antikoagulerende middel i henhold til lokale anbefalinger. Injektionsporten lukkes ved positivt tryk, inden nålen fjernes[127,129].
- Når nålen er fjernet, dækkes stikkanalen af et sterilt plaster, som kan seponeres efter 24 timer.
- Når injektionsporten ikke anvendes, bør den gennemskylles med sterilt saltvand (0,9% NaCl) og lukkes med antikoagulerende middel ca. hver 4. uge efter lokale retningslinjer.

10.2.12. Skift og omlægning af injektionsport

- Vaskulære injektionsporte skiftes ikke rutinemæssigt. Hos børn, der har haft porten i flere år, bør kateterspidsens beliggenhed kontrolleres regelmæssigt (ca. hvert andet år).
- Kateteret seponeres, når der ikke længere er brug for det.

10.2.13. Fjernelse af injektionsport ved mistanke om infektion

- Injektionsporten skal ikke fjernes på baggrund af feber alene men kun efter klinisk vurdering/skøn[3].
- Hvis injektionsporten fjernes på grund af infektion, sendes kateterspidsen til dyrkning ledsaget af to bloddyrkninger – en fra kateteret og en fra perifer vene. Perifer bloddyrkning hos børn foretages efter klinisk vurdering. Bloddyrkning foretages efter lokale retningslinjer.
- Huden desinficeres med et egnet huddesinfektionsmiddel, inden kateteret fjernes.
- Indstiksstedet dækkes med steril forbinding.
- Der ventes, så længe den kliniske situation tillader det, med at anlægge ny injektionsport. Ved behov for ny vaskulær injektionsport anvendes nyt anlæggelsessted.

11. Katetre til neonatale børn

Øvrige børn er omfattet af de andre afsnit i denne NIR.

11.1. Huddesinfektion på neonatale børn før anlæggelse af intravaskulære katetre

Ekstremt for tidligt fødte børn (fødselsvægt <1000 -1500 g, født før 26. uge), hvis hud endnu ikke er færdigudviklet, har risiko for forbrænding af huden, når der anvendes alkohol til huddesinfektion. Forbrændinger er associeret med en høj morbiditet og mortalitet og forbundet med smerter og stress hos denne gruppe patienter. Der findes ikke data, som kan angive den mest hensigtsmæssige huddesinfektion for disse patienter, da der kun er foretaget ganske få undersøgelser[130-134].

En prospektiv undersøgelse sammenlignede brugen af 2% 2-phenoxyethanol og 0,1% octenidin som huddesinfektion på nyfødte børn født uge 23-26, men da octenidin er carcinogent, kan brugen af dette middel ikke anbefales[130]. Et andet studie sammenlignede anvendelse af jodofor som huddesinfektion og klorhexidingluconat-imprægnerede forbindinger over centrale venekatetre på præmature børn. Klorhexidinforbindingen, der blev skiftet en gang ugentligt, var lige så effektiv som brug af jodofor ved skift af forbinding hver 3.-7. dag til forebyggelse af kateterrelateret infektion. Hos børn med fødselsvægt under 1000 gram og børn med normal fødselsvægt de 2 første leveuger sås dog kontaktdermatitis ved brug af klorhexidin[131]. Et multicenterstudie viste, at der i 13 af 17 centre blev rapporteret forbrænding af huden efter brug af klorhexidin til huddesinfektion ved anlæggelse af CVK og ved skift af forbinding på præmature børn med fødselsvægt under 1500 gram[132]. Flere studier viser, at klorhexidin i vandig opløsning forårsager forbrændinger eller ødelagt hud hos præmature børn. Kontaktdermatitis er ikke rapporteret i forbindelse med klorhexidinhelkropsvask, når der ikke samtidig er anvendt tætsluttende forbinding. Det er uvist, om årsagen til denne kontaktdermatitis er irritation på grund af sikker allergi, en hypersensitiv reaktion, tætsluttende forbinding eller alkoholopløsning[133]. Det er kendt, at alkohol fremmer optagelse af stoffer over hudbarrieren, og det er muligt, at det medvirker til, at klorhexidin lettere diffunderer over hudbarrieren hos præmature børn ved anvendelse af alkoholbaseret klorhexidin[133]. Seneste review konkluderer, at der er behov for flere studier til afklaring af, hvilket huddesinfektionsmiddel, der er det mest hensigtsmæssige til desinfektion af huden hos neonatale børn[134].

11.1.1. Rekommandationer for huddesinfektion

- Hos nyfødte med fødselsvægt under 1500 gram og yngre end 2 måneder bør der så vidt muligt ikke udføres huddesinfektion med klorhexidin. Til huddesinfektion bør iodofor foretrækkes.
- Nyfødte med normal fødselsvægt, men yngre end 2 uger, bør få foretaget huddesinfektion med klorhexidin i vandig opløsning (klorhexidinacetat + cetrimid).

11.2. Navlearterie- og navlevenekatetre

Selv om den umbilikale stump er meget koloniseret lige efter fødslen, er det ofte disse kar, der bliver anvendt til anlæggelse af et intravaskulært kateter hos nyfødte. Dette skyldes, at karrene er nemme at kanylere og tage blodprøver fra, og de kan evt. anvendes til monitorering af hæmodynamisk status, hvis dette er nødvendigt.

Ud fra en infektionshygiejnisk synsvinkel har det ingen betydning, om det er venen eller arterien, der anvendes. Begge er lige forurenede, og incidensen af kateterrelateret bakteriæmi er den samme, om man anvender arterien eller venen. Til gengæld har det stor betydning, om man

anvender et kateter med et enkelt lumen, eller man anvender katetre med flere lumina. Katetre med flere lumina giver en øget frekvens af tilfælde med kateterrelateret bakteriæmi end ved anvendelse af et enkelt-lumenkateter[135].
Flere studier anslår, at 40%-55% af navlearteriekatetre (NAK) bliver koloniserede, og 5% af dem resulterer i en kateterrelateret infektion. Ved navlevenekatetre (NVK) anslås det, at 22%-59% bliver koloniserede, og at 3%-8% af disse udvikler sig til en kateterrelateret infektion[136,137].
Risikofaktorerne for infektion er forskellige afhængig af fødselsvægten. I et studie af nyfødte med meget lav fødselsvægt, og som fik antibiotika mere end 10 dage, var der en øget risiko for NAK-relateret bakterieæmi. Til sammenligning havde børn med højere fødselsvægt, som modtog parenteral ernæring, en øget forekomst af NVK-relaterede bakteriæmier[136].
Tidsfaktoren for, hvor lang tid kateteret havde ligget, var ikke en afgørende risikofaktor for infektion, hvilket gjaldt for begge typer af katetre. Et nyere studie på 210 børn med NAK fandt ligeledes, at der ikke var signifikant forskel i kateterrelateret bakteriæmi hos børn, der havde haft NAK i 28 dage sammenlignet med børn, der kun havde haft NAK i 7-10 dage efterfulgt af CVK[138].
Placering af kateteret over eller under diafragma er forbundet med den samme infektionsrate for kateterrelateret infektion. Det anbefales alligevel at placere NVK og NAK over diafragma, da det giver en lavere frekvens af andre vaskulære komplikationer, fx trombose.
Der er usikkerhed om, hvorvidt heparin i mindre doser nedsætter risikoen for infektion ved brug af NVK og NAK. Det er også uklart, om heparin i lave doser har betydning for nedsættelse af frekvensen for trombose i forbindelse med anvendelse af NAK, men da denne ikke er stigende, anbefales det at anvende heparin i lav dosis ved brug af NAK og at ultralydscanne aorta for at identificere evt. trombose[139]. Der er større risiko for aortatrombose ved NAK, end der er for trombose i vena cava inferior ved NVK. NAK og NVK skal fjernes, når der ikke længere er brug for kateteret.

11.2.1. Uddannelse og oplæring

- Personale, der anlægger og håndterer navlearterie- og navlevenekatetre, skal have gennemgået et særligt uddannelsesprogram.
- Kravene til uddannelsesprogrammet skal defineres lokalt og foreligge skriftligt.

11.2.2. Håndhygiejne

- Håndhygiejne skal foretages før anlæggelse og før og efter al kontakt med et intravaskulært kateter.

Se Nationale Infektionshygiejniske Retningslinjer for håndhygiejne

11.2.3. Valg af kateter

Der vælges kateter afhængig af den kliniske indikation.

- Katetre af polyuretan, silikone eller teflon anvendes.
- Katetre med flere lumina giver en øget frekvens af tilfælde med bateriæmi/sepsis end ved anvendelse af et kateter med et enkelt lumen, hvorfor enkel-lumenkatetre foretrækkes[135].

11.2.4. Valg af indstikssted

- Det har ingen betydning, om det er venen eller arterien, der anvendes. Såvel venen som arterien er lige forurenede, og incidensen af bakteriæmi/sepsis er den samme for begge.

11.2.5. Kateteranlæggelse

- Navlearterie- og venekatetre skal anlægges aseptisk.
- Indstiksstedet desinficeres med et egnet huddesinfektionsmiddel til neonatale børn – se anbefalingene i afsnittet om huddesinfektion på neonatale børn.
- Det anbefales at placere NVK og NAK over diafragma, da det giver en lavere frekvens af andre vaskulære komplikationer, fx trombose.
- Antikoagulerende middel bør anvendes i lav dosis ved brug af NAK, og aorta ultralydscannes for at identificere evt. trombose[139].
- Der må ikke anvendes cremer eller salve med antibiotika på navlen, da der er risiko for, at der kan opstå svampeinfektion og antibiotikaresistens[140,141].
- Tilsæt antikoagulerende middel til infusionsvæsker, der infunderes i NAK[139,142,143].

11.2.6. Forbinding

- Steril gazeforbinding anvendes til fiksation af kateteret, da tætsluttende transparente filmforbindinger kan forårsage forbrænding af huden[133].
- Fikseringsplastret skiftes, hvis det er fugtigt, løst, eller forurenet og ved feber af ukendt årsag.

11.2.7. Adgangsport

- Adgangsporten (kateterstuds eller nålefri membran) skal være desinficerbar og desinficeres mekanisk før og efter anvendelse med et egnet desinfektionsmiddel i minimum 5 sekunder.
- Når kateteret ikke anvendes, lukkes det med en steril prop, som erstattes med en ny steril prop hver gang, den har været fjernet.
- Hvis der anvendes prop med nålefri membran, bør denne være med splitseptum og gennemsigtig, så det kan ses, om den er skyllet ren.
- Den nålefri membran bør være flad og tætsluttende uden kanter, så den let kan desinficeres.
- Prop med nålefri membran bør desuden have direkte væskeflow og være neutral ved frakobling (uden positivt eller negativt tryk). Producentens anvisninger følges.
- Sterile propper skal skiftes ved synlig forurening eller synligt blod (efter blodtransfusion eller blodprøvetagning) samt ved skift af infusionssæt.
- Propper med nålefri membran skal skiftes ved synlig forurening eller synligt blod (efter blodtransfusion eller blodprøvetagning). Ved skift af infusionssæt følges lokale retningslinjer for skift af propper med nålefri membran.

11.2.8. Tilsyn og pleje af kateter og indstiksted

- Indstiksstedet palperes dagligt igennem intakt gazeforbinding.
- Det dokumenteres, at der dagligt er taget stilling til fortsat anvendelse af kateteret.
- Indstiksstedet inspiceres, hvis der udvikles infektionstegn som ømhed, rødme eller hævelse svarende til indstiksstedet, feber af ukendt årsag eller anden mistanke om kateterrelateret infektion.
- Kateter, infusionssæt og infusionsvæske fjernes ved tegn på kateterrelateret infektion.

11.2.9. Skift og omlægning af kateter

- Navlearterie- og navlevenekatetre kan replaceres ved dysfunktion, og hvis der ikke er indikation for at fjerne kateteret.dage

11.2.10. Fjernelse af kateter ved mistanke om infektion

- Fjern NAK og NVK, når der ikke længere er brug for kateteret.
- Liggetiden for NAK og NVK besluttes lokalt[137,138].
- Fjern og undlad at genplacere NAK, hvis der er tegn på infektion, vaskulær insufficiens i underekstremiteterne eller tegn på trombose[147].
- Fjern og undlad at genplacere NVK, hvis der er tegn på infektion eller tegn på trombose[138,147].
- Ved tegn på infektion sendes kateterspidsen til dyrkning. Dyrkning foretages efter lokale retningslinjer.
- Der tages stilling til evt. bloddyrkning.

12. Subkutane kanyler

En subkutan kanyle er en kort kanyle, der anlægges, så den kun når ind i det subkutane væv. Den kan anlægges hos patienter, der har behov for hyppige injektioner flere gange i døgnet. Fastliggende subkutane kanyler er en simpel og praktisk metode til fx terminale patienter med behov for gentagne injektioner og væsker[148,149]. Subkutan injektion er mere skånsom end intramuskulær injektion, og man undgår intravenøs medicingivning samt risiko for intravenøs flebitis. Kontinuerlig subkutan indgift af medicin og væske er en simpel og ofte komplikationsfri procedure for patienten. Den kan vælges, hvor patienten har svært ved at indtage medicin og/eller væske per os og er ofte at foretrække frem for epidural indgift og intravenøs indgift, idet den er nemmere at administrere, mindre ressourcekrævende og giver færre komplikationer[148,149]. Næsten alle medikamenter, som de terminale patienter har brug for, kan gives subkutant. Kanylen placeres et sted på kroppen, som er let tilgængeligt, og hvor blodgennemstrømningen skønnes god. Oftest anlægges den på forsiden af thorax, i maveskindet eller på låret. Overarmen kan også anvendes, hvis huden er varm[21,148-151].

12.1. Uddannelse og oplæring

- Personale, der anlægger og håndterer subkutane kanyler, skal have gennemgået et særligt uddannelsesprogram.
- Kravene til uddannelsesprogrammet skal defineres lokalt og foreligge skriftligt.

12.2. Håndhygiejne

- Håndhygiejne skal foretages før anlæggelse og før og efter al kontakt med en subkutan kanyle.

Se Nationale Infektionshygiejniske Retningslinjer for håndhygiejne

12.3. Valg af indstikssted

- Nålen kan placeres følgende steder: forsiden af thorax, ydersiden af overarmen, mellem sternum og umbilicus, for- eller ydersiden af låret. Kanylen må ikke placeres i områder med ødem, behåring, udslæt eller infektion.

12.4. Anlæggelse af den subkutane kanyle

- Huden desinficeres i et område på ca. 5x5 cm. Hudområdet desinficeres med et egnet huddesinfektionsmiddel to gange, og midlet skal tørre mellem de to påføringer. Desinfektionsmidlet skal tørre, før huden perforeres[7].
- Kanylen fikseres med steril forbinding.
- Dato for anlæggelse af kanylen dokumenteres.

12.5. Adgangsport

- Adgangsporten (kateterstuds eller nålefri membran) skal være desinficerbar og desinficeres mekanisk før og efter anvendelse med egnet desinfektionsmiddel i minimum 5 sekunder
- Når kateteret ikke anvendes, lukkes det med en steril prop, som erstattes med en ny steril prop hver gang den har været fjernet.

12.6. Indløbstid for infusionsvæsker

- Infusionsvæske tilkoblet patienten må højst anvendes i 24 timer.

- Ved infusionsvæske, der er tilsat lægemidler, skal infusionen påbegyndes umiddelbart efter opblanding og anvendes inden for det af producenten fastsatte tidsrum, dog højst 24 timer.
- Ampuller skal anvendes umiddelbart efter anbrud, og ampullens hals skal desinficeres med et egnet desinfektionsmiddel, før den brydes[105].
- Hvis der anvendes ampulknækker, skal denne være engangs.
- Kanyler, optrækskanyler uden membran og sprøjter må ikke anvendes mere end en gang (heller ikke til den samme patient).
- Hvis der anvendes hætteglas, skal indstiksmembranen desinficeres før anbrud og indstik af kanyle med et egnet desinfektionsmiddel.
- Hætteglas, der indeholder lægemidler uden konserveringsmiddel, kan anvendes op til 24 timer efter anbrud.
- Hætteglas, der indeholder lægemidler med konserveringsmiddel, kan anvendes op til 28 dage efter anbrud.
- Hætteglas, der indeholder lægemidler, som personale i afdelingen har tilsat, kan anvendes op til 24 timer efter tilsætning (medmindre kortere holdbarhedstid er angivet af producenten).
- Infusionsblandinger med uklarheder, infusionsbeholdere med lækage og produkter med overskredet holdbarhedsdato må ikke anvendes.
- Slangen skal kun skylles igennem med sterilt saltvand (NaCl 0,9%) ved medikamentskift eller ved lokalirriterende medicin, som fx morfinpræparater, steroider etc.

12.7. Tilsyn og pleje af kanyle og indstiksted

- Indstiksstedet observeres ved hver injektion eller mindst en gang i døgnet for rødme, ødem, sivning og pus.
- Hvis der løber blod tilbage i slangen, omplaceres nålen.
- Det dokumenteres, at der dagligt er taget stilling til fortsat anvendelse af kanylen.
- Indstiksstedet inspiceres, hvis der udvikles infektionstegn som ømhed, rødme eller hævelse svarende til indstiksstedet, feber af ukendt årsag eller anden mistanke om kateterrelateret infektion.
- Kateter, infusionssæt og pumpe fjernes ved tegn på kateterrelateret infektion.
- Ved brusebad dækkes kanylen af et vandtæt badeplaster.

12.8. Skift af kanyle

- Kanylen skiftes hvert 3.-5. døgn.
- Visse præparater er lokalirriterende, hvilket hos nogle patienter giver anledning til hyppigere skift af kanyle.

13. Oversigt over anbefalinger

Katetertype	Kateterskift	Skift af forbinding	Infusionssæt og slanger
Perifere venekatetre	Klinisk vurdering/skøn (gælder både for voksne og børn).	Når forbindingen er fugtig, løs, forurenet eller ved feber af ukendt årsag. Steril transparent, semipermeabel forbinding skiftes hvert 7. døgn. Steril gazeforbinding hvert 2. døgn. Ved brusebad skal indstikssted med forbinding, adgangsport og tilkoblinger beskyttes mod vand.	Skift efter 96 timer. Infusionssæt anvendt til blod- og blod-produkter må max. anvendes i 6 timer. Infusionssæt anvendt til lipidopløsninger skal skiftes inden for 24 timer.
Midline katetre	Klinisk vurdering/skøn (gælder både for voksne og børn).	Ekstern fiksering skal skiftes, når den er løs eller forurenet. Ydre forbinding skiftes, når den er fugtig, løs, forurenet eller ved feber af ukendt årsag. Steril transparent, semipermeabel forbinding skiftes hvert 7. døgn. Steril gazeforbinding hvert 2. døgn. Ved brusebad skal indstikssted med forbinding, adgangsport og tilkoblinger beskyttes mod vand.	Skift efter 96 timer. Infusionssæt anvendt til blod- og blod-produkter må max. anvendes i 6 timer. Infusionssæt anvendt til lipidopløsninger skal skiftes inden for 24 timer.

Katetertype	Kateterskift	Skift af forbinding	Infusionssæt og slanger
CVK og pulmonale arteriekatetre	CVK skiftes ikke rutinemæssigt. Ved funktionssvigt kan kateteret skiftes over guidewire, såfremt der ikke er mistanke om eller verificeret infektion. Pulmonalt arterie-kateter bør fjernes/skiftes inden for 5 døgn.	Når forbindingen er fugtig, løs, forurenet eller ved feber af ukendt årsag. Steril transparent, semipermeabel forbinding skiftes hvert 7. døgn. Steril gazeforbinding skiftes hvert 2. døgn. Hos børn skal risikoen for displacering af kateteret ved skift af forbinding veje højere end forbindingsskifte. Ved brusebad skal indstikssted med forbinding, adgangsport og tilkoblinger beskyttes mod vand.	**For CVK**: Skift efter 96 timer. Infusionssæt anvendt til blod- og blod-produkter må max. anvendes i 6 timer. Infusionssæt anvendt til lipidopløsninger skal skiftes inden for 24 timer. **For pulmonale arteriekatetre**: Tryksæt og skyllevæske skal skiftes ved omlægning af kateteret (min. 4 og max. 6 døgns mellemrum).
CVK til hæmodialyse	Kateteret skiftes ikke rutinemæssigt. Ved funktionssvigt kan kateteret skiftes over guidewire, såfremt der ikke er mistanke om eller verificeret infektion.	Når forbindingen er fugtig, løs, forurenet eller ved feber af ukendt årsag. Steril transparent, semipermeabel forbinding skiftes hvert 7. døgn. Steril gazeforbinding skiftes hvert 2. døgn. Hos børn skal risikoen for displacering af kateteret ved skift af forbinding veje højere end forbindingsskifte. Ved brusebad skal indstikssted med forbinding, adgangsport og tilkoblinger beskyttes mod vand.	Hæmodialysekatetre bør som udgangs-punkt ikke anvendes til infusion eller medicinindgift uden for dialyse, medmindre der er et særskilt ben hertil (triplelumen). Skift efter 96 timer. Infusionssæt anvendt til blod- og blod-produkter må max. anvendes i 6 timer. Infusionssæt anvendt til lipidopløsninger skal skiftes inden for 24 timer.

Katetertype	Kateterskift	Skift af forbinding	Infusionssæt og slanger
Arteriekatetre	Kateteret skal ikke skiftes rutinemæssigt på grund af begrænsede indstiksmuligheder.	Når forbindingen er fugtig, løs, forurenet eller ved feber af ukendt årsag. Steril transparent, semipermeabel forbinding skiftes hvert 7. døgn. Steril gazeforbinding hvert 2. døgn. Ved brusebad skal indstikssted med forbinding, adgangsport og tilkoblinger beskyttes mod vand.	Hele tryksættet inkl. slanger, ”flush-device” og skyllevæske skal skiftes hvert 4. døgn, samt ved skift/omlæg-ning af kateteret.
Perifert anlagte centrale venekatetre	Kateteret skal ikke skiftes rutinemæssigt.	Ekstern fiksering skal skiftes, når den er løs eller forurenet. Ydre forbinding skiftes, når den er fugtig, løs, forurenet eller ved feber af ukendt årsag. Steril transparent, semipermeabel forbinding skiftes hvert 7. døgn. Steril gazeforbinding skiftes hvert 2. døgn. Hos børn skal risikoen for displacering af kateteret ved skift af forbinding veje højere end forbindingsskifte. Ved brusebad skal indstikssted med forbinding, adgangsport og tilkoblinger beskyttes mod vand.	Skift efter 96 timer. Infusionssæt anvendt til blod- og blod-produkter må max. anvendes i 6 timer. Infusionssæt anvendt til lipidopløsninger skal skiftes inden for 24 timer.

Katetertype	Kateterskift	Skift af forbinding	Infusionssæt og slanger
Tunnelerede langtidskatetre	Kateteret skiftes ikke rutinemæssigt. Kateteret kan skiftes over guidewire ved dysfunktion, såfremt der ikke er mistanke om eller verificeret infektion.	Når forbindingen er fugtig, løs, forurenet eller ved feber af ukendt årsag. Steril transparent, semipermeabel forbinding skiftes hvert 7. døgn. Steril gazeforbinding skiftes hvert 2. døgn. Hos børn skal risikoen for displacering af kateteret ved skift af forbinding veje højere end forbindingsskifte. Ved brusebad skal indstikssted med forbinding, adgangsport og tilkoblinger beskyttes mod vand. Tunnelerede katetre, hvor indstiksstedet er helet op, behøver ikke forbinding over indstiksstedet, men adgangsport og tilkoblinger skal beskyttes mod vand.	Skift efter 96 timer. Infusionssæt anvendt til blod- og blod-produkter må max. anvendes i 6 timer. Infusionssæt anvendt til lipidopløsninger skal skiftes inden for 24 timer.
Vaskulære injektionsporte	Kateteret skiftes ikke rutinemæssigt. Hos børn, der har haft porten i flere år, bør kateterspidsens beliggenhed kontrolleres regelmæssigt (ca. hvert 2. år).	Når forbindingen er fugtig, løs, forurenet eller ved feber af ukendt årsag. Steril transparent, semipermeabel forbinding skiftes hvert 7. døgn. Steril gazeforbinding skiftes hvert 2. døgn. Hos børn skal risikoen for displacering af kateteret ved skift af	Skift efter 96 timer. Infusionssæt anvendt til blod- og blod-produkter må max. anvendes i 6 timer. Infusionssæt anvendt til lipidopløsninger skal skiftes inden for 24 timer.

Katetertype	Kateterskift	Skift af forbinding	Infusionssæt og slanger
		forbinding veje højere end forbindingsskifte. Ved brusebad skal injektionsport med anlagt nål, forbinding, adgangsport og tilkoblinger beskyttes mod vand..	
Navlearterie- (NAK) og navlevenekatetre (NVK)	Katetrene kan replaceres ved dysfunktion, og hvis der ikke er indikation for at fjerne kateteret, såfremt den samlede liggetid ikke overstiger 5 dage ved NAK og 14 dage ved NVK.	Når forbindingen er fugtig, løs, forurenet eller ved feber af ukendt årsag. Steril gazeforbinding skiftes hvert 2. døgn.	Skift efter 96 timer. Infusionssæt anvendt til blod- og blod-produkter må max. anvendes i 6 timer. Infusionssæt anvendt til lipidopløsninger skal skiftes inden for 24 timer.
Subkutane kanyler	Kanylen skiftes hvert 3.-5. døgn. Ved tegn på hudirritation eller infektion skiftes kanylen straks.	Ved brusebad beskyttes kanylen mod vand.	

14. Definitioner og forkortelser

Antibiotikalås

Anvendelse af antibiotika i centrale venekatetre for at forebygge kolonisation og kateterrelateret infektion.

Aseptisk teknik

Procedure, hvor materialer, udstyr, personaleadfærd og eventuelt lufttilførsel er reguleret for at holde den mikrobielle og partikulære kontamination på et accepteret niveau.
Uddybning: Aseptisk teknik benævnes ofte ”steril teknik”. Der er ofte tale om procedurer i forbindelse med brud på hud og slimhinder samt pleje og behandling af sår. Personalets regulerede adfærd omfatter non-touch teknik og anvendelse af sterile artikler.

Bakteriæmi (R&A 1997/suppl. 2001 (SSI))

Tilstedeværelse af bakterier i blodet.
Et af nedenstående kriterier skal være opfyldt:

- En patogen mikroorganisme påvist ved en eller flere bloddyrkninger

eller

- Almindeligt forekommende hudbakterier (fx corynebakterier, koagulase-negative stafylokokker og *Bacillus sp.*) påvist ved to eller flere bloddyrkninger taget på forskellige tidspunkter.

Centralt anlagt venekateter = CVK

Forbinding med kontrolleret renhedsgrad

Forbinding/kompres skal opbevares, således at risikoen for forurening er så lille som mulig, dvs. i lukket beholder eller lignende.
Kontrolleret renhedsgrad defineres som $\leq$ 5 CFU af *Bacillus cereus* per blodagarplade (9 cm)[155].

Hånddesinfektion

Indgnidning af alkoholbaseret eller andet egnet hånddesinfektionsmiddel på synligt rene og tørre hænder, håndled og eventuelt underarme, med henblik på at dræbe den transiente mikrobielle flora og reducere den residente mikrobielle flora.

Håndvask

Mekanisk bearbejdning af hænder, håndled og eventuelt underarme med vand og håndsæbe, hvorved den transiente mikrobielle flora reduceres. Håndvask efterfølges altid af hånddesinfektion.

Intravaskulære katetre

Et rørformet udstyr med et eller flere lumina beregnet til hel eller delvis placering i blodbanen med diagnostisk og/eller terapeutisk formål (DS/EN ISO 10555-1:2009).

Kateterrelateret infektion (R&A 1997 (SSI))

Infektion, der har sit udgangspunkt i anvendelse af et kateter.

Nedenstående kriterier skal være opfyldt:

- purulent sekretion fra indstikssted

- positiv dyrkning fra kateterspids og temperatur > 38 gr. C

og mindst to af følgende kriterier er til stede

- smerter eller ømhed
- rødme
- hævelse eller varme omkring indstiksstedet
- temperatur > 38 gr. C, hvor anden infektion ikke er åbenbar

Kirurgisk hånddesinfektion

Indgnidning af et alkoholbaseret eller et andet egnet hånddesinfektionsmiddel, der indeholder et eller flere aktivstof(-fer), som kan dræbe den transiente mikrobielle flora og reducere og evt. hæmme den residente mikrobielle flora på hænder, håndled og underarme.

Midline kateter = et perifert anlagt intravenøst kateter, der typisk er ca. 8-20 cm langt. Anlægges oftest i en armvene tæt på albuebøjningen.

Non-touch teknik

Teknik, der sikrer, at man ved at anvende rent/sterilt udstyr ikke forurener andet rent/sterilt udstyr eller patienten. Non-touch betyder ”ikke-røre”.

Perifert anlagt venekateter = PVK

Perifert anlagt centralt venekateter = PICC

Skorsten = adgangsport uden membran

Sundhedssektorerhvervede infektioner (SEI)

Infektioner, som patienter/borgere, personale, pårørende eller andre, som kommer i kontakt med sundhedsvæsenets institutioner, kan pådrage sig i forbindelse med undersøgelse, behandling, pleje, genoptræning, eller anden form for sundhedsfaglig ydelse eller ved andet ophold i sundhedssektorens institutioner i primær- og sekundærsektor.

Total Parenteral Ernæring = TPN

Vaskulær injektionsport = totalt implanteret centralt venøst kateter

15. Referenceliste

1. Sekretariatet for Refernceprogrammer. Vejledning i udarbejdelse af referenceprogrammer. 2004. (D√)
2. The Agree next steps consortium. Appraisal of Guidelines for Research and Evaluation II (Agree II). 2009. Available at: www.agreetrust.org. (D)
3. **O'Grady NP, Alexander M, Burns LA, et al. Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. Am.J Infect.Control 2011;39(1527-3296 (Electronic)):S1-34. (D√)**
4. **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;86 Suppl 1(1532-2939 (Electronic)):S1-70. (D√)**
5. **Marschall J, Mermel LA, Fakih M, et al. Strategies to prevent central line-associated bloodstream infections in acute care hospitals: 2014 update. Infect.Control Hosp.Epidemiol. 2014;35(1559-6834 (Electronic)):753-771. (D√)**
6. **Central enhed for infektionshygiejne. Nationale Infektionshygiejniske Retningslinjer om håndhygiejne. 2013. (D√)**
7. **Central Enhed for Infektionshygiejne. Statens Serum Institut. Nationale Infektionshygiejniske Retningslinjer (NIR) for Desinfektion I Sundhedssektoren, 1. Udgave.; 2014. (D√)**
8. **Central Enhed for Infektionshygiejne. Nationale Infektionshygiejniske retningslinjer om operativ infektionsprofylakse (præ- per og postoperativt). 2014. (D√)**
9. **Center for Kliniske Retninglinjer. Klinisk Retningslinje for pleje og håndtering af centralt venekateter og permanent central intravenøs port hos voksne (> 19 år) patienter. Available at: www.kliniskeretningslinjer.dk. (D√)**
10. **Dansk Standard. DS 2451-3. Styring af infektionshygiejne i sundhedssektoren - Del 3: Krav til brug af intravaskulære katetre. 2011. (D√)**
11. Timsit JF. Diagnosis and prevention of catheter-related infections. Curr.Opin.Crit Care 2007;13(1070-5295 (Print)):563-571. (D)
12. Polderman KH, Girbes AR. Central venous catheter use. Part 2: infectious complications. Intensive Care Med 2002;28(0342-4642 (Print)):18-28. (A)
13. 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;81(0025-6196 (Print)):1159-1171. (A)
14. L'Heriteau F, Olivier M, Maugat S, et al. Impact of a five-year surveillance of central venous catheter infections in the REACAT intensive care unit network in France. J Hosp.Infect. 2007;66(0195-6701 (Print)):123-129. (B)
15. Wisplinghoff H, Bischoff T, Tallent SM, Seifert H, Wenzel RP, Edmond MB. Nosocomial bloodstream infections in US hospitals: analysis of 24,179 cases from a prospective nationwide surveillance study. Clin.Infect.Dis. 2004;39(1537-6591 (Electronic)):309-317. (B)
16. Mermel LA. Prevention of central venous catheter-related infections: what works other than impregnated or coated catheters? J Hosp.Infect. 2007;65 Suppl 2(0195-6701 (Print)):30-33. (D)

17. Orsi GB, Di Stefano L, Noah N. Hospital-acquired, laboratory-confirmed bloodstream infection: increased hospital stay and direct costs. Infect.Control Hosp.Epidemiol. 2002;23(0899-823X (Print)):190-197. (C)

18. 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;41(1537-6591 (Electronic)):1591-1598. (C)

19. Schønheyder H, Søgaard M. Hospitalserhvervet bakteriæmi og fungæmi. Regionale data med nationale perspektiver. Ugeskr. Læger 2007;169: 4175-4179. (C)

20. Raad I, Hanna H, Maki D. Intravascular catheter-related infections: advances in diagnosis, prevention, and management. Lancet Infect.Dis. 2007;7(1473-3099 (Print)):645-657. (D)

21. Central Enhed for Infektionshygiejne. Råd og Anvisninger: Infektinshygiejne ved brug af katetre - intravaskulære, epidurale og peritoneale. 1999. (D√)

22. Pearson ML. Guideline for prevention of intravascular device-related infections. Hospital Infection Control Practices Advisory Committee. Infect.Control Hosp.Epidemiol. 1996;17(0899-823X (Print)):438-473. (D)

23. Zhang L, Gowardman J, Rickard CM. Impact of microbial attachment on intravascular catheter-related infections. Int.J Antimicrob.Agents 2011;38(1872-7913 (Electronic)):9-15. (D)

24. Ryder M. Evidence-based practice in the management of vascular access devices for home parenteral nutrition therapy. JPEN J Parenter.Enteral Nutr. 2006;30(0148-6071 (Print)):S82-S89. (D)

25. Aslam S. Effect of antibacterials on biofilms. Am.J Infect.Control 2008;36(1527-3296 (Electronic)):S175-11. (D)

26. Machado JD, Suen VM, Figueiredo JF, Marchini JS. Biofilms, infection, and parenteral nutrition therapy. JPEN J Parenter.Enteral Nutr. 2009;33(0148-6071 (Print)):397-403. (B)

27. Høiby N, Bjarnsholt T, Givskov M, Molin S, Ciofu O. Antibiotic resistance of bacterial biofilms. Int.J Antimicrob.Agents 2010;35(1872-7913 (Electronic)):322-332. (D)

28. Handrup MM, Fuursted K, Funch P, Moller JK, Schroder H. Biofilm formation in long-term central venous catheters in children with cancer: a randomized controlled open-labelled trial of taurolidine versus heparin. APMIS 2012;120(1600-0463 (Electronic)):794-801. (B)

29. Yilmaz G, Caylan R, Aydin K, Topbas M, Koksal I. Effect of education on the rate of and the understanding of risk factors for intravascular catheter-related infections. Infect.Control Hosp.Epidemiol. 2007;28(0899-823X (Print)):689-694. (D)

30. Sherertz RJ, Ely EW, Westbrook DM, et al. Education of physicians-in-training can decrease the risk for vascular catheter infection. Ann Intern.Med 2000;132(0003-4819 (Print)):641-648. (D)

31. Fridkin SK, Pear SM, Williamson TH, Galgiani JN, Jarvis WR. The role of understaffing in central venous catheter-associated bloodstream infections. Infect.Control Hosp.Epidemiol. 1996;17(0899-823X (Print)):150-158. (C)

32. Dumyati G, Concannon C, van Wijngaarden E, et al. Sustained reduction of central line-associated bloodstream infections outside the intensive care unit with a multimodal intervention focusing on central line maintenance. Am.J Infect.Control 2014;42(1527-3296 (Electronic)):723-730. (C)

33. Vanherweghem JL, Dhaene M, Goldman M, et al. Infections associated with subclavian dialysis catheters: the key role of nurse training. Nephron 1986;42(0028-2766 (Print)):116-119. (B)

34. Møller T, Borregaard N, Tvede M, Adamsen L. Patient education--a strategy for prevention of infections caused by permanent central venous catheters in patients with haematological malignancies: a randomized clinical trial. J Hosp.Infect. 2005;61(0195-6701 (Print)):330-341. (B)

35. Gillies D, O'Riordan L, Carr D, Frost J, Gunning R, O'Brien I. Gauze and tape and transparent polyurethane dressings for central venous catheters. Cochrane.Database.Syst.Rev. 2003;(1469-493X (Electronic)):CD003827. (A)

36. Maki DG, Stolz SS, Wheeler S, Mermel LA. A prospective, randomized trial of gauze and two polyurethane dressings for site care of pulmonary artery catheters: implications for catheter management. Crit Care Med 1994;22(0090-3493 (Print)):1729-1737. (A)

37. Griffiths V. Midline catheters: indications, complications and maintenance. Nurs. Stand. 2007;22(11):48-57. (D)

38. Gorski L, Czaplewski L. Peripherally inserted central catheters and midline catheters for the homecare nurse. J. Infus. Nurs. 2004;27(6):399-409. (D)

39. Rosenthal K. Bridging the I. V. access gap with midline catheteres. Nursing (Lond). 2008. (D)

40. Zürcher M, Tramer MR, Walder B. Colonization and bloodstream infection with single- versus multi-lumen central venous catheters: a quantitative systematic review. Anesth.Analg. 2004;99(0003-2999 (Print)):177-182. (D)

41. Dezfulian C, Lavelle J, Nallamothu BK, Kaufman SR, Saint S. Rates of infection for single-lumen versus multilumen central venous catheters: a meta-analysis. Crit Care Med 2003;31(0090-3493 (Print)):2385-2390. (A)

42. Ramritu P, Halton K, Cook D, Whitby M, Graves N. Catheter-related bloodstream infections in intensive care units: a systematic review with meta-analysis. J Adv.Nurs. 2008;62(1365-2648 (Electronic)):3-21. (A)

43. Galloway S, Bodenham A. Long-term central venous access. Br.J Anaesth. 2004;92(0007-0912 (Print)):722-734. (D)

44. Frykholm P, Pikwer A, Hammarskjold F, et al. Clinical guidelines on central venous catheterisation. Acta Anaesthesiol.Scand. 2014;58(1399-6576 (Electronic)):508-524. (D)

45. Mermel LA. New technologies to prevent intravascular catheter-related bloodstream infections. Emerg.Infect.Dis. 2001;7(1080-6040 (Print)):197-199. (D)

46. Gastmeier P, Geffers C. Prevention of catheter-related bloodstream infections: analysis of studies published between 2002 and 2005. J Hosp.Infect. 2006;64(0195-6701 (Print)):326-335. (A)

47. Garvey L, Roed-Petersen J, Husum B. Allergi over for klorhexidin - en vigtig differentialdiagnose. Ugeskr. Læger 2004;166:382-383. (D)

48. Jee R, Nel L, Gnanakumaran G, Williams A, Eren E. Four cases of anaphylaxis to chlorhexidine impregnated central venous catheters: a case cluster or the tip of the iceberg? Br.J Anaesth. 2009;103(1471-6771 (Electronic)):614-615. (D)

49. Lai NM, Chaiyakunapruk N, Lai NA, O'Riordan E, Pau WS, Saint S. Catheter impregnation, coating or bonding for reducing central venous catheter-related infections in adults. Cochrane.Database.Syst.Rev. 2013;6(1469-493X (Electronic)):CD007878. (D)

50. Frimodt-Møller N, Kolmos HJ. [Selection and spreading of antibiotic resistance in bacteria]. Ugeskr Laeger 2011;173(1603-6824 (Electronic)):2885-2888. (D)

51. Maillard JY, Hartemann P. Silver as an antimicrobial: facts and gaps in knowledge. Crit Rev.Microbiol. 2013;39(1549-7828 (Electronic)):373-383. (D)

52. Band J, Gaynes R. Prevfention of intravascular catheter-related infections. 2014. Available at: www.Uptodate.com/store. (D)

53. Capaccioli L, Nistri M, Distante V, Rontini M, Manetti A, Stecco A. [Insertion and management of long-term central venous devices: role of radiologic imaging techniques]. Radiol.Med 1998;96(0033-8362 (Print)):369-374. (D)

54. Chopra V, Anand S, Hickner A, et al. Risk of venous thromboembolism associated with peripherally inserted central catheters: a systematic review and meta-analysis. Lancet 2013;382(1474-547X (Electronic)):311-325. (A)

55. Pratt RJ, Pellowe CM, Wilson JA, et al. epic2: National evidence-based guidelines for preventing healthcare-associated infections in NHS hospitals in England. J Hosp.Infect. 2007;65 Suppl 1(0195-6701 (Print)):S1-64. (D√)

56. 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;34(1559-6834 (Electronic)):908-918. (A)

57. Safdar N, Maki DG. Risk of catheter-related bloodstream infection with peripherally inserted central venous catheters used in hospitalized patients. Chest 2005;128(0012-3692 (Print)):489-495. (B)

58. Raad II, Hohn DC, Gilbreath BJ, et al. Prevention of central venous catheter-related infections by using maximal sterile barrier precautions during insertion. Infect.Control Hosp.Epidemiol. 1994;15(0899-823X (Print)):231-238. (A)

59. Hu KK, Lipsky BA, Veenstra DL, Saint S. Using maximal sterile barriers to prevent central venous catheter-related infection: a systematic evidence-based review. Am.J Infect.Control 2004;32(0196-6553 (Print)):142-146. (A)

60. Timsit JF, Schwebel C, Bouadma L, et al. Chlorhexidine-impregnated sponges and less frequent dressing changes for prevention of catheter-related infections in critically ill adults: a randomized controlled trial. JAMA 2009;301(1538-3598 (Electronic)):1231-1241. (B)

61. 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;28(1532-1983 (Electronic)):365-377. (D)

62. Olson K, Rennie RP, Hanson J, et al. Evaluation of a no-dressing intervention for tunneled central venous catheter exit sites. J Infus.Nurs. 2004;27(1533-1458 (Print)):37-44. (C)

63. Webster J, Osborne S, Rickard CM, New K. Clinically-indicated replacement versus routine replacement of peripheral venous catheters. Cochrane.Database.Syst.Rev. 2013;4(1469-493X (Electronic)):CD007798. (D)

64. Rickard CM, McCann D, Munnings J, McGrail MR. Routine resite of peripheral intravenous devices every 3 days did not reduce complications compared with clinically indicated resite: a randomised controlled trial. BMC Med 2010;8(1741-7015 (Electronic)):53. (A)

65. Rickard CM, Webster J, Wallis MC, et al. Routine versus clinically indicated replacement of peripheral intravenous catheters: a randomised controlled equivalence trial. Lancet 2012;380(1474-547X (Electronic)):1066-1074. (B)

66. Jarvis WR, Murphy C, Hall KK, et al. Health care-associated bloodstream infections associated with negative- or positive-pressure or displacement mechanical valve needleless connectors. Clin.Infect.Dis. 2009;49(1537-6591 (Electronic)):1821-1827. (B)

67. Niel-Weise BS, Daha TJ, van den Broek PJ. Is there evidence for recommending needleless closed catheter access systems in guidelines? A systematic review of randomized controlled trials. J Hosp.Infect. 2006;62(0195-6701 (Print)):406-413. (D)

68. Casey AL, Burnell S, Whinn H, Worthington T, Faroqui MH, Elliott TS. A prospective clinical trial to evaluate the microbial barrier of a needleless connector. J Hosp.Infect. 2007;65(0195-6701 (Print)):212-218. (B)

69. Esteve F, Pujol M, Limon E, et al. Bloodstream infection related to catheter connections: a prospective trial of two connection systems. J Hosp.Infect. 2007;67(0195-6701 (Print)):30-34. (A)

70. Jarvis W. Choosing the best design for intravenous needleless connectors to prevent bloodstream infections. 2010. Available at: www.infectioncontroltoday.com. (D)

71. Hadaway L. Needleless connectors for IV catheters. Am.J Nurs. 2012;112(1538-7488 (Electronic)):32-44. (D)

72. Rupp ME, Yu S, Huerta T, et al. Adequate disinfection of a split-septum needleless intravascular connector with a 5-second alcohol scrub. Infect.Control Hosp.Epidemiol. 2012;33(1559-6834 (Electronic)):661-665. (B)

73. Simmons S, Bryson C, Porter S. “Scrub the hub”: cleaning duration and reduction in bacterial load on central venous catheters. Crit Care Nurs.Q. 2011;34(1550-5111 (Electronic)):31-35. (C)

74. Yahav D, Rozen-Zvi B, Gafter-Gvili A, Leibovici L, Gafter U, Paul M. Antimicrobial lock solutions for the prevention of infections associated with intravascular catheters in patients undergoing hemodialysis: systematic review and meta-analysis of randomized, controlled trials. Clin.Infect.Dis. 2008;47(1537-6591 (Electronic)):83-93. (A)

75. Zacharioudakis IM, Zervou FN, Arvanitis M, Ziakas PD, Mermel LA, Mylonakis E. Antimicrobial Lock Solutions as a Method to Prevent Central Line-Associated Bloodstream Infections: A Meta-analysis of Randomized Controlled Trials. Clin.Infect.Dis. 2014;(1537-6591 (Electronic)). (D)

76. Schallom ME, Prentice D, Sona C, Micek ST, Skrupky LP. Heparin or 0.9% sodium chloride to maintain central venous catheter patency: a randomized trial. Crit Care Med 2012;40(1530-0293 (Electronic)):1820-1826. (B)

77. Mitchell MD, Anderson BJ, Williams K, Umscheid CA. Heparin flushing and other interventions to maintain patency of central venous catheters: a systematic review. J Adv.Nurs. 2009;65(0309-2402 (Print)):2007-2021. (D)

78. Barbaric D, Curtin J, Pearson L, Shaw PJ. Role of hydrochloric acid in the treatment of central venous catheter infections in children with cancer. Cancer 2004;101(0008-543X (Print)):1866-1872. (B)

79. Larsen LN, Malchau E, Kristensen B, Schroeder H. Hydrochloric acid treatment of tunneled central venous catheter infections in children with cancer. J Pediatr.Hematol.Oncol. 2011;33(1536-3678 (Electronic)):e64-e68. (B)

80. Madsen M, Rosthøj S. Impact of hydrochloric acid instillation on salvage of infected central venous catheters in children with acute lymphoblastic leukaemia. Scand.J Infect.Dis. 2013;45(1651-1980 (Electronic)):38-44. (C)

81. Liu Y, Zhang AQ, Cao L, Xia HT, Ma JJ. Taurolidine lock solutions for the prevention of catheter-related bloodstream infections: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. PLoS One 2013;8(1932-6203 (Electronic)):e79417. (A)

82. Handrup MM, Møller JK, Schrøder H. Central venous catheters and catheter locks in children with cancer: a prospective randomized trial of taurolidine versus heparin. Pediatr.Blood Cancer 2013;60(1545-5017 (Electronic)):1292-1298. (B)

83. Janum S, Zingg W, Classen V, Afshari A. Bench-to-bedside review: Challenges of diagnosis, care and prevention of central catheter-related bloodstream infections in children. Crit Care 2013;17(1466-609X (Electronic)):238. (D)

84. Niyyar VD, Lok CE. Pros and cons of catheter lock solutions. Curr.Opin.Nephrol.Hypertens. 2013;22(1473-6543 (Electronic)):669-674. (D)

85. Bradshaw JH, Puntis JW. Taurolidine and catheter-related bloodstream infection: a systematic review of the literature. J Pediatr.Gastroenterol.Nutr. 2008;47(1536-4801 (Electronic)):179-186. (D)

86. Solomon LR, Cheesbrough JS, Ebah L, et al. A randomized double-blind controlled trial of taurolidine-citrate catheter locks for the prevention of bacteremia in patients treated with hemodialysis. Am.J Kidney Dis. 2010;55(1523-6838 (Electronic)):1060-1068. (A)

87. Ullman AJ, Cooke ML, Gillies D, et al. Optimal timing for intravascular administration set replacement. Cochrane.Database.Syst.Rev. 2013;9(1469-493X (Electronic)):CD003588. (D)

88. Andersen L, Hansen P, Jensen L, Thisted A. Håndtering og brug af SAD-infusionsvæsker og –koncentrater. Danske Regioner 2011; 6. udgave, 1. oplag. (D)

89. Dansk Selskab for Klinisk immunologi. Transfusionsmedicinske Standarder. Version 3.3. 2013. (D)

90. Toscano CM, Bell M, Zukerman C, et al. Gram-negative bloodstream infections in hematopoietic stem cell transplant patients: the roles of needleless device use, bathing practices, and catheter care. Am.J Infect.Control 2009;37(1527-3296 (Electronic)):327-334. (C)

91. Ivy DD, Calderbank M, Wagner BD, et al. Closed-hub systems with protected connections and the reduction of risk of catheter-related bloodstream infection in pediatric patients receiving intravenous prostanoid therapy for pulmonary hypertension. Infect.Control Hosp.Epidemiol. 2009;30(1559-6834 (Electronic)):823-829. (B)

92. Miller J, Dalton MK, Duggan C, et al. Going with the flow or swimming against the tide: should children with central venous catheters swim? Nutr.Clin.Pract. 2014;29(1941-2452 (Electronic)):97-109. (D)

93. Karki S, Cheng AC. Impact of non-rinse skin cleansing with chlorhexidine gluconate on prevention of healthcare-associated infections and colonization with multi-resistant organisms: a systematic review. J Hosp.Infect. 2012;82(1532-2939 (Electronic)):71-84. (D)

94. Quach C, Milstone AM, Perpete C, Bonenfant M, Moore DL, Perreault T. Chlorhexidine bathing in a tertiary care neonatal intensive care unit: impact on central line-associated bloodstream infections. Infect.Control Hosp.Epidemiol. 2014;35(1559-6834 (Electronic)):158-163. (C)

95. Milstone AM, Elward A, Song X, et al. Daily chlorhexidine bathing to reduce bacteraemia in critically ill children: a multicentre, cluster-randomised, crossover trial. Lancet 2013;381(1474-547X (Electronic)):1099-1106. (B)

96. Climo MW, Yokoe DS, Warren DK, et al. Effect of daily chlorhexidine bathing on hospital-acquired infection. N Engl J Med 2013;368(1533-4406 (Electronic)):533-542. (B)

97. Niel-Weise BS, Stijnen T, van den Broek PJ. Should in-line filters be used in peripheral intravenous catheters to prevent infusion-related phlebitis? A systematic review of randomized controlled trials. Anesth.Analg. 2010;110(1526-7598 (Electronic)):1624-1629. (A)

98. Foster J, Richards R, Showell M. Intravenous in-line filters for preventing morbidity and mortality in neonates. Cochrane.Database.Syst.Rev. 2006;(1469-493X (Electronic)):CD005248. (D)

99. O'Grady NP, Alexander M, Dellinger EP, et al. Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. Centers for Disease Control and Prevention. MMWR Recomm.Rep. 2002;51(1057-5987 (Print)):1-29. (D√)

100. Landstinget. Svenska Vårdhandboken. Available at: www.vardhandboken.se. (D)

101. Tanner J, Norrie P, Melen K. Preoperative hair removal to reduce surgical site infection. Cochrane.Database.Syst.Rev. 2011;(1469-493X (Electronic)):CD004122. (D)

102. Webster J, Osborne S. Preoperative bathing or showering with skin antiseptics to prevent surgical site infection. Cochrane.Database.Syst.Rev. 2012;9(1469-493X (Electronic)):CD004985. (D)

103. National Collaborating Centre for Women's and Childrens's Health. Surgical Site Infection Prevention and Treatment of Surgical Site Infection. London: RCOG Press; 2008. (D)

104. Mangram AJ, Horan TC, Pearson ML, Silver LC, Jarvis WR. Guideline for Prevention of Surgical Site Infection, 1999. Centers for Disease Control and Prevention (CDC) Hospital Infection Control Practices Advisory Committee. Am.J Infect.Control 1999;27(0196-6553 (Print)):97-132. (D)

105. Central enhed for infektionshygiejne. Injektionshygiejne ved brug af ampuller, hætteglas, sprøjter, kanyler og infusionspumper til injektion og infusion. 2010. (D)

106. Anderson N. The middle ground of intravenous therapy catheters. J. Infus. Nurs. 2004;27(5):313-321. (D)

107. Deutsch G, Sathyanarayana S, Singh N, Nicastrro J. Ultrasound-guided placement of midline catheters in the surgical intensive care unit: a cost-effective proposal for timely central line removal. J. Surg. Res. 2014;191:1-5. (C)

108. Caparas J, Hu J-P. Safe administration of vancomycin through a novel midline catheter: a randomized, prospective clinical trial. J. Vasc. Access 2014;15(4):251-256. (C)

109. Moureau N. Is the pH of vancomycin an indication for central venous access? J. Vasc. Access 2014;15(4):249-250. (D)

110. Masters B, Hickish T, Cidon E. A midline for oxaliplatin infusion: the myth of safety devices. Br. Med. J. Case Reports 2014;doi:10.113. (D)

111. Mermel LA, McCormick RD, Springman SR, Maki DG. The pathogenesis and epidemiology of catheter-related infection with pulmonary artery Swan-Ganz catheters: a prospective study utilizing molecular subtyping. Am.J Med 1991;91(0002-9343 (Print)):197S-205S. (A)

112. Mermel LA, Stolz SM, Maki DG. Surface antimicrobial activity of heparin-bonded and antiseptic-impregnated vascular catheters. J Infect.Dis. 1993;167(0022-1899 (Print)):920-924. (B)

113. Yamamoto AJ, Solomon JA, Soulen MC, et al. Sutureless securement device reduces complications of peripherally inserted central venous catheters. J Vasc.Interv.Radiol. 2002;13(1051-0443 (Print)):77-81. (B)

114. Luskin RL, Weinstein RA, Nathan C, Chamberlin WH, Kabins SA. Extended use of disposable pressure transducers. A bacteriologic evaluation. JAMA 1986;255(0098-7484 (Print)):916-920. (A)

115. Jaar BG, Hermann JA, Furth SL, Briggs W, Powe NR. Septicemia in diabetic hemodialysis patients: comparison of incidence, risk factors, and mortality with nondiabetic hemodialysis patients. Am.J Kidney Dis. 2000;35(1523-6838 (Electronic)):282-292. (B)

116. Powe NR, Jaar B, Furth SL, Hermann J, Briggs W. Septicemia in dialysis patients: incidence, risk factors, and prognosis. Kidney Int. 1999;55(0085-2538 (Print)):1081-1090. (B)

117. Hoen B, Paul-Dauphin A, Hestin D, Kessler M. EPIBACDIAL: a multicenter prospective study of risk factors for bacteremia in chronic hemodialysis patients. J Am.Soc.Nephrol. 1998;9(1046-6673 (Print)):869-876. (C)

118. National Kidney Foundation. National Kidney Foundation Updates 2006. Clinical practice guideline and recommendations. 2006. (D√)

119. Price CS, Hacek D, Noskin GA, Peterson LR. An outbreak of bloodstream infections in an outpatient hemodialysis center. Infect.Control Hosp.Epidemiol. 2002;23(0899-823X (Print)):725-729. (B)

120. Moss AH, Vasilakis C, Holley JL, Foulks CJ, Pillai K, McDowell DE. Use of a silicone dual-lumen catheter with a Dacron cuff as a long-term vascular access for hemodialysis patients. Am.J Kidney Dis. 1990;16(0272-6386 (Print)):211-215. (B)

121. Raad I, Umphrey J, Khan A, Truett LJ, Bodey GP. The duration of placement as a predictor of peripheral and pulmonary arterial catheter infections. J Hosp.Infect. 1993;23(0195-6701 (Print)):17-26. (B)

122. Band JD, Maki DG. Infections caused by aterial catheters used for hemodynamic monitoring. Am.J Med 1979;67(0002-9343 (Print)):735-741. (B)

123. O'Horo JC, Maki DG, Krupp AE, Safdar N. Arterial catheters as a source of bloodstream infection: a systematic review and meta-analysis. Crit Care Med 2014;42(1530-0293 (Electronic)):1334-1339. (A)

124. Van Miert C, Hill R, Jones L. Interventions for restoring patency of occluded central venous catheter lumens. Cochrane.Database.Syst.Rev. 2012;4(1469-493X (Electronic)):CD007119. (D)

125. Baskin JL, Pui CH, Reiss U, et al. Management of occlusion and thrombosis associated with long-term indwelling central venous catheters. Lancet 2009;374(1474-547X (Electronic)):159-169. (D)

126. Dillon PW, Jones GR, Bagnall-Reeb HA, Buckley JD, Wiener ES, Haase GM. Prophylactic urokinase in the management of long-term venous access devices in children: a Children's Oncology Group study. J Clin.Oncol. 2004;22(0732-183X (Print)):2718-2723. (B)

127. Lebeaux D, Fernandez-Hidalgo N, Chauhan A, et al. Management of infections related to totally implantable venous-access ports: challenges and perspectives. Lancet Infect.Dis. 2014;14(1474-4457 (Electronic)):146-159. (D)

128. Karamanoglu A, Yumuk PF, Gumus M, et al. Port needles: do they need to be removed as frequently in infusional chemotherapy? J Infus.Nurs. 2003;26(1533-1458 (Print)):239-242. (C)

129. Lapalu J, Losser MR, Albert O, et al. Totally implantable port management: impact of positive pressure during needle withdrawal on catheter tip occlusion (an experimental study). J Vasc.Access. 2010;11(1129-7298 (Print)):46-51. (B)

130. Bührer C, Bahr S, Siebert J, Wettstein R, Geffers C, Obladen M. Use of 2% 2-phenoxyethanol and 0.1% octenidine as antiseptic in premature newborn infants of 23-26 weeks gestation. J Hosp.Infect. 2002;51(0195-6701 (Print)):305-307. (D)

131. Garland JS, Alex CP, Mueller CD, et al. A randomized trial comparing povidone-iodine to a chlorhexidine gluconate-impregnated dressing for prevention of central venous catheter infections in neonates. Pediatrics 2001;107(1098-4275 (Electronic)):1431-1436. (A)

132. Tamma PD, Aucott SW, Milstone AM. Chlorhexidine use in the neonatal intensive care unit: results from a national survey. Infect.Control Hosp.Epidemiol. 2010;31(1559-6834 (Electronic)):846-849. (C)

133. Chapman AK, Aucott SW, Milstone AM. Safety of chlorhexidine gluconate used for skin antisepsis in the preterm infant. J Perinatol. 2012;32(1476-5543 (Electronic)):4-9. (D)

134. Ponnusamy V, Venkatesh V, Clarke P. Skin antisepsis in the neonate: what should we use? Curr.Opin.Infect.Dis. 2014;27(1473-6527 (Electronic)):244-250. (D)

135. Kabra NS, Kumar M, Shah SS. Multiple versus single lumen umbilical venous catheters for newborn infants. Cochrane.Database.Syst.Rev. 2005;(1469-493X (Electronic)):CD004498. (D)

136. Krauss AN, Albert RF, Kannan MM. Contamination of umbilical catheters in the newborn infant. J Pediatr. 1970;77(0022-3476 (Print)):965-969. (D)

137. Landers S, Moise AA, Fraley JK, Smith EO, Baker CJ. Factors associated with umbilical catheter-related sepsis in neonates. Am.J Dis.Child 1991;145(0002-922X (Print)):675-680. (B)

138. Butler-O'Hara M, Buzzard CJ, Reubens L, McDermott MP, DiGrazio W, D'Angio CT. A randomized trial comparing long-term and short-term use of umbilical venous catheters in premature infants with birth weights of less than 1251 grams. Pediatrics 2006;118(1098-4275 (Electronic)):e25-e35. (A)

139. Horgan MJ, Bartoletti A, Polansky S, Peters JC, Manning TJ, Lamont BM. Effect of heparin infusates in umbilical arterial catheters on frequency of thrombotic complications. J Pediatr. 1987;111(0022-3476 (Print)):774-778. (B)

140. Flowers III RH, Schwenzer KJ, Kopel RF, Fisch MJ, Tucker SI, Farr BM. Efficacy of an attachable subcutaneous cuff for the prevention of intravascular catheter-related infection. A randomized, controlled trial. JAMA 1989;261(0098-7484 (Print)):878-883. (A)

141. Zakrzewska-Bode A, Muytjens HL, Liem KD, Hoogkamp-Korstanje JA. Mupirocin resistance in coagulase-negative staphylococci, after topical prophylaxis for the reduction of colonization of central venous catheters. J Hosp.Infect. 1995;31(0195-6701 (Print)):189-193. (D)

142. Ankola PA, Atakent YS. Effect of adding heparin in very low concentration to the infusate to prolong the patency of umbilical artery catheters. Am.J Perinatol. 1993;10(0735-1631 (Print)):229-232. (D)

143. David RJ, Merten DF, Anderson JC, Gross S. Prevention of umbilical artery catheter clots with heparinized infusates. Dev.Pharmacol.Ther. 1981;2(0379-8305 (Print)):117-126. (D)

144. Balagtas RC, Bell CE, Edwards LD, Levin S. Risk of local and systemic infections associated with umbilical vein catheterization: a prospective study in 86 newborn patients. Pediatrics 1971;48(0031-4005 (Print)):359-367. (B)

145. Seguin J, Fletcher MA, Landers S, Brown D, Macpherson T. Umbilical venous catheterizations: audit by the Study Group for Complications of Perinatal Care. Am.J Perinatol. 1994;11(0735-1631 (Print)):67-70. (C)

146. Loisel DB, Smith MM, MacDonald MG, Martin GR. Intravenous access in newborn infants: impact of extended umbilical venous catheter use on requirement for peripheral venous lines. J Perinatol. 1996;16(0743-8346 (Print)):461-466. (B)

147. Boo NY, Wong NC, Zulkifli SS, Lye MS. Risk factors associated with umbilical vascular catheter-associated thrombosis in newborn infants. J Paediatr.Child Heal. 1999;35(1034-4810 (Print)):460-465. (B)

148. Bredsdorff H, Hensriksen H. Fastliggende kanyle til subkutan medicinering. Sygeplejersken 2002;24:31-34. (D)

149. Mørch M, Buur T. Subkutan væsketerapi - hypodermolyse. Månedsskrift Prakt. Lægegerning 2001;79: 1277-1286. (D)

150. Bexon R, Hall L. Administration of subcutaneous fluids. Clinical guidelines. Nottingham University Hospital NHS Trust/Nottinghamshire County Teaching PCT, ratified March 2009, further review September 2009. (D)

151. Haberecht J. Guidelines for subcuteneous infusion device management in palliative care. Centre for Palliative Care Research and Education, Queensland Health, 2nd edition 2010. (D)

152. Den Centrale Afdeling for Sygehushygiejne. Statens Serum Institut. Råd og Anvisninger: Definitioner og kodning af nosokomielle infektioner. 1. udgave 1997 (med supplement fra 1/1 2001). (D√)

153. Dansk Standard. DS 2451-8 Styring af infektionshygiejne i Sundhedssektoren - Del 8: Krav til vask og håndtering af tekstiler til flergangsbrug. 2011. (D√)

154. Dansk Standard. DS/EN ISO 10555-1 Intravaskulære katetre - Sterile engangskatetre - Del 1: Generelle krav. 2013. (D√)

155. Dansk Standard. DS 2451-8 Styring af infektionshygiejne i Sundhedssektoren - Del 8: Krav til vask og håndtering af tekstiler til flergangsbrug. 2001. (D√)