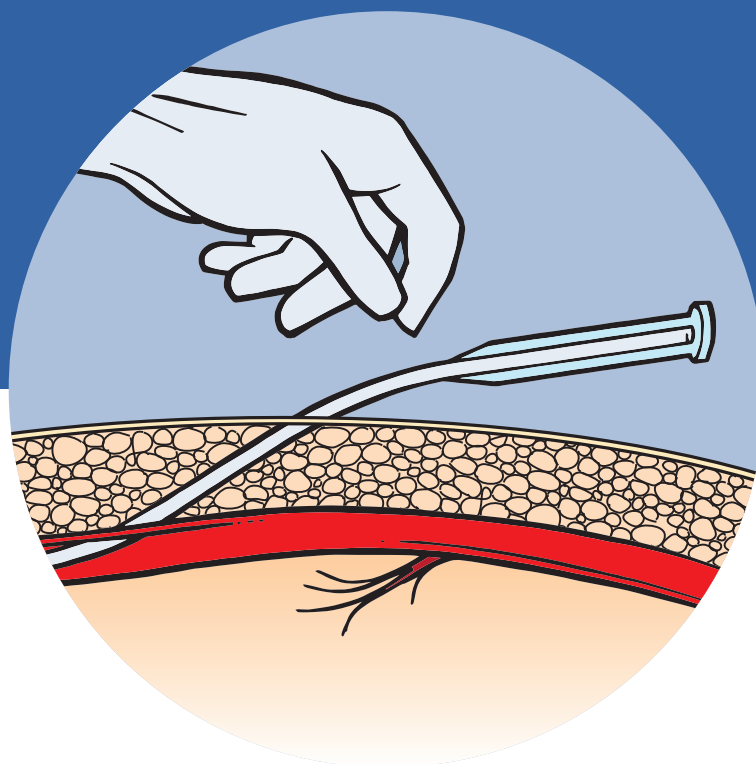




Nationale Infektionshygiejniske
Retningslinjer

Brug af intravaskulære, epidurale og spinale katetre i sundhedssektoren



Indholdsfortegnelse

1	Forord	4
2	Indledning	6
3	Generelle og overordnede anbefalinger	7
4	Uddannelse og oplæring	8
5	Mikrobiologi og patogenese	9
6	Valg af katetertype	10
7	Valg af indstikssted	11
8	Huddesinfektion	12
8.1	Huddesinfektion af præmature og nyfødte børn	12
9	Badning og desinficerende vask af patienter	13
10	Katetertyper/kanyler	14
10.1	Perifere venekatetre (PVK)	15
10.2	Midline katetre	16
10.3	Centrale venekatetre (CVK)	18
10.4	Tunnelerede centrale venekatetre	20
10.5	Hæmodialysekatetre	22
10.6	Perifert anlagt centralt venekateter (PICC)	22
10.7	Pulmonale arteriekatetre	24
10.8	Vaskulære injektionsporte	24
10.9	Navlekatetre	26
10.10	Arteriekanyler	27
10.11	Epidurale og spinale katetre	28
10.12	Subkutane kanyler	30
11	Adgangsporte og propper	32
11.1	Adgangsport/kateterstuds	32
11.2	Prop med desinficerbar, nålefri membran	32
11.3	11.3 Passive desinfektionshætter	33
12	Gennemskylning/kateterlås	34
13	Infusioner, infusionssæt og skift af infusionssæt	35
13.1	Indløbstid for infusionsvæsker, parenteral ernæring og blod	35
14	Blodprøvetagning	36
15	Kanyler, sprøjter, ampuller, hætteglas og infusionspumper	37
15.1	Ampuller	37

15.2	Hætteglas	37
15.3	Infusionspose	37
15.4	Brug af infusionspumper og slangesystemer	38
15.5	Injektionspen	38
16	Definitioner og forkortelser	39
17	Referencer	41

1 Forord

Dette er 3. udgave af "Nationale Infektionshygiejniske Retningslinjer for brug af intravaskulære, epidurale og spinale katetre i sundhedssektoren" udarbejdet af Central Enhed for Infektionshygiejne (CEI), Statens Serum Institut. Denne publikation henvender sig til hygiejneudvalg, hygiejneorganisationer og sundhedspersonale med infektionshygiejniske opgaver i hele sundhedssektoren – såvel primær- som sekundærsektor – således også til hjemmesygeplejersker og sundhedspersonale på plejehjem og lignende institutioner.

Sundhedsministeriet ønsker med udgivelsen af Nationale Infektionshygiejniske Retningslinjer (NIR) et enstrengt system af retningslinjer, der sikrer en ensartet evidensbaseret infektionshygiejnisk forebyggende indsats i hele det danske sundhedsvæsen. NIR er udarbejdet og udgivet af CEI 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. Vedrørende evidensgrundlag for NIR henvises til [CEI's hjemmeside](#).

Nyt siden sidste version

Det præciseres, at NIR fokuserer på infektionshygiejniske anbefalinger, og at der kan være andre lokale forhold, der kan indgå i lokale retningslinjer.

På baggrund af en del forespørgsler er anbefalinger for epidurale og spinale katetre medtaget i NIR. "Informationsmateriale" om bl.a. ampuller og hætteglas er blevet integreret i denne NIR og findes ikke længere på CEI's hjemmeside.

Vi har ændret på selve opbygningen og forenklet retningslinjen med henblik på at gøre den mere læse- og brugervenlig. Endelig består ændringen i tilføjelse af en indledningsvis "PIXI-udgave" af de generelle og overordnede anbefalinger.

Publikationen er udarbejdet af en arbejdsgruppe, som har bestået af:

- Volker Classen, overlæge, Dansk Selskab for Anæstesiologi og Intensiv Medicin (DASAIM)
- Emma Louise Malchau Carlsen, læge, Dansk Pædiatrisk Selskab (DPS)
- Anja Geisler, sygeplejefaglig forskningsleder, Fagligt Selskab for Anæstesi-, Intensiv- og Opvågningsssygeplejersker (FSAIO)
- Mette Detlefsen, hygiejnesygeplejerske, Fagligt Selskab for Hygiejnesygeplejersker (FSFH)
- Ulrich Stab Jensen, cheflæge, Dansk Selskab for Klinisk Mikrobiologi (DSKM)
- Gitte Petersen, klinisk sygeplejespecialist, Afdeling for børn og unge, Rigshospitalet
- Dorte Fromberg, hygiejnesygeplejerske, Infektionshygiejnen, Region Nordjylland
- Liselotte Bøgelund, hygiejnesygeplejerske, Infektionshygiejnisk Enhed, Region Midtjylland
- Dorte Buhl, hygiejnesygeplejerske, Infektionshygiejnisk Enhed, Region Hovedstaden
- Linda Lüttichau-Holm, hygiejnesygeplejerske, Infektionshygiejnisk Enhed, Region Sjælland
- Anne-Marie (Mie) Andersen, hygiejnesygeplejerske, Central Enhed for Infektionshygiejne, Statens Serum Institut

- Tinna Ravnholt Urth, hygiejnesygeplejerske, Central Enhed for Infektionshygiejne, Statens Serum Institut
- Anne Kjerulf, overlæge, Central Enhed for Infektionshygiejne, Statens Serum Institut.

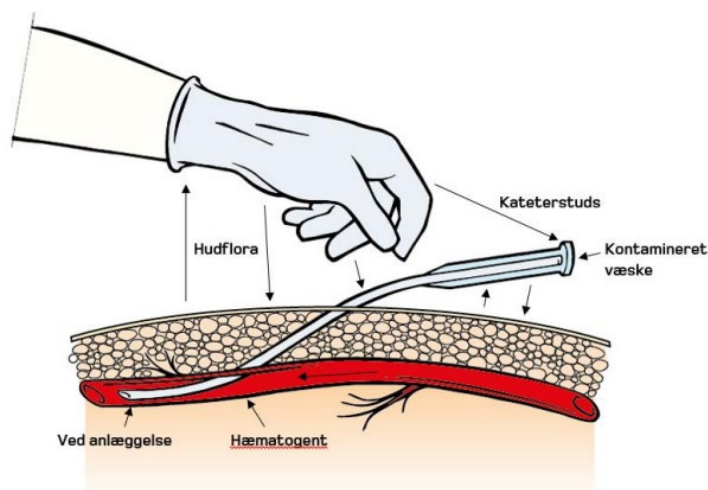
2 Indledning

Anvendelse af intravaskulære katetre indebærer en risiko for infektioner lokalt i huden ved indstiksstedet. Der er desuden risiko for udvikling af bakteræmi eller septikæmi ved spredning af mikroorganismer fra katetret til blodbanen.

Hospitalserhvervede bakteræmier er blandt de mest alvorlige infektioner (1–3), og et nyere dansk studie har vist, at de største risikofaktorer er centrale venekatetre og det at være i hæmodialysebehandling (4). Bakteriæmi forlænger liggetiden for patienten, øger morbiditet og mortalitet samt omkostningerne for hospitalet (2–5). I Danmark var incidensen for hospitalserhvervede bakteræmier 7,4/10.000 sengedage i perioden 2010-2014 (6). Dansk Børne Cancer Registers (DBCR) årsrapport 2022 (7) viser et samlet antal bakteræmier på 1,4/1.000 kateterdage hos børn og unge med kræft i Danmark.

Forebyggelse af infektioner ved brug af intravaskulære katetre tager udgangspunkt i viden om ætiologi, smitekilde og smitteveje. Hudfloraen omkring indstiksstedet er hovedkilden til infektioner i relation til korttidskatetre samt ved nylagte langtidskatetre, indtil indstiksstedet er helet op (8). Mængden af mikroorganismer på huden spiller en stor rolle, hvorfor korrekt hårfjernelse (9) og huddesinfektion er essentiel (10). Kateterstudsene, hvortil infusions sættet og diverse adgangsporte tilkobles, er ligeledes indgangsvej til infektion i forbindelse med indgift af lægemidler, blodprøvetagning etc. Her er det en kontaminering via fx personalets hænder eller patientens omgivelser, der fører til kateterrelateret infektion. Infektionsrisikoen øges med varigheden af katetrets liggetid. Mere sjældne årsager til smitte er kontamineret infusionsvæske og medicin samt hæmatogen spredning (via blodet fra et infektionsfokus andetsteds i kroppen). Se Figur 1 nedenfor.

Figur 1. Potentielle kilder til kontaminering af intravaskulært udstyr. Kilde: Pearson, 1996.



Korrekt håndhygiejne er en af de vigtigste faktorer til forebyggelse af alle sundhedssektorerhvervede infektioner (11).

Aseptisk teknik anvendes ved anlæggelse af alle intravaskulære katetre (med maksimal steril barriere ved centrale venekatetre og tunnelerede katetre). Aseptisk teknik anvendes desuden ved al håndtering og pleje af katetret. Ovenstående er alle vigtige faktorer for at forebygge kateterrelaterede infektioner.

3 Generelle og overordnede anbefalinger

- Det skal sikres, at personalet har fået rette oplæring/uddannelse (8,12,13)
- Der udføres håndhygiejne før og efter al kontakt med intravaskulære katetre (1,2,11,12,14)
- Hvis hårfjernelse er nødvendig anvendes klipper, saks eller depileringscreme – ikke rasering (9,15)
- Der tjekkes for eventuelle allergier før huddesinfektion (16,17)
- Der anvendes rette desinfektionsmiddel og relevant kontakttid i forbindelse med huddesinfektion og desinfektion af adgangsporte (18)
- Der vælges rette katetertype (fx så få adgangsporte som muligt) (1,12)
- Der bruges altid aseptisk teknik (1,2,10,12,14)
- Der anvendes rette værnemidler og afdækning i forbindelse med anlæggelse af katetre (1,2,12,14)
- Rette anlæggessted vælges for henholdsvis voksne og børn
- Der anvendes i visse tilfælde ultralydsvejledt anlæggelse (8,12–14)
- Adgangsporten desinficeres før og efter anbrud med et egnet desinfektionsmiddel (1,5,12,19)
- Katetre skiftes efter individuel klinisk vurdering/skøn samt efter producentens anvisninger (1,2,12)
- Katetre fjernes, når der ikke længere er indikation samt ved infektionstegn (1,2,12,14)
- Der anvendes steril, transparent og semipermeabel forbinding over indstiksstedet (1,2,12)
- Forbinding skiftes, hvis den er våd/fugtig, løs eller synligt forurenede (2,12,20)
- Såvel coatede/imprægnerede katetre som forbindinger (fx antibiotika, klorhexidin og sølv) undlades, med mindre det ikke er muligt at nedbringe kateterinfektioner på anden vis (5,13,14)
- Der skal udvises forsigtighed ved anvendelse af klorhexidin ved spinal- og epidurale katetre på grund af klorhexidins neurotoksiske karakter (21).

4 Uddannelse og oplæring

Undersøgelser viser, at velorganiserede uddannelsesprogrammer, der gør det muligt for sundhedsprofessionelle at vurdere indikation for, anlæggelse af, overvågning og evaluering af plejen samt fjernelse af intravaskulære katetre, er afgørende for forebyggelse af kateterrelaterede infektioner (2,14,22).

Personale, der anlægger og håndterer centrale og perifere venekatetre, skal have gennemgået et særligt uddannelsesprogram. Programmet skal indeholde viden om og træning i anlæggelse af katetre og forbindinger samt pleje og håndtering af katetre og tilkoblinger. Personalet skal kende relevante anvisninger/krav fra producenter af katetre og tilkoblingsudstyr om anvendelsestid og kompatibilitet med antiseptiske midler og andre væsker. Kravene til uddannelsesprogrammet skal defineres lokalt og foreligge skriftligt. Før udskrivelse fra hospital skal patienter med intravaskulære katetre, og evt. pårørende, oplæres i nødvendige tiltag i observation, pleje og evt. brug af udstyr for at minimere risikoen for udvikling af infektion (22). Der bør foreligge skriftligt vejledningsmateriale (2,14,22).

Hjemmebehandling

Stadig flere patienter udskrives til hjemmet med intravenøs behandling, og dette involverer udover behandlende afdeling/ambulatorium, patient og pårørende også primærsektor. Hjemmebehandling stiller krav til behandlende afdeling i forhold til ensartet og struktureret oplæring samt informationsmateriale (23).

Anlæggelse, pleje og håndtering af katetre i hjemmet følger samme anvisninger som for katetre på hospitaler.

5 Mikrobiologi og patogenese

Ved en endogen smitte er smitekilden personens egen mikroflora (bakterier og svampe) på hud og slimhinder. Intakt hud og slimhinder yder normalt effektiv beskyttelse, men risikoen for infektion øges, når barrieren brydes, enten pga. sygdom eller i forbindelse med forskellige procedurer, fx anlæggelse af urinvejskateter, intravenøst kateter, epiduralt kateter, ved sårbehandling eller et kirurgisk indgreb.

Ved eksogen smitte sker smitten udefra fx via overflader i miljøet, medicinsk udstyr eller via vand, luft, fødevarer eller medicin, der indeholder potentielt patogene mikroorganismer. Smitte kan også ske hæmatogent (via blodbanen).

Bakterier, der kommer ind i blodbanen, adhærer til mikroskopiske ujævnheder på kateteroverfladen, hvorved denne koloniseres (24,25). Hvis der sker en frigivelse af bakterier til blodbanen, kan der opstå bakteræmi. Nogle mikroorganismer producerer slim (ekstracellulær polysakkaridholdig substans) ved kolonisering af katetret, og denne slim udgør, sammen med bakteriekolonier og vævsproteiner, en biofilm der adhærer til kateteroverfladen (8,26). Denne biofilm beskytter bakterierne mod både immunsystemet og antibiotika og spiller en stor rolle ved infektioner relateret til fremmedlegemer (27). Infektioner relateret til katetre kan forårsages af forskellige mikroorganismer, der koloniserer yder- eller inderside af katetret samt eventuelt selve kateterporten og tilkoblinger (8). Bakterierne kommer ofte fra huden og via adgangsporten, men kan også spredes via kontaminerede infusionsvæsker og blod (hæmatogen spredning).

6 Valg af katetertype

Nogle katetre er beskrevet som antiinfektøse og er coatede/imprægnerede med antibiotika eller med antimikrobielle eller antiseptiske præparater, fx klorhexidin og sølv. Generelt anbefales brug af "coatede" katetre ikke i sundhedssektoren i Danmark på grund af risiko for udvikling af resistens og allergiske reaktioner. Allergi over for klorhexidin er velkendt og kan være både en type 1 og type 4 allergi (16). Ved anvendelse af klorhexidinimprægnerede katetre er der beskrevet anafylaktisk chok, hvorfor man ikke anbefaler en generel brug af disse (1,28). Ved anvendelse af sølvprodukter er der risiko for resistensudvikling (18,29,30). Udenlandske undersøgelser har divergerende anbefalinger, men der er konsensus i de fleste guidelines om, at man skal undgå brug af coatede/imprægnerede katetre. Et review-studie (31) konkluderede, at imprægnerede katetre ikke reducerede klinisk sepsis eller mortalitet signifikant, hvorfor disse ikke bør anvendes rutinemæssigt, med mindre øvrige strategier til at nedbringe infektioner ikke er tilstrækkeligt effektive (13,14).

Der vælges kateter afhængig af den kliniske indikation:

- Så få ben/adgangsporte som muligt i relation til formål
- Katetre imprægnerede med antibiotika, antimikrobielle eller antiseptiske midler anbefales ikke.

7 Valg af indstikssted

Det er vigtigt at vælge det, for den enkelte patient, mest hensigtsmæssige sted at anlægge et intravaskulært kateter (1,8,13,32). Der skal tages hensyn til patientens anatomi, eventuelle deformationer, blødninger, sår eller andre hudlæsioner. Det perifere kateter anlægges under hensyntagen af tilgængelighed, størrelsen og forløb af venen. Underarm og håndryggen er blandt de mest brugte steder, og ved placeringen tages der hensyn til, at patienten kan udføre hygiejne, og at forbindingen kan holdes ren og tør. Hvis det vurderes, at der skal anlægges flere perifere venekatetre, bør et midline kateter overvejes.

Midline katetre anlægges primært umiddelbart over albuebøjningen (12). Ved centrale katetre er der forskel på risikoen for mekaniske komplikationer, såsom blødning, pneumothorax, thrombose og muligvis også infektioner. En generel anbefaling om indstiksstedets placering er svær og afhænger af både den givne situation og patient. En ældre anbefaling af vena subclavia som indstikssted (ud fra infektionshygiejniske betragtninger) kan ikke længere opretholdes, fordi anvendelsen af UL har åbnet op for nye punktursteder (fx supraklavikulære adgange, vena brachiocephalica m.fl.). Disse adgange kan have lignende fordele ud fra den betragtning, at lokalisationen er tæt på det klassiske indstik til vena subclavia.

Et perifert anlagt centralt venekateter (PICC) er et centralt kateter, hvor der ikke er forskel på risikoen for bakteræmi sammenlignet med et almindeligt CVK (5,33,34).

Anvendelse af ultralyd ved anlæggelse af centrale intravaskulære katetre kan reducere antallet af mekaniske komplikationer og antallet af indstiksforsøg (8,12–14). Brug af ultralyd ved kateteranlæggelse kan muligvis også reducere kateterrelaterede infektioner (8). Der anvendes aseptisk teknik ved brug af ultralyd i det hudområde, hvor der skal foretages huddesinfektion. Ultralydsvejledt anlæggelse kan anvendes fx ved svært tilgængelige vener, venens anatomiske forhold eller manglende erfaring.

8 Huddesinfektion

En af de hyppigste årsager til kateterrelateret infektion er patientens egne mikroorganismer (hudflora). Korrekt udført huddesinfektion er derfor en af de vigtigste parametre til forebyggelse af kateterrelaterede infektioner.

Huddesinfektion før anlæggelse af alle katetertyper

Huddesinfektion foretages med et egnet huddesinfektionsmiddel i et område svarende til forbindings størrelse. I Danmark anbefales 0,5% klorhexidinsprit (0,5% klorhexidin i alkohol 70-85% v/v). Huden skal være synlig ren. Hudområdet desinficeres to gange, og midlet skal tørre mellem de to påføringer, samt før huden perforeres (10).

Lokalbedøvelse, enten ved brug af salve, creme eller kuldespray, kan benyttes efter behov. Man skal være opmærksom på, at salver og cremer efterlader en fedthinde på huden, som kan medføre opformering af hudfloraen. Eventuelle cremer og salverester fjernes før huddesinfektion (14).

8.1 Huddesinfektion af præmature og nyfødte børn

Hudens øverste lag "stratum corneum" er ikke færdigudviklet før omkring 34. gestationsuge, hvilket betyder, at børn født før uge 30 har en tynd epidermis med færre cellelag og en dårligere barrierefunktion (35). De fleste præmature børn udvikler dog inden for de første 2 uger hudlag, som ligner mature børns – dog kan det tage op til 4 uger eller mere hos præmature børn med meget lav fødselsvægt (35). Der findes p.t. ikke noget ideelt huddesinfektionsmiddel til præmature børn, og huddesinfektion forud for anlæggelse af intravaskulære katetre hos disse børn er derfor et område uden konsensus. De fleste nyere studier anbefaler dog klorhexidin – enten i vandig form eller alkoholbaseret – dog er der ikke enighed om, hvilken koncentration der er mest velegnet, og koncentrationer fra 0,2% til 2% er nævnt (35). Et RCT-studie fra Irland fra 2018, der sammenlignede anvendelse af 2% klorhexidin/70% isopropylalkohol med 10% povidone-iodid til huddesinfektion forud for anlæggelse af intravaskulære katetre på præmature børn på 2 neonatalafdelinger, konkluderede, at der ikke var nogen forskel på kateterrelaterede bakteriemier i de to grupper. Hudreaktioner i form af udslæt eller forbrænding var sjældne ved anvendelse af begge huddesinfektionsmidler, men der sås signifikant flere børn med behandlingskrævende thyroideadysfunktion ved anvendelse af povidone-iodid (36).

Et nyt engelsk RCT-studie sammenlignede 2% vandig klorhexidin med 2% alkoholbaseret klorhexidin til huddesinfektion af præmature børn forud for anlæggelse af intravaskulære katetre, og dette studie konkluderer, at begge desinfektionsmidler kan anvendes, men man anbefaler et større RCT-studie til afklaring af dette (37). Et review anbefaler, at der udføres flere studier på området (35).

Anbefalinger for huddesinfektion

- Præmature børn – uanset fødselsvægt - bør få foretaget huddesinfektion med klorhexidin i vandig opløsning (klorhexidinacetat + cetrimid) forud for anlæggelse af et intravaskulært kateter (10)
- Nyfødte med normal fødselsvægt bør få foretaget huddesinfektion med 0,5% klorhexidin i kombination med 70-85 v/v% alkohol forud for anlæggelse af et intravaskulært kateter (10).

9 Badning og desinficerende vask af patienter

Badning

Patienter med intravaskulær adgang bør undgå, at indstikssted med forbindelse, adgangsport og tilkoblinger bliver vådt, hvorfor karbad, badning i svømmehal, havvand og lignende frarådes. Ved brusebad skal indstikssted med forbindelse, adgangsport og tilkoblinger beskyttes mod vand. Tunnelerede katetre med helet indstikssted behøver ikke forbindelse, og patienter med disse katetre kan derfor gå i brusebad uden vandtæt badeplaster over indstiksstedet, men adgangsport og tilkoblinger skal altid beskyttes mod vand (2).

Desinficerende vask

Rutinemæssig brug af desinficerende helkropsvask fx klorhexidin kan ikke anbefales af hensyn til risiko for eventuel udvikling af resistens og allergi. Behandling af MRSA-bærertilstand er undtaget.

Studier har vist, at daglig helkropsvask/desinfektion med klorhexidinholdig sæbe/serviet af kritisk syge patienter ældre end 2 mdr. og indlagt på intensivafdelinger kan nedsætte kolonisering med mikroorganismer på huden og dermed muligvis være med til at forebygge kateterrelaterede infektioner (2,5,38).

10 Katetertyper/kanyler

Dette kapitel omhandler nedenstående kateter- og kanyletyper:

- Perifere venekatetre (PVK)
- Midline katetre
- Centrale venekatetre (CVK)
- Tunnelerede centrale venekatetre
- Hæmodialyse katetre
- Perifært anlagte centrale venekatetre (PICC)
- Pulmonale arteriekatetre
- Vaskulære injektionsporte
- Navlekatetre
- Arteriekanyler
- Epidurale og spinale katetre
- Subkutane kanyler.

Infektioner kan minimeres ved korrekt anlæggelse, håndtering og pleje af katetre og kanyler (1,2,12,14). Dette inkluderer korrekt håndhygiejne, korrekt anlæggelse og anvendelse af adgangsporte samt brug af tætsluttende forbindelser, som skiftes aseptisk og ikke må blive våde eller forurenede. Det er vigtigt, at katetre kun håndteres af personale, patienter og eventuelt pårørende, der er blevet undervist i dette. Aseptisk teknik er vigtig ved enhver håndtering af katetret (12).

Traditionelt inddeles intravenøse katetre i perifere venekatetre (PVK) og centrale venekatetre (CVK).

Et særligt PVK, som er længere end de traditionelle PVK, kaldes et midline kateter. Perifere venekatetre er forbeholdt til behandlinger af kortvarig karakter (dage) med medikamenter, som ikke er vævsirriterende/vævstoksiske. Midline katetre kan anvendes til behandlinger af kortvarig og mellemlang karakter (1,2,5).

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).

Hos kritisk syge patienter anvendes ofte centrale venekatetre med flere ben/adgangsporte, da der på samme tid kan være behov for væsketerapi, medicinindgift og monitorering. Katetre med flere ben/adgangsporte udgør imidlertid en større risiko for udvikling af kateterrelaterede infektioner, hvorfor det anbefales, at der anvendes katetre med så få ben/adgangsporte som muligt (2).

Patienter, der har brug for en intravenøs adgang i længere tid, bør have anlagt et langtidskateter/permanent kateter (2). Det kan enten være 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) samt gentagne blodtransfusioner.

10.1 Perifere venekatetre (PVK)

Anlæggelse og brug af perifere venekatetre (PVK) indebærer risiko for infektioner i huden ved indstiksstedet. Hvis der kommer yderligere komplikationer i form af mere alvorlige infektioner som bakteræmi og evt. sepsis, kan det medføre en øget indlæggelsestid, øget morbiditet og mortalitet (20). Infektionsrisikoen for alvorlige infektioner er noget lavere end ved anvendelsen af CVK (34). Det er vigtigt at undgå al unødigt berøring af studser og tilkoblinger. Låget på indstøbt adgangsport ("skorstenen") bør kun anvendes umiddelbart efter anlæggelse af PVK, da skorstenen er vanskelig at desinficere. Der kan i stedet tilkobles en forlængerslange med desinficerbar nålefri membran eller trevejshane til indgift af medicin. Dette begrænser manipulation af PVK og medfører færre gener for patienten, når medicinering sker via en forlængerslange. Da enhver frakobling vil indebære risiko for forurening af adgangsporten, vil det være mest hensigtsmæssigt, at forlængerslange med adgangsport skiftes, når PVK'et skiftes. Perifere venekatetre er forbeholdt kortvarig behandling (dage) med medikamenter, som ikke er vævsirriterende/vævstoksiske.

Anlæggelse

- Håndhygiejne skal udføres før anlæggelse samt før og efter al kontakt med katetret
- Valg af kateter med mindst mulig kateterstørrelse i forhold til formål og karforhold (1,12)
- Vener på overekstremiteter skal foretrækkes
- Om muligt bør katetret placeres, så patienten kan udføre håndhygiejne
- Vener direkte over led bør undgås
- Hos børn anvendes primært vener på hånd, fod eller skalp
- Ultralydsvejledt anlæggelse kan med fordel anvendes fx ved vanskelige tilgængelige vener
- Ved brug af ultralyd skal der anvendes aseptisk teknik i det hudområde, hvor der skal foretages huddesinfektion (10)
- Er hårfjernelse nødvendig, skal denne foretages med klipper, saks eller depileringscreme og ikke ved rasering (9,15)
- Rene medicinske engangshandsker kan anvendes som personligt værnemiddel
- Huden ved indstiksstedet desinficeres med et egnet huddesinfektionsmiddel to gange i et område svarende til forbindingens størrelse inden venepunktur. Midlet skal tørre mellem de to påføringer og før punkturen (10)
- Katetret anlægges med aseptisk teknik
- Funktion og beliggenhed kontrolleres ved frit tilbageløb og gennemskyl af kateter med sterilt saltvand (NaCl 0,9%)
- Steril, transparent og semipermeabel forbinding påsættes
- Der tilkobles evt. forlængerslange med desinficerbar nålefri membran eller trevejshane med steril prop
- Dato for anlæggelse og indikation dokumenteres.

Forbinding

- Der anvendes aseptisk teknik
- Der anvendes steril, transparent og semipermeabel forbinding (1,2,12)
- Forbinding skiftes efter producentens anvisning og minimum hver 7. dag (1,2,12)

- En eventuel ikke-transparent forbindelse skiftes minimum hver 2. dag, så indstiksstedet kan inspiceres (2,12)
- Forbinding skiftes, hvis den er løs, forurenede eller våd/fugtig (2,12) Ved skift af forbindelse desinficeres huden en gang med egnet desinfektionsmiddel i et område svarende til minimum forbindingsens størrelse
- Huden skal være tør, før ny forbindelse sættes på
- Hos børn skal risikoen for fejlplacering af katetret ved skift af forbindelse veje højere end rutinemæssigt skift af forbindelse.

Kateterhåndtering og -pleje

- Patienter med PVK må ikke gå i karbad/svømmehal/havvand
- Ved brusebad skal indstikssted med forbindelse, adgangsport og tilkoblinger beskyttes mod vand (2)
- Det dokumenteres, at der, om muligt dagligt, er taget stilling til fortsat anvendelse af katetret
- Indstikssted inspiceres/palperes dagligt for infektionstegn, og patienten vurderes for symptomer på kateterrelateret infektion
- Katetret gennemskyldes efter lokale retningslinjer.

Skift af kateter

- Nyere guidelines og studier anbefaler individuel klinisk vurdering/skøn i det enkelte tilfælde, hvilket gælder såvel børn som voksne. Et velfungerende perifert venekateter med frit indløb og uden tegn på infektion skiftes således ikke rutinemæssigt (39).

Fjernelse af kateter

- Katetret fjernes efter producentens anvisning, ved tegn på infektion, og når der ikke længere er indikation for anvendelse
- Dato for seponering dokumenteres
- Ved fjernelse af katetret uden tegn på infektion påsættes ren forbindelse (20)
- Indstiksstedet dækkes med steril forbindelse, såfremt der er tegn på infektion
- PVK anlagt uden aseptisk teknik fjernes inden for 24 timer.

10.2 Midline katetre

Et midline kateter er et perifert anlagt intravenøst kateter, som typisk er 6-15 cm langt. Katetret kan principielt anlægges i alle vener med passende diameter og flow, men bliver typisk anlagt ultralydsvejledt i en vene på armen over albueniveau, fx vena brachialis, vena basilica eller vena cephalica, med spidsen beliggende distalt for vena axillaris.

Studier, som sammenlignede senkomplikationer ved brug af midline katetre og PICC fandt, at der var færre dybe venetromboser (DVT) ved brug af midline katetre (40,41).

Midline kan anlægges bed-side, dog varierer anlæggelsesteknikken i betydelig grad. I nogle studier anvendes sterile afdækninger, mens andre beskriver rene non-touch teknikker.

Anlæggelse

- Håndhygiejne skal udføres før anlæggelse samt før og efter al kontakt med katetret
- Anlæggelse kan fx foregå på en sengestue/ambulatorium

- Ved brug af ultralyd skal der anvendes aseptisk teknik i det hudområde, hvor der skal foretages huddesinfektion (10)
- Valg af indstikssted foretages ud fra et fagligt skøn. De store vener på overekstremiteterne, vena cephalica, vena basilica, vena brachialis, foretrækkes. Spidsen af katetret må maksimalt placeres med spidsen distalt for vena axillaris (1,12)
- Hvis hårfjernelse er nødvendig, skal denne foretages med klipper, saks eller depileringscreme – ikke ved rasing (9,15)Huden ved indstiksstedet desinficeres med et egnet huddesinfektionsmiddel to gange i et område svarende til forbindings størrelse inden venepunktur. Midlet skal tørre mellem de to påføringer og før punkturen
- Der anvendes sterilt hulstykke
- Der anvendes sterile, medicinske engangshandsker
- Katetret anlægges med aseptisk teknik
- Katetret anbefales fastgjort suturløst (2,42)
- Funktion og beliggenhed kontrolleres ved frit tilbageløb og gennemskylning af kateter med sterilt saltvand (NaCl 0,9%)
- Steril, transparent og semipermeabel forbindelse påsættes
- Der tilkobles evt. forlængerslange med desinficerbar nålefri membran eller trevejshane med steril prop
- Dato for anlæggelse og indikation dokumenteres, og katetrets længde samt valg af vene noteres.

Forbinding

- Der anvendes aseptisk teknik
- Der anvendes steril, transparent og semipermeabel forbinding (1,2,12)
- Forbinding skiftes efter producentens anvisning og minimum hver 7. dag (1,2,12)
- En eventuel steril ikke-transparent forbinding skiftes minimum hver 2. dag, så indstiksstedet kan inspiceres (2,12)
- Forbinding skiftes, hvis den er løs, forurenet eller våd/fugtig (1,12)
- Ved skift af forbinding desinficeres huden, og den del af kateterslangen, som dækkes af forbindingen, en gang med egnet desinfektionsmiddel i et område svarende til minimum forbindings størrelse
- Huden skal være tør, før ny forbinding sættes på
- Hos børn skal risikoen for fejlplacering af katetret ved skift af forbinding veje højere end rutinemæssigt skift af forbinding.

Kateterhåndtering og -pleje

- Patienter med midline kateter må ikke gå i karbad/svømmehal/havvand
- Ved brusebad skal indstikssted med forbinding, adgangsport samt tilkoblinger beskyttes mod vand (2)
- Det dokumenteres, at der, om muligt dagligt, er taget stilling til fortsat anvendelse af katetret
- Indstikssted inspiceres/palperes dagligt for infektionstegn, og patienten vurderes for symptomer på kateterrelateret infektion
- Katetret gennemskylles efter lokale retningslinjer.

Skift af kateter

- Et velfungerende midline kateter med frit indløb og uden tegn på infektion skiftes ikke rutinemæssigt.

Fjernelse af kateter

- Katetret fjernes efter producentens anvisninger, ved tegn på infektion, og når der ikke længere er indikation for anvendelse
- Dato for seponering dokumenteres
- Ved fjernelse af katetret uden tegn på infektion påsættes ren forbindelse (20)
- Kateter med tilkoblinger fjernes ved tegn på infektion
 - Huden desinficeres før fjernelse
 - Steril forbindelse påsættes.

10.3 Centrale venekatetre (CVK)

Anlæggelse og brug af centrale venekatetre indebærer risiko for alvorlige infektioner i form af bakteræmi og evt. sepsis. Disse alvorlige infektioner kan føre til øget indlæggelsestid, øget morbiditet og mortalitet samt have økonomiske konsekvenser for både patient og hospital (13,32). Infektionerne kan skyldes både eksogen og endogen smitte, men patientens egen hudflora er den hyppigste kilde til infektion (2,13,43). Det anbefales, at der anvendes ultralyd ved anlæggelse af CVK for at reducere antallet af indstik og mekaniske komplikationer (8,12–14).

Centrale venekatetre kan anvendes til:

- Behandlinger af mellem- og længerevarende karakter
- Parenteral ernæring
- Infusion af vævsirriterende (bl.a. hypertoneriske/højosmolære infusionsvæsker) og vævstoksiske stoffer
- Blodprøvetagninger (inklusive central venøs saturation)
- Infusion og monitorering ved brug af kredsløbsstøttende medicin.

Ved centrale venekatetre er der ingen anbefalinger om rutinemæssigt skift (12). Der skal kun skiftes kateter ved dysfunktion, hvis der skal bruges flere ben/adgangsporte, eller hvis der er tegn på infektion. Hvis der ikke er tegn på infektion, kan CVK skiftes over en guidewire.

Anlæggelse

- Valg af indstikssted skal vurderes i forhold til risiko for mekaniske komplikationer, fx pneumothorax, hæmothorax, trombose og luftemboli
- Håndhygiejne skal udføres før anlæggelse samt før og efter al kontakt med katetret
- Der vælges kateter med så få ben/adgangsporte som muligt
- Ud fra en infektionshygiejnisk synsvinkel foretrækkes centrale vener på overkroppen (vena subclavia, vena jugularis int. og vena brachiocephalica) frem for vena femoralis
- Anlæggelse af CVK betragtes som et 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 (9,15)

- Der anvendes sterile medicinske engangshandsker, steril overtrækskittel, operationshue og maske
- Huden ved indstiksstedet desinficeres med et egnet huddesinfektionsmiddel to gange i et område svarende til minimum hullets størrelse i hulstykket inden venepunktur (44). Midlet skal tørre mellem de to påføringer og før punkturen. Benyttes jodspirt renses huden med alkohol efter kateteranlæggelse, og inden forbindelse påsættes
- Der anvendes sterilt helkropsdækkende hulstykke
- Anlæggelse bør ske ultralydsvejledt. Der anvendes aseptisk teknik i det hudområde, hvor der skal foretages huddesinfektion (10)
- Katetret anbefales fastgjort suturløst (2,42)
- Steril, transparent og semipermeabel forbindelse påsættes
- Der tilkobles evt. desinficerbar nålefri membran eller trevejshane med steril prop
- Ved indgift af parenteral ernæring, og brug af katetre med flere ben/adgangsporte, bør samme ben/adgangsport alene anvendes til parenteral ernæring (1,14)
- Dato for anlæggelse og indikation dokumenteres.

Forbinding

- Der anvendes aseptisk teknik
- Der anvendes steril, transparent og semipermeabel forbinding
- Forbinding skiftes efter producentens anvisning og minimum hver 7. dag (1,2,12)
- En eventuel steril ikke-transparent forbinding skiftes minimum hver 2. dag, så indstiksstedet kan inspiceres (2,12)
- Forbinding skiftes, hvis den er løs, forurenede eller våd/fugtig
- Ved skift af forbinding desinficeres huden, og den del af katetret, som dækkes af forbindingen, en gang med egnet desinfektionsmiddel i et område svarende til minimum forbindingens størrelse
- Huden skal være tør, før ny forbinding sættes på
- Forbindinger med fx klorhexidin undlades, med mindre det ikke er muligt at nedbringe kateterinfektioner på anden vis. Såfremt der anvendes forbindinger med klorhexidin, bør disse anvendes til kritisk syge voksne patienter (>18 år) med CVK indlagt på intensivafdelinger eller lignende afdelinger, da der er dokumentation for en reduktion af CVK-relaterede bakteriemier i denne patientgruppe. Ved ibrugtagning af forbindingerne anbefales det, at patienterne monitoreres/følges tæt med daglig registrering af eventuelle allergiske reaktioner og tegn til infektion (2,5,45–47)
- Hos børn skal risikoen for fejlplacering af katetret ved skift af forbinding veje højere end rutinemæssigt skift af forbinding.

Kateterhåndtering og -pleje

- Patienter med CVK må ikke gå i karbad/svømmehal/havvand
- Ved brusebad skal indstikssted med forbinding, adgangsport og tilkoblinger beskyttes mod vand (2)
- Det dokumenteres, om muligt dagligt, at der er taget stilling til fortsat anvendelse af katetret
- Indstikssted inspiceres/palperes dagligt for infektionstegn, og patienten vurderes for symptomer på kateterrelateret infektion
- Katetret gennemskyldes efter lokale retningslinjer.

Skift af kateter

- Katetret skiftes ikke rutinemæssigt
- Ved funktionssvigt kan katetret skiftes over guidewire (undtaget hvis infektion)
- Ved skift over guidewire, skal hud og det eksisterende kateter desinficeres udvendigt med egnet desinfektionsmiddel før brug af guidewire, og sterile handsker skiftes. Det anbefales desuden at skifte hulstykke
- Katetret skiftes i øvrigt som ved anlæggelse
- Ved infektion anvendes nyt indstikssted.

Fjernelse af kateter

- Katetret fjernes, hvis der ikke længere er indikation for anvendelse
 - Steril forbindelse påsættes
 - Dato for seponering dokumenteres
- Kateter med tilkoblinger fjernes ved tegn på infektion
 - Huden desinficeres før fjernelse
 - Steril forbindelse påsættes
 - Kateterspidsen sendes til dyrkning
 - Bloddyrkning foretages efter lokale mikrobiologiske retningslinjer.

10.4 Tunnelerede centrale venekatetre

Undersøgelser viser, at der er signifikant færre bakteriemier hos en patient med et tunneleret kateter sammenlignet med patienter med et ikke-tunneleret kateter, og derfor bør patienter med et længerevarende behov for intravaskulær adgang tilbydes et tunneleret kateter (1,12). Et tunneleret kateter anlægges sædvanligvis i en central vene på overkroppen (vena subclavia, vena brachiocephalica, vena jugularis interna) med katetrets exit site via en subkutan tunnel på forsiden på thorax. Katetret er udstyret med en "cuff", som forankres i subcutis, og denne er med til at fiksere katetret samt nedsætte risikoen for migration af mikroorganismer langs katetret.

Anlæggelse

- Håndhygiejne skal udføres før anlæggelse samt før og efter al kontakt med katetret
- Der vælges kateter med så få ben/adgangsporte som muligt
- Ud fra en infektionshygiejnisk synsvinkel foretrækkes centrale vener på overkroppen (vena subclavia, vena jugularis interna og vena brachiocephalica) frem for vena femoralis
- Anlæggelse af tunnelerede CVK betragtes som et 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 (9,15)
- Der anvendes sterile medicinske engangshandsker, steril overtrækskittel, operationshue og maske
- Huden ved indstiksstedet desinficeres med et egnet huddesinfektionsmiddel to gange i et område svarende til minimum hullets størrelse i hulstykket inden venepunktur. Midlet skal tørre mellem de to påføringer og før punkturen. Benyttes jodsprit renses huden med alkohol efter kateteranlæggelse, og inden forbindelse anlægges
- Der anvendes sterilt helkropsdækkende hulstykke

- Anlæggelse bør ske ultralydsvejledt. Der anvendes aseptisk teknik i det hudområde, hvor der skal foretages huddesinfektion (10)
- Katetret anbefales fastgjort suturløst (2,42)
- Steril, transparent og semipermeabel forbindelse påsættes.

Forbinding

- Der anvendes steril, transparent og semipermeabel forbinding
- Forbinding skiftes efter producentens anvisning og minimum hver 7. dag (1,2,12)
- En eventuel steril ikke-transparent forbinding skiftes minimum hver 2. dag, så indstiksstedet kan inspiceres (2,12)
- Forbinding skiftes, hvis den er løs, forurenet eller våd/fugtig
- Ved skift af forbinding desinficeres huden, og den del af katetret, som dækkes af forbindingen, en gang med egnet desinfektionsmiddel i et område svarende til minimum forbindingens størrelse
- Huden skal være tør, før ny forbinding sættes på
- Hos børn bør risikoen for fejlplacering af katetret ved skift af forbinding veje højere end rutinemæssigt skift af forbinding
- Tunnelerede katetre, hvor indstiksstedet er helet op behøver ikke forbinding
- Der tilkobles evt. desinficerbar nålefri membran eller trevejshane med steril prop
- Ved indgift af parenteral ernæring, og brug af katetre med flere ben/adgangsporte, bør samme ben/adgangsport alene anvendes til parenteral ernæring (1)
- Der anvendes aseptisk teknik
- Forbindinger med fx klorhexidin undlades, med mindre det ikke er muligt at nedbringe kateterinfektioner på anden vis. Såfremt der anvendes forbindinger med klorhexidin bør disse anvendes til kritisk syge voksne patienter (>18 år) med CVK indlagt på intensivafdelinger eller lignende afdelinger, da der er dokumentation for en reduktion af CVK-relaterede bakteriemier i denne patientgruppe. Ved ibrugtagning af forbindingerne anbefales det, at patienterne monitoreres/følges tæt med daglig registrering af eventuelle allergiske reaktioner og tegn til infektion (2,5,45–47).

Kateterhåndtering og -pleje

- Patienter med tunnelerede CVK må ikke gå i karbad/svømmehal/havvand
- Ved brusebad skal indstikssted med forbinding, adgangsport og tilkoblinger beskyttes mod vand (2)
- Tunnelerede katetre, hvor indstiksstedet er helet op kan gå i brusebad, men adgangsporten beskyttes mod vand
- Det dokumenteres, at der, om muligt dagligt, er taget stilling til fortsat anvendelse af katetret
- Indstikssted inspiceres/palperes dagligt for infektionstegn, og patienten vurderes for symptomer på kateterrelateret infektion
- Katetre gennemskylles efter lokale retningslinjer.

Skift af kateter

- Katetret skiftes ikke rutinemæssigt
- Ved infektion anvendes nyt indstikssted
- Katetret skiftes som ved anlæggelse.

Fjernelse af kateter

- Katetret fjernes, hvis der ikke længere er indikation for anvendelse
 - Steril forbindelse påsættes
 - Dato for seponering dokumenteres
- Kateter med tilkoblinger fjernes ved tegn på infektion
 - Huden desinficeres før fjernelse
 - Steril forbindelse påsættes
 - Kateterspidsen sendes til dyrkning
 - Bloddyrkning foretages efter lokale mikrobiologiske retningslinjer.

10.5 Hæmodialysekatetre

Ikke-tunnelerede hæmodialysekatetre følger samme infektionshygiejniske retningslinjer som ikke-tunnelerede centrale venekatetre (1).

Tunnelerede hæmodialysekatetre følger samme infektionshygiejniske retningslinjer som tunnelerede centrale venekatetre (1).

10.6 Perifert anlagt centralt venekateter (PICC)

Perifert anlagt centralt venekateter (PICC) er et centralt venekateter med et eller flere ben/adgangsporte, som typisk bliver anlagt i en armvene over albueniveau, fx vena brachialis, vena basilica eller vena cephalica, med spidsen beliggende i nedre tredjedel af vena cava superior. Katetret anvendes, når en perifer venøs adgang ikke er sufficient, eller der er behov for længerevarende intravenøs adgang. Anvendelsestiden for PICC kan variere fra dage til måneder, alt afhængig af indikation og forekomst af senkomplikationer (hovedsageligt infektion, dysfunktion, okklusion, thrombose) (1,2,42,48). 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 (33). PICC, der anvendes til kritisk syge indlagte patienter, er associeret med samme risiko for bakteræmi/sepsis som CVK placeret i vena jugularis interna og vena subclavia (2-5 per 1000 kateterdage), mens PICC, der udelukkende anvendes til ambulante patienter, har en lavere infektionsrate (0,4 per 1000 kateterdage) (34).

Anlæggelse

- Håndhygiejne skal udføres før anlæggelse samt før og efter al kontakt med katetret
- Katetre med så få ben/adgangsporte som muligt
- Anlæggelse af PICC 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 (9,15)
- Der anvendes sterile medicinske engangshandsker, steril overtrækskittel, operationshue og maske
- Huden ved indstiksstedet desinficeres med et egnet huddesinfektionsmiddel to gange i et område svarende til minimum hullets størrelse i hulstykket inden venepunktur. Midlet skal tørre mellem de to påføringer og før punkturen. Benyttes jodsprit renses huden med alkohol efter kateteranlæggelse, og inden forbindelse påsættes
- Der anvendes sterilt helkropsdækkende hulstykke

- Anlæggelse bør ske ultralydsvejledt. Der anvendes aseptisk teknik i det hudområde, hvor der skal foretages huddesinfektion (10)
- Funktion og beliggenhed kontrolleres ved frit tilbageløb og gennemskyl af kateter med sterilt saltvand (NaCl 0,9%)
- Katetret anbefales fastgjort suturløst (2,42)
- Steril, transparent og semipermeabel forbinding påsættes
- Der tilkobles evt. forlængerslange med desinficerbar nålefri membran eller trevejshane med steril prop
- Ved indgift af parenteral ernæring og brug af katetre med flere ben/adgangsporte, bør samme ben/adgangsport alene anvendes til parenteral ernæring (1)
- Dato for anlæggelse og indikation dokumenteres.

Forbinding

- Der anvendes aseptisk teknik
- Der anvendes steril, transparent og semipermeabel forbinding
- Forbinding skiftes efter producentens anvisning og minimum hver 7. dag (1,2,12)
- En eventuel steril ikke-transparent forbinding skiftes minimum hver 2. dag, så indstiksstedet kan inspiceres (2,12)
- Forbinding skiftes, hvis den er løs, forurenede eller våd/fugtig
- Ved skift af forbinding desinficeres huden, og den del af katetret, som dækkes af forbindingen, en gang med egnet desinfektionsmiddel i et område svarende til minimum forbindingens størrelse
- Huden skal være tør, før ny forbinding sættes på
- Forbindinger med fx klorhexidin undlades, med mindre det ikke er muligt at nedbringe kateterinfektioner på anden vis. Såfremt der anvendes forbindinger med klorhexidin bør disse anvendes til kritisk syge voksne patienter (>18 år) med CVK indlagt på intensivafdelinger eller lignende afdelinger, da der er dokumentation for en reduktion af CVK-relaterede bakteriemier i denne patientgruppe. Ved ibrugtagning af forbindingerne anbefales det, at patienterne monitoreres/følges tæt med daglig registrering af eventuelle allergiske reaktioner og tegn til infektion (2,5,45–47)
- Hos børn skal risikoen for fejlplacering af katetret ved skift af forbinding veje højere end rutinemæssigt skift af forbinding.

Kateterhåndtering og -pleje

- Patienter med PICC må ikke gå i karbad/svømmehal/havvand
- Ved brusebad skal indstikssted med forbinding, adgangsport og tilkoblinger beskyttes mod vand (2)
- Det dokumenteres, at der dagligt er taget stilling til fortsat anvendelse af katetret
- Indstikssted inspiceres/palperes dagligt for infektionstegn, og patienten vurderes for symptomer på kateterrelateret infektion
- Katetret gennemskylles efter lokale retningslinjer.

Skift af kateter

- Ved anlæggelse af nyt kateter, efter infektion, anvendes nyt indstikssted
- Katetret må ikke skiftes rutinemæssigt
- Katetret skiftes i øvrigt som ved anlæggelse.

Fjernelse af kateter

- Katetret fjernes, hvis der ikke længere er indikation for anvendelse
 - Steril forbindelse påsættes
 - Dato for seponering noteres
- Kateter med tilkoblinger fjernes ved tegn på infektion
 - Huden desinficeres før fjernelse
 - Steril forbindelse påsættes
 - Kateterspidsen sendes til dyrkning
 - Bloddyrkning foretages efter lokale mikrobiologiske retningslinjer.

10.7 Pulmonale arteriekatetre

Pulmonale arteriekatetre anvendes sjældent og kun i særlige tilfælde til måling af hæmodynamiske værdier og følger samme infektionshygiejniske retningslinjer som for centrale venekatetre.

10.8 Vaskulære injektionsporte

En vaskulær injektionsport er et totalt implementeret centralt venøst kateter. Porten består af et titanium- eller plastikkammer med en injektionsmembran af silikone, som er placeret under huden og forbundet til en kateterslange. Katetret anlægges sædvanligvis i en central vene på overkroppen (vena subclavia, vena brachiocephalica, vena jugularis interna) og kobles til portkammeret, som placeres i en subkutan lomme – oftest på thorax.

Når injektionsporten skal bruges, anlægges en specialnål via membranen, hvorved der skabes adgang til det venøse system. Skal der anvendes automatsprøjte fx til indgift af kontrast, skal injektionsport og nål være designet til indgift ved højt tryk (49).

Når injektionsporten ikke er i brug, er denne dækket af hud, hvilket nedsætter risikoen for infektion. Dette giver patienten mulighed for at gå i karbad/svømmehal/havvand og lignende.

Nålen findes i forskellige længder og med forskellig tykkelse. Der er ikke evidens for skiftfrekvens (50), men i praksis er skift efter 3-14 dage beskrevet.

Silikonemembranen tåler 1000-2000 nåleanlæggelser afhængig af nålens tykkelse samt håndtering af nål og membran. Producentens anvisninger følges.

Anlæggelse

- Vaskulære injektionsporte anlægges på operationsstue og retningslinjer for operative indgreb følges
- Er hårfjernelse nødvendig, skal denne foretages med klipper, saks eller depileringscreme og ikke ved rasering (9,15)
- Der anvendes sterile medicinske engangshandsker, steril overtrækskittel, operationshue og maske
- Huden ved indstiksstedet desinficeres med et egnet huddesinfektionsmiddel to gange i et område svarende til minimum hullets størrelse i hulstykket inden venepunktur. Midlet skal tørre mellem de to påføringer og før punkturen. Benyttes jodsprit renses huden med alkohol efter kateteranlæggelse, og inden forbindelse anlægges
- Der anvendes sterilt helkropsdækkende hulstykke
- Huden over injektionsporten sutureres eller limes

- Steril, transparent og semipermeabel forbinding påsættes i mindst 24 timer efter anlæggelse
- Dato for anlæggelse og indikation dokumenteres.

Kateterhåndtering og -pleje

- Karbad/svømmehal/havvand må benyttes, når huden over porten er helet, og 24 timer efter nålen er fjernet (44)
- Hos børn, der har haft injektionsporten i flere år, bør katetrets beliggenhed kontrolleres regelmæssigt
- Huden over injektionsporten inspiceres dagligt for infektionstegn, og patienten vurderes for symptomer på kateterrelateret infektion.

Anlæggelse, håndtering og pleje af specialnål

- Specialnålen anlægges efter producentens anvisninger
- Huden desinficeres to gange med et egnet huddesinfektionsmiddel. Midlet skal tørre mellem de to påføringer og før punkturen
- Der anvendes aseptisk teknik
- Katetret gennemskylles efter lokale retningslinjer
- Steril, transparent og semipermeabel forbinding påsættes, når der er anlagt nål i injektionsporten
- Forbinding skiftes efter producentens anvisning og minimum hver 7. dag (1,2,12)
- En eventuel steril ikke-transparent forbinding skiftes minimum hver 2. dag, så indstiksstedet kan inspiceres (2,12)
- Forbindingen skiftes, hvis den er fugtig, løs, forurenset eller ved feber af ukendt årsag
- Ved skift af forbinding desinficeres huden og nålens forlængerslange en gang med egnet desinfektionsmiddel i et område svarende til minimum forbindingens størrelse
- Hos børn skal risikoen for fejlplacering af nålen ved skift af forbinding veje højere end rutinemæssigt skift af forbinding
- Når injektionsporten er i brug (med specialnål og forbinding), må patienten ikke gå i karbad/svømmehal/havvand
- Ved brusebad skal nål/forbinding og adgangsporte og andre tilkoblinger beskyttes mod vand (2)
- Ved hver ny nåleanlæggelse vælges et nyt indstikssted i huden over membranen for at undgå nekrosedannelse og infektion.

Fjernelse af specialnål

- Specialnålen fjernes, når der ikke længere er indikation for anvendelse
- Specialnålen fjernes ved dysfunktion eller tegn på infektion
- Når nålen er fjernet, påsættes steril forbinding i 24 timer (44).

Fjernelse af vaskulær injektionsport

- Vaskulære injektionsporte skiftes ikke rutinemæssigt
- Injektionsporten fjernes, når der ikke længere er indikation for anvendelse
- Injektionsporten fjernes ikke alene på baggrund af feber, men efter klinisk vurdering
- Injektionsporten fjernes på operationsstue

- Steril forbindelse påsættes
- Hvis injektionsporten fjernes grundet infektion, sendes kateterspidsen til dyrkning ledsaget af bloddyrkninger efter lokale mikrobiologiske retningslinjer
- Ved anlæggelse af ny injektionsport vælges om muligt nyt anlæggessted.

10.9 Navlekatetre

Selv om den umbilikale stump er 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. Den største risiko ved brug af navlearteriekateter (NAK) eller navlevenekateter (NVK) er infektion. Der er studier, der tyder på, at risikoen for navlevenekateter-relateret infektion stiger markant efter en liggetid på 7 dage (51). Derfor anbefales internationalt en maksimal liggetid på 7-10 dage (52). Katetre med flere ben/adgangsporte er forbundet med en øget forekomst af kateterrelateret bakteræmi (1,2).

Anlæggelse

- Håndhygiejne skal udføres før anlæggelse samt før og efter al kontakt med katetret
- Navlearterie- og venekatetre skal anlægges aseptisk
- Indstiksstedet desinficeres med et egnet huddesinfektionsmiddel til præmature og nyfødte børn – se anbefalingerne i afsnittet om huddesinfektion
- Det anbefales at placere NVK og NAK over diafragma, da det giver en lavere forekomst af vaskulære komplikationer
- Der må ikke anvendes cremer eller salve med antibiotika på navlen, da der er risiko for, at der kan opstå svampeinfektion og antibiotikaresistens
- Der tilsættes antikoagulerende middel til infusionsvæsker, der infunderes i NAK (53,54)
- Der tilkobles evt. forlængerslange med desinficerbar nålefri membran eller trevejsbane med steril prop
- Ved indgift af parenteral ernæring og brug af katetre med flere ben/adgangsporte, bør samme ben/adgangsport alene anvendes til parenteral ernæring (1)
- Kontraindikationer: Omphalocèle, gastroschise, eller mistanke om omphalitis eller peritonitis
- Dato for anlæggelse og indikation dokumenteres.

Forbinding

- NVK og NAK fikseres ved hjælp af sutur til navlestumpen. Katetret fikseres på barnets abdomen, således at direkte træk i navlestumpen undgås. Det kan være en fordel at anvende plaster særligt målrettet fiksering af navlekatetre
- Forbinding placeres under aseptiske forhold
- Plaster bruges ikke til immature børn (gestationsalder < 28 uger)
- Fikseringsplastret skiftes, hvis det er fugtigt, løst eller forurenset.

Kateterhåndtering og -pleje

- Det dokumenteres, at der dagligt er taget stilling til fortsat anvendelse af katetret, og at katetret er korrekt placeret

- Indstiksstedet inspiceres dagligt for infektionstegn, og patienten vurderes for symptomer på kateterrelateret infektion
- Katetret gennemskylles efter lokale retningslinjer
- Ved hvert anbrud af katetret anvendes aseptiske principper
- Indikation for NVK/NAK vurderes dagligt. Undgå at lejre barnet på maven, medmindre særlige forhold er gældende, og dette er aftalt med læge, da bugleje øger risikoen for uopdaget blødning.

Skift/fjernelse af kateter

- NAK og NVK fjernes, hvis der ikke længere er indikation for anvendelse
- Steril forbindelse påsættes
- Liggetiden for NAK og NVK besluttet lokalt, NAK vil maksimalt kunne ligge i 14 dage og NVK i maksimalt 7-10 dage (51,52). Risikoen for infektion relateret til NVK stiger dog efter en liggetid på 7 dage
- Fjern og undlad at genplacere NAK og NVK, hvis der er tegn på infektion
- Steril forbindelse påsættes
- Ved tegn på infektion bør kateterspidsen sendes til dyrkning efter lokale retningslinjer.

10.10 Arteriekanyler

I lighed med andre intravaskulære katetre kan arteriekanyler være årsag til kateterrelateret bakteræmi. Denne risiko mindskes ved valg af arteria radialis frem for arteria femoralis eller arteria axillaris, hvilket gælder for både voksne og børn (12).

Arteriekanyler bliver anvendt under anæstesi, på intensivafdelinger og i akut medicin til kontinuerlig hæmodynamisk monitorering og arteriel blodprøvetagning. Området inspiceres for hæmatomer, hævelser og tegn på lokal infektion. Risikoen for infektion øges efter 4-6 dage, hvorfor tryksæt skiftes hvert 4. døgn (12).

Anlæggelse

- Håndhygiejne skal udføres før anlæggelse samt før og efter al kontakt med arteriekanylen
- Anlæggelse bør ske ultralydsvejledt (55). Der anvendes aseptisk teknik i det hudområde, hvor der skal foretages huddesinfektion (10)
- Rene medicinske engangshandsker kan anvendes som personligt værnemiddel
- Huden desinficeres to gange med egnet desinfektionsmiddel. Midlet skal tørre mellem de to påføringer og inden punkturen. Benyttes jodsprit renses huden med alkohol efter kateteranlæggelse, og inden forbindingen påsættes
- Steril, transparent og semipermeabel forbindelse påsættes
- Dato for anlæggelse og indikation dokumenteres.

Forbinding

- Der anvendes aseptisk teknik
- Der anvendes steril, transparent og semipermeabel forbinding
- Forbinding skiftes efter producentens anvisning og minimum hver 7. dag (1,2,12)
- En eventuel steril ikke-transparent forbinding skiftes minimum hver 2. dag, så indstiksstedet kan inspiceres (2,12)

- Forbinding skiftes, hvis den er løs, forurenede eller våd/fugtig
- Ved skift af forbinding desinficeres huden, og den del af kateterslangen, som dækkes af forbindingen, en gang med egnet desinfektionsmiddel i et område svarende til minimum forbindings størrelse
- Huden skal være tør, før ny forbinding sættes på
- Hos børn skal risikoen for fejlplacering af katetret ved skift af forbinding veje højere end rutinemæssigt skift af forbinding.

Kateterhåndtering og -pleje

- Ved brusebad skal indstikssted med forbinding, adgangsport og tilkoblinger beskyttes mod vand (2)
- Det dokumenteres, at der dagligt er taget stilling til fortsat anvendelse af kanylen
- Indstikssted inspiceres/palperes dagligt for infektionstegn, og patienten vurderes for symptomer på kateterrelateret infektion.

Skift og fjernelse af kateter

- Kanyler bør ikke skiftes rutinemæssigt
- Kanylen fjernes, når der ikke længere er indikation for anvendelse
 - Efter fjernelse komprimeres indstiksstedet og dækkes med ren forbinding
- Kanyler med tilkoblinger fjernes ved tegn på infektion
 - Huden desinficeres før fjernelse
 - Indstiksstedet komprimeres og dækkes med steril forbinding.

10.11 Epidurale og spinale katetre

Spinal- og epiduralkatetre anlægges ved mange forskellige typer af operationer, såvel de operationer, hvor patienterne er ved bevidsthed under indgrebet, fx ved sectio, og de store, langvarige operationer, hvor patienterne sover under indgrebet. Anvendes desuden som postoperativ smertelindring hos både børn og voksne, ved behandling af kroniske smerter samt ved behandling af smerter hos terminale patienter. Anvendelse af spinal- og epiduralkatetre indebærer en risiko for lokale hudinfektioner samt alvorlige infektioner fx meningitis og epidural absces (56).

Klorhexidin kan anvendes til huddesinfektion før anlæggelse af epidurale og spinale katetre (56), men anbefales ikke ved desinfektion af injektionsporte o.l., da klorhexidin er neurotoksisk (21).

Anlæggelse

- Håndhygiejne skal udføres før anlæggelse samt før og efter al kontakt med katetret
- Er hårfjernelse nødvendig, skal denne foretages med klipper, saks eller depileringscreme og ikke ved rasering (9,15)
- Der anvendes sterile medicinske engangshandsker, engangsovertrækssittel, operationshue og maske (56)
- Huden ved indstiksstedet desinficeres med et egnet huddesinfektionsmiddel to gange i et område svarende til minimum hullets størrelse i hulstykket. Midlet skal tørre mellem de to påføringer og før punkturen. Benyttes jodsprit renses huden med alkohol efter kateteranlæggelse, og inden forbinding anlægges

- Der anvendes steril afdækning/hulstykke af passende størrelse så det sikres, at aseptisk teknik overholdes
- Katetret fikseres efter producentens anvisning
- Der anvendes steril, transparent og semipermeabel forbinding
- Katetret fikseres op langs ryggen, således at filteret fikseres på forsiden af thorax eller rundt omkring livet
- Efter anlæggelse påsættes filter med prop eller infusionslange
- Dato for anlæggelse og indikation dokumenteres.

Forbinding

- Der anvendes aseptisk teknik
- Steril, transparent og semipermeabel forbinding anvendes
- Forbinding skiftes efter producentens anvisning og minimum hver 7. dag (1,2,12)
- En eventuel steril ikke-transparent forbinding skiftes minimum hver 2. dag, så indstiksstedet kan inspiceres (2,12)
- Forbinding skiftes, hvis den er løs, forurenede eller våd/fugtig
- Ved skift af forbinding desinficeres huden, og den del af katetret, som dækkes af forbindingen, en gang med egnet desinfektionsmiddel i et område svarende til minimum forbindingens størrelse
- Huden skal være tør, før ny forbinding sættes på
- Hos børn skal risikoen for fejlplacering af katetret ved skift af forbinding veje højere end rutinemæssigt skift af forbinding.

Kateterhåndtering og -pleje

- Hånddesinfektion udføres før kontakt med systemet
- Patienter med epidurale og spinale katetre må ikke gå i karbad/svømmehal/havvand
- Ved brusebad skal indstiksstedet med forbinding, adgangsporte og tilkoblinger beskyttes mod vand
- Det dokumenteres, at der dagligt er taget stilling til fortsat anvendelse af katetret
- Indstikssted inspiceres/palperes dagligt for infektionstegn, og patienten vurderes for symptomer på kateterrelateret infektion
- Kateter, infusionssæt og infusionsvæske fjernes ved tegn på kateterrelateret infektion.

Ved bolusinjektioner i epiduralkateter

- Hånddesinfektion udføres før kontakt med systemet
- Ved indgift direkte i epiduralkatetret injiceres lægemidlet via filtrets infusionsport ved aseptisk teknik
- Porten desinficeres før og efter brug med egnet desinfektionsmiddel
- Ny steril prop påsættes efter injektionen.

Skift af filter

- Filter fyldes med infusionsvæsken, før det påsættes
- Filtret skiftes ikke rutinemæssigt men skiftes sammen med katetret samt efter producentens anvisninger.

Fjernelse af epiduralkateter

- Epiduralkatetret fjernes, når der ikke længere er brug for det
- Indstiksstedet skal dækkes af en steril forbindelse i minimum 24 timer (44)
- Dato for seponering dokumenteres.

10.12 Subkutane kanyler

En subkutan kanyle er en kort kanyle, der anlægges med spidsen i det subkutane væv. Den kan anlægges hos patienter, der har behov for hyppige injektioner flere gange i døgnet.

Subkutane kanyler er en simpel og praktisk metode til fx terminale patienter med behov for gentagne injektioner og kontinuerlig væskeindgift (12). Subkutan injektion er mere skånsom end intramuskulær injektion, og man undgår indgift af intravenøs medicin samt risiko for intravenøs flebitis. Kontinuerlig subkutan indgift af medicin og væske er en simpel, og ofte komplikationsfri, procedure for patienten. 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.

Anlæggelse af den subkutane kanyle

- Håndhygiejne skal udføres før anlæggelse og efter al kontakt med kanylen
- Hudområdet desinficeres i et område svarende til forbindings størrelse, med et egnet huddesinfektionsmiddel to gange, og midlet skal tørre mellem de to påføringer. Desinfektionsmidlet skal tørre, før huden perforeres
- Steril, transparent og semipermeabel forbindelse påsættes
- Dato for anlæggelse og indikation dokumenteres.

Forbinding

- Der anvendes steril, transparent og semipermeabel forbinding
- Forbinding skiftes efter producentens anvisning og minimum hver 7. dag
- En eventuel steril ikke-transparent forbinding skiftes minimum hver 2. dag, så indstiksstedet kan inspiceres
- Forbinding skiftes, hvis den er løs, forurenede eller våd/fugtig
- Ved skift af forbinding anvendes aseptisk teknik. Indstiksstedet må ikke berøres, når forbindingen skiftes
- Ved forbindingsskift 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
- Hos børn skal risikoen for fejlplacering af kanylen ved skift af forbinding veje højere end rutinemæssigt skift af forbinding.

Kateterhåndtering og -pleje

- Indstiksstedet observeres for infektionstegn
- Kateter, infusionssæt og pumpe fjernes ved tegn på kateterrelateret infektion, og hvis der er tilbageløb af blod i slangen
- Ved brusebad dækkes kanylen af et vandtæt badeplaster.

Skift af subkutan kanyle

- En velfungerende subkutan kanyle med frit indløb og uden tegn til infektion skiftes hver 2.-7. dag ved kontinuerlig infusion (12)
- Ved skift af subkutan kanyle vælges et nyt indstikssted for at undgå nekrosedannelse og infektion (12).

Fjernelse af subkutan kanyle

- Subkutan kanyle fjernes, når der ikke længere er indikation for den
- Indstiksstedet skal dækkes af en ren forbindelse.

11 Adgangsporte og propper

11.1 Adgangsport/kateterstuds

For at forebygge kateterrelaterede infektioner er det vigtigt at undgå forurening af adgangsporten (kateterstuds eller nålefri membran) og dermed den intraluminale del af katetret.

En hyppig infektionsårsag skyldes forurening via adgangsporten, og hyppig og langvarig brug af adgangsporten øger risikoen for mikrobiel forurening (1,5,12).

Adgangsporten/kateterstuds bør være desinficerbar og desinficeres mekanisk med egnet desinfektionsmiddel i minimum 5 sekunder før anvendelse (5,12). Der desinficeres desuden efter anvendelse med henblik på at fjerne evt. blod- og medicinrester.

Der findes 3 typer af propper

- Steril prop
 - Må aldrig genanvendes men skiftes, hver gang den har været fjernet
- Prop med desinficerbar, nålefri membran (fungerer som prop)
- Desinfektionshætte (desinficerende prop/passiv desinfektion). Der er usikkerhed omkring effekten af desinfektionshætter - se afsnit 11.3.

11.2 Prop med desinficerbar, nålefri membran

Propper med nålefri membraner blev oprindeligt fremstillet for at minimere stikskader, og deres rolle i forhold til infektionsforebyggelse er fortsat uklar (1,5,12).

Nogle studier viser, at desinficerbare membraner med split-septum kan reducere den mikrobielle forurening via katetrets adgangsport sammenlignet med anvendelse af desinficerbare 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 makroskopisk er skyllet rene, fx efter indgift af blod. Generelt er der behov for flere veldesignede undersøgelser på dette område (5,12).

En nålefri membran monteres på kateterstudsens og bør være flad og tætsluttende uden kanter, så den er let at desinficere. Væskestrømmen gennem den nålefri membran skal være direkte og "dead space" så lille som muligt. Propper med desinficerbare membraner skal, i lighed med øvrige sterile propper, skiftes ved synlig forurening eller synligt blod (efter blodtransfusion og blodprøvetagning). Nålefri membraner skiftes desuden sammen med skift af katetret. Nålefri membran fjernes før evt. bloddyrkning pga. risiko for forurening af prøven. Nålefri, desinficerbar membran bør fjernes før blodprøvetagning eller skiftes efter blodprøvetagning, da den kan være en mulig infektionskilde efter forurening med blod.

Ved skift af infusionsæt følges producentens anvisninger samt lokale retningslinjer for skift af propper med nålefri membran. Det anbefales at anvende en prop, der er neutral ved frakobling (12,57).

- Nålefri membran desinficeres mekanisk i minimum 5 sekunder før anbrud med et egnet desinfektionsmiddel
- Nålefri membran desinficeres mekanisk efter anbrud med et egnet desinfektionsmiddel for at fjerne eventuelle blod- og medicinrester
- Nålefri membraner har en øvre grænse for indstik, hvorfor producentens anvisninger skal følges

- Må aldrig genanvendes, men skiftes hver gang, den har været fjernet.

11.3 Passive desinfektionshætter

Passive desinfektionshætter indeholder en svamp mættet med alkohol, der passivt desinficerer kateterstuds eller nålefri membran.

Det er uklart:

- Om disse desinfektionshætter har samme effekt som en mekanisk desinfektion i minimum 5 sekunder
- Om kateterstuds/nålefri membran skal mekanisk renses før anbrud, når hættten er fjernet
- Hvor hyppigt desinfektionshættterne bør skiftes.

Som det fremgår ovenfor, er der behov for flere studier i forhold til effekt og håndtering, hvorfor der ikke kan gives klare anbefalinger for brug af desinfektionshætter (58–60).

12 Gennemskylning/kateterlås

Lukning med sterilt saltvand

Venekatetre, der ikke er i brug, gennemskylles og lukkes med sterilt saltvand (NaCl 0,9%). Dette har samme forebyggende effekt på okklusion som antikoagulerende midler som heparin (12,13,50).

Gennemskylning og lukning af venekatetre følger lokale retningslinjer.

Antibiotikalås

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 (1,2,14).

Det kan derfor ikke generelt anbefales at anvende profylaktisk antibiotikalås systematisk. Der er dog studier, som viser, at det har effekt på forebyggelse af kateterrelaterede infektioner hos patienter i hæmodialyse (61).

Gennemskylning med antikoagulerende midler

På grund af blødningsrisiko samt manglende evidens anbefales det ikke at anvende antikoagulationsmidler til gennemskylning af intravaskulære katetre, men disse katetre gennemskylles efter hvert brug med sterilt saltvand (NaCl 0,9%) (12,50).

13 Infusioner, infusionssæt og skift af infusionssæt

Det optimale interval for skift af infusionssæt er beskrevet i flere studier:

- Infusionssæt til klare væsker skiftes hvert 7. døgn (5) og afhængig af producentens anvisninger
- Infusionssæt, der har været anvendt til parenteral ernæring (inkl. lipidopløsninger), skal skiftes hver 24. time (12)
- Transfusionssæt anvendt til blod skal skiftes hver 6. time eller umiddelbart efter afsluttet transfusion (62)
- Infusionssæt, der har været frakoblet patientnært, kasseres (12,13,42).

Samme infusionssæt kan anvendes ved skift af infusionsvæsker såfremt:

- Spidsen ("spiken") på infusionssættet håndteres aseptisk
- Membranen på infusionsvæsken desinficeres med egnet desinfektionsmiddel før perforering.

13.1 Indløbstid for infusionsvæsker, parenteral ernæring og blod

- 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
- Infusionsvæsker tilsat lægemidler på sygehusapoteket følger apotekets anvisninger på etiketten
- Infusionstiden for parenteral ernæring er almindeligvis 10-12 timer, men kan forlænges ved behov for at undgå for store fluktuationer i plasmaglucoze- og lipidkoncentrationen i blodet. Infusionstiden følger lokale retningslinjer og producentens anvisninger
- Blod og blodprodukter skal anvendes indenfor 4 timer efter udlevering fra blodbanken.

14 Blodprøvetagning

Bloddyrkning via venekateter øger risikoen for okklusion samt falsk positive resultater pga. forurening med hudbakterier i katetret. Vælges bloddyrkning fra kateter, bør der suppleres med dyrkning fra perifer vene (13,14). Nålefri membran bør altid fjernes, før bloddyrkning tages. Blodprøver tages fra såvel arteriekanyler som venekatetre. Blodprøver udtaget via venekatetret skal begrænses, da manipulation af kateteradgang øger risikoen for infektion (12,14). Såfremt der udtages blodprøve via katetret, anvendes aseptisk teknik, og adgangsporten desinficeres med egnet desinfektionsmiddel før udtagning af blod. Der anvendes en steril sprøjte/lukket system. Efter blodprøvetagning gennemskylles katetret med sterilt saltvand (NaCl 0,9%), adgangsporten desinficeres, før ny steril prop/nålefri, desinficerbar membran påsættes (2,12). Nålefri, desinficerbar membran bør fjernes før blodprøvetagning eller skiftes efter blodprøvetagning, da den kan være en mulig infektionskilde efter forurening med blod. For brug af tryksæt følges producentens anvisninger.

15 Kanyler, sprøjter, ampuller, hætteglas og infusionspumper

Det er vist, at smitsom leverbetændelse (hepatitis B og C) og HIV kan overføres ved uhensigtsmæssig eller fejlagtig anvendelse af flerdosis hætteglas (63–65). I de beskrevne tilfælde skyldtes forureningen sandsynligvis, at flere doser saltvand blev trukket fra samme hætteglas med samme sprøjte. Senere blev optræk fra dette hætteglas brugt til at gennemskylle en intravenøs adgang hos en anden patient.

15.1 Ampuller

Ampuller er per definition enkelt dosis beholdere og må kun anvendes én gang. En eventuel rest kasseres. Ampullens "hals" desinficeres, før den brydes/knækkes.

15.2 Hætteglas

- Hætteglas kan anvendes flere gange
- Hætteglassets indstiksmembran desinficeres før hvert anbrud og indstik af kanyle (63,65)
- Både kanyler og sprøjter er sterilt engangsudstyr, der ikke må bruges mere end en gang, heller ikke til samme patient. Både kanyle og sprøjte skiftes i forbindelse med hvert optræk med mindre optræk foregår i medicinrummet, og optræk sker med henblik på at opnå korrekt dosering, og både sprøjte og kanyle ikke har været anvendt hos patienten
- Kanyler må aldrig efterlades i hætteglas
- I medicinrum kan anvendes særlige optrækskanyler med desinficerbar membran
- Hætteglas med desinficerbar membran, mærket med patientens navn og cpr-nr., kan - med eller uden optrækskanyle - efterlades hos patienten.

Opbevaringstid efter anbrud

- Hætteglas indeholdende lægemidler uden konserveringsmiddel kan anvendes indtil 24 timer (2-8°C) efter anbrud. Eventuel anden holdbarheds- og opbevaringsangivelse på pakningen går forud for denne retningslinje (66)
- Hætteglas indeholdende lægemidler med konserveringsmiddel kan anvendes indtil 28 dage efter anbrud. Eventuel anden holdbarheds- og opbevaringsangivelse på pakningen går forud for denne retningslinje (66)
- Hætteglas indeholdende lægemidler, som personale i afdelingen har tilsat medikamenter, kasseres senest 24 timer efter tilsætning (66)
- Hætteglas indeholdende lægemidler mærket med "køleskab" eller 2-8°C, skal opbevares i køleskab efter anbrud. Øvrige lægemidler opbevares ved stuetemperatur (66).

15.3 Infusionspose

Intravenøst administrerede midler fra infusionspose trækkes op i så store mængder, at der kan doseres fra samme sprøjte til samme patient. Sprøjten må ikke genanvendes til optrækning af medicin, medmindre optrækningen sker fra et lukket system, uden mulighed for forurening af stempel i sprøjten. Sprøjten benyttes kun til én patient og må højst anvendes under samme operation/procedure.

15.4 Brug af infusionspumper og slangesystemer

Ved indgift af anæstesiemiddel via sprøjtepumpe i anæstesiaafdelinger og røntgenkontrast i røntgenafdelinger anvendes et system bestående af en eller to infusionspumper, sterile engangssprøjter, infusionsslanger samt ensretterventiler (reflux-connectorer). I Danmark varierer den infektionshygiejniske praksis i forbindelse med brug af systemet, idet man nogle steder udskifter hele systemet mellem hver patient, mens man andre steder kun udskifter dele af systemet. Teoretisk indebærer sidstnævnte procedure, at man forlader sig på, at systemet er sikkert, således at tilbageløb af patientens blod aldrig vil kunne forekomme. Infusionssæt, tilkoblinger og sprøjte i infusionspumpe anvendes, som udgangspunkt, kun til en patient.

Såfremt man anvender et slangesystem med ensretterventiler, hvor kun den patientnære slange skiftes mellem hver patient, skal man være opmærksom på følgende:

- At der ikke kan ske tilbageløb
- At systemet straks kasseres, hvis der observeres tilbageløb
- At der umiddelbart efter frakobling og kassation af patientslange påmonteres en ny patientslange, og tidspunkt dokumenteres
- At der alternativt påsættes en steril prop eller desinficerbar, nålefri membran, indtil næste patientslange påmonteres
- At der i den lokale brugsanvisning/instruks for slangesystemet indgår en vejledning om korrekt infektionshygiejnisk håndtering udformet efter aftale med den lokale hygiejneorganisation.

Pumpesystemer til hjemmebehandling

Hvis der anvendes transportable pumpesystemer med tilhørende taske, følges lokale anvisninger for håndtering og rengøring.

15.5 Injektionspen

Der er på danske sygehusafdelinger set tilfælde, hvor samme insulinpen er anvendt til flere patienter. Da der er mulighed for tilbageløb af væsvæsker til insulinbeholderen i pennen, udgør denne praksis en smitterisiko.

- Injektionspenne og -cylinderampuller er personlige og må ikke deles mellem patienter
- Indstiksmembran desinficeres inden indstik af kanyle
- Der anvendes ny steril kanyle ved hver indgift af medicin.

16 Definitioner og forkortelser

Adgangsport/kateterstuds

Indgangen til katetret, hvor medicin eller væske indgives.

Aseptisk teknik (steril teknik)

En teknik, hvor materialer, udstyr, personaleadfærd og eventuel lufttilførsel er reguleret for at holde den mikrobielle og partikulære kontamination på et acceptabelt niveau. Der anvendes 2 metoder; enten brug af sterile medicinske engangshandsker eller non touch, hvor der anvendes sterile instrumenter.

Bakteriæmi

En tilstand hvor der findes levende bakterier i blodet.

Bedside-anlæggelse

Som ikke behøver anlæggelse på en operationsstue.

Biofilm

En slimdannende film af mikroorganismer som klumper sig sammen på overfladen af et materiale. Virker som beskyttelse af mikroorganismene mod fx antibiotika og desinfektionsmidler.

CVK

Centralt venekateter – anlagt i fx vena subclavia eller vena jugularis.

Depileringscreme

Hårfjerningscreme.

Eksogen smitte

Smitte med udefra kommende mikroorganismer.

Endogen smitte

Smitte hvor smitekilden er personens egen mikroflora.

Feber

Kropstemperatur på 38°C eller derover målt i endetarmen.

Hæmodialyse

En behandlingsform hvorved der foregår en diffusion af affaldsstoffer og ultrafiltration af overskydende væske fra blodbanen over i et dialysat. Den mest udbredte dialyseform i Danmark ved kronisk nyresvigt.

Langtidskateter

Et kateter som ligger i minimum 3 uger.

Maksimal steril barriere

Brug af sterile handsker, steril overtrækskittel, operationshue, maske og helkropsafdækning.

Midline kateter

Et 6-15 cm langt perifert venekateter – anlægges typisk i vena brachialis, vena basilica eller vena cephalica, med spidsen beliggende distalt for vena axillaris.

NAK

Navle arteriekateter.

Non-touch teknik

En teknik der sikrer, at man ved at anvende rent/sterilt udstyr, ikke forurener patient eller andet rent/sterilt udstyr.

NVK

Navle venekateter.

PICC

Perifert anlagt centralt venekateter med et eller flere lumina, som anlægges i venerne over albuebøjningen, og hvor spidsen af katetret er beliggende i nedre tredjedel af vena cava superior.

PVK

Perifert venekateter.

Ren forbindelse

Forbinding med kontrolleret renhedsgrad.

Resistens

Nedsat følsomhed over for fx antibiotika som tidligere har kunnet anvendes til behandling mod specifikke bakterier.

Septikæmi (sepsis)

En betegnelse for en systemisk reaktion i kroppen pga. alvorlig infektion.

Tilkoblinger

Adgangsporte og propper, trevejshaner, infusionssæt m.m.

17 Referencer

1. Loveday HP, Wilson JA, Pratt RJ, Golsorkhi M, Tingle A, Bak A, Browne J, Prieto J, Wilcox M, UK Department of Health. epic3: national evidence-based guidelines for preventing healthcare-associated infections in NHS hospitals in England. *J Hosp Infect.* 2014 Jan;86 Suppl 1:S1-70.
2. O'Grady NP, Alexander M, Burns LA, Dellinger EP, Garland J, Heard SO, m.fl. Guidelines for the Prevention of Intravascular Catheter-related Infections. *Clin Infect Dis.* 1. maj 2011;52(9):e162-93.
3. Mortensen VH, Søgaard M, Mygind LH, Wolkewitz M, Kristensen B, Schønheyder HC. Incidence and mortality of hospital-acquired bacteraemia: a population-based cohort study applying a multi-state model approach. *Clin Microbiol Infect.* juni 2022;28(6):879.e9-879.e15.
4. Mortensen VH, Søgaard M, Kristensen B, Mygind LH, Schønheyder HC. Risk factors for hospital-acquired bacteraemia – an explorative case-control study of hospital interventions. *Infect Dis.* 4. marts 2022;54(3):178-85.
5. Buetti N, Marschall J, Drees M, Fakih MG, Hadaway L, Maragakis LL, m.fl. Strategies to prevent central line-associated bloodstream infections in acute-care hospitals: 2022 Update. *Infect Control Hosp Epidemiol.* maj 2022;43(5):553-69.
6. Gubbels S, Nielsen J, Voldstedlund M, Kristensen B, Schønheyder HC, Ellermann-Eriksen S, m.fl. National Automated Surveillance of Hospital-Acquired Bacteremia in Denmark Using a Computer Algorithm. *Infect Control Hosp Epidemiol.* maj 2017;38(5):559-66.
7. Dansk Børnecancer Register. National årsrapport for perioden 01.01.2022 - 31.12.2022.
8. Böll B, Schalk E, Buchheidt D, Hasenkamp J, Kiehl M, Kiderlen TR, m.fl. Central venous catheter-related infections in hematology and oncology: 2020 updated guidelines on diagnosis, management, and prevention by the Infectious Diseases Working Party (AGIHO) of the German Society of Hematology and Medical Oncology (DGHO). *Ann Hematol.* januar 2021;100(1):239-59.
9. Tanner J, Melen K. Preoperative hair removal to reduce surgical site infection. *Cochrane Database Syst Rev.* 2021 Aug 26;8(8):CD004122.
10. Central Enhed for Infektionshygiejne, Statens Serum Institut. [Nationale Infektionshygiejniske Retningslinjer Desinfektion i sundhedssektoren \(ssi.dk\)](https://www.ssi.dk/retningslinjer/Desinfektion-i-sundhedssektoren)
11. Centrale Enhed for infektionshygiejne, Statens Serum Institut. [Nationale Infektionshygiejniske Retningslinjer Håndhygiejne \(ssi.dk\)](https://www.ssi.dk/retningslinjer/Haendhygiejne).
12. Gorski LA, Hadaway L, Hagle ME, Broadhurst D, Clare S, Kleidon T, m.fl. Infusion Therapy Standards of Practice, 8th Edition. *J Infus Nurs.* januar 2021;44(1S):S1-224.
13. Timsit JF, Baleine J, Bernard L, Calvino-Gunther S, Darmon M, Dellamonica J, m.fl. Expert consensus-based clinical practice guidelines management of intravascular catheters in the intensive care unit. *Ann Intensive Care.* december 2020;10(1):118.
14. Folkehelseinstituttet. Veileder for forebygging av infeksjoner ved bruk av intravaskulære katetre. 2021.
15. Lefebvre A, Saliou P, Lucet JC, Mimos O, Keita-Perse O, Grandbastien B, m.fl. Preoperative hair removal and surgical site infections: network meta-analysis of randomized controlled trials. *J Hosp Infect.* oktober 2015;91(2):100-8.

16. Opstrup MS, Jemec GBE, Garvey LH. Chlorhexidine Allergy: On the Rise and Often Overlooked. *Curr Allergy Asthma Rep. maj 2019*;19(5):23.
17. Amano Y, Matsuura A, Tamura T, Kato Y, Kameyama N, Takazawa T, m.fl. Life-threatening chlorhexidine anaphylaxis caused by skin preparation before chlorhexidine-free central venous catheter insertion: a case report and literature review. *J Anesth. juni 2023*;37(3):474–81.
18. Maillard JY, Hartemann P. Silver as an antimicrobial: facts and gaps in knowledge. *Crit Rev Microbiol. november 2013*;39(4):373–83.
19. Casey AL, Karpanen TJ, Nightingale P, Elliott TS. The risk of microbial contamination associated with six different needle-free connectors. *Br J Nurs. 25. januar 2018*;27(2):S18–26.
20. Marsh N, Webster J, Mihala G, Rickard CM. Devices and dressings to secure peripheral venous catheters: A Cochrane systematic review and meta-analysis. *Int J Nurs Stud. februar 2017*;67:12–9.
21. Doan L, Piskoun B, Rosenberg AD, Blanck TJJ, Phillips MS, Xu F. In Vitro Antiseptic Effects on Viability of Neuronal and Schwann Cells: *Reg Anesth Pain Med. 2012*;37(2):131–8.
22. Foka M, Nicolaou E, Kyprianou T, Palazis L, Kyranou M, Papathanassoglou E, Lambrinou E. Prevention of Central Line-Associated Bloodstream Infections Through Educational Interventions in Adult Intensive Care Units: A Systematic Review. *Cureus. 2021 Aug 18*;13(8):e17293.
23. Møller T, Nielsen OJ, Welinder P, Dünweber A, Hjerming M, Moser C, m.fl. Safe and feasible outpatient treatment following induction and consolidation chemotherapy for patients with acute leukaemia. *Eur J Haematol. april 2010*;84(4):316–22.
24. Zhang L, Gowardman J, Morrison M, Runnegar N, Rickard CM. Microbial biofilms associated with intravascular catheter-related bloodstream infections in adult intensive care patients. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis. februar 2016*;35(2):201–5.
25. Christensen GD, Simpson WA, Bisno AL, Beachey EH. Adherence of slime-producing strains of *Staphylococcus epidermidis* to smooth surfaces. *Infect Immun. juli 1982*;37(1):318–26.
26. Gominet M, Compain F, Beloin C, Lebeaux D. Central venous catheters and biofilms: where do we stand in 2017? *APMIS. april 2017*;125(4):365–75.
27. Ciofu O, Moser C, Jensen PØ, Høiby N. Tolerance and resistance of microbial biofilms. *Nat Rev Microbiol. oktober 2022*;20(10):621–35.
28. 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. oktober 2009*;103(4):614–5.
29. Frimodt-Møller N, Kolmos HJ. Selection and spreading of antibiotic resistance in bacteria. *Ugeskr Læger: 2011 Nov 7*;173(45):2885-8.
30. Sütterlin S, Dahlö M, Tellgren-Roth C, Schaal W, Melhus Å. High frequency of silver resistance genes in invasive isolates of *Enterobacter* and *Klebsiella* species. *J Hosp Infect. juli 2017*;96(3):256–61.
31. 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. 2016 Mar 16*;3(3):CD007878.

32. Baier C, Linke L, Eder M, Schwab F, Chaberny IF, Vonberg RP, m.fl. Incidence, risk factors and healthcare costs of central line-associated nosocomial bloodstream infections in hematologic and oncologic patients. Serra R, redaktør. PLOS ONE. 24. januar 2020;15(1):e0227772.
33. Chopra V, Anand S, Hickner A, Buist M, Rogers MA, Saint S, m.fl. Risk of venous thromboembolism associated with peripherally inserted central catheters: a systematic review and meta-analysis. The Lancet. juli 2013;382(9889):311–25.
34. Adams DZ, Little A, Vinsant C, Khandelwal S. The Midline Catheter: A Clinical Review. J Emerg Med. september 2016;51(3):252–8.
35. Kusari A, Han AM, Virgen CA, Matiz C, Rasmussen M, Friedlander SF, m.fl. Evidence-based skin care in preterm infants. Pediatr Dermatol. januar 2019;36(1):16–23.
36. Kieran EA, O'Sullivan A, Miletin J, Twomey AR, Knowles SJ, O'Donnell CPF. 2% chlorhexidine–70% isopropyl alcohol versus 10% povidone–iodine for insertion site cleaning before central line insertion in preterm infants: a randomised trial. Arch Dis Child - Fetal Neonatal Ed. marts 2018;103(2):F101–6.
37. Clarke P, Soe A, Nichols A, Harizaj H, Webber MA, Linsell L, m.fl. 2% chlorhexidine gluconate aqueous versus 2% chlorhexidine gluconate in 70% isopropyl alcohol for skin disinfection prior to percutaneous central venous catheterisation: the ARCTIC randomised controlled feasibility trial. Arch Dis Child - Fetal Neonatal Ed. marts 2024;109(2):202–10.
38. Musuuza JS, Guru PK, O'Horo JC, Bongiorno CM, Korobkin MA, Gangnon RE, m.fl. The impact of chlorhexidine bathing on hospital-acquired bloodstream infections: a systematic review and meta-analysis. BMC Infect Dis. december 2019;19(1):416.
39. Webster J, Osborne S, Rickard CM, Marsh N. Clinically-indicated replacement versus routine replacement of peripheral venous catheters. Cochrane Database Syst Rev. 2019 Jan 23;1(1):CD007798.
40. Swaminathan L, Flanders S, Horowitz J, Zhang Q, O'Malley M, Chopra V. Safety and Outcomes of Midline Catheters vs Peripherally Inserted Central Catheters for Patients With Short-term Indications: A Multicenter Study. JAMA Intern Med. 1. januar 2022;182(1):50.
41. Tripathi S, Kumar S, Kaushik S. The Practice and Complications of Midline Catheters: A Systematic Review. Crit Care Med. februar 2021;49(2):e140–50.
42. Practice Guidelines for Central Venous Access 2020. Anesthesiology. 1. januar 2020;132(1):8–43.
43. Polderman K, Girbes A. Central venous catheter use: Part 2: infectious complications. Intensive Care Med. januar 2002;28(1):18–28.
44. Centrale Enhed for Infektionshygiejne, Statens Serum Institut. [Nationale Infektionshygiejniske Retningslinjer Det præ-, per- og postoperative område \(ssi.dk\)](https://www.ssi.dk/da/infektionshygiejne/retningslinjer).
45. Centrale Enhed for Infektionshygiejne, Statens Serum Institut. CEI-NYT- uge 39 i 2018.
46. Jenks M, Craig J, Green W, Hewitt N, Arber M, Sims A. Tegaderm CHG IV Securement Dressing for Central Venous and Arterial Catheter Insertion Sites: A NICE Medical Technology Guidance. Appl Health Econ Health Policy. april 2016;14(2):135–49.
47. Ullman AJ, Cooke ML, Mitchell M, Lin F, New K, Long DA, m.fl. Dressing and securement for central venous access devices (CVADs): A Cochrane systematic review. Int J Nurs Stud. juli

2016;59:177–96.

48. Frykholm P, Pikwer A, Hammarskjöld F, Larsson AT, Lindgren S, Lindwall R, m.fl. Clinical guidelines on central venous catheterisation: Central venous catheterisation. *Acta Anaesthesiol Scand. maj* 2014;58(5):508–24.
49. Goltz JP, Noack C, Petritsch B, Kirchner J, Hahn D, Kickuth R. Totally implantable venous power ports of the forearm and the chest: initial clinical experience with port devices approved for high-pressure injections. *Br J Radiol. november* 2012;85(1019):e966–72.
50. Blanco-Guzman MO. Implanted vascular access device options: a focused review on safety and outcomes. *Transfusion (Paris). februar* 2018;58(S1):558–68.
51. Sanderson E, Yeo KT, Wang AY, Callander I, Bajuk B, Bolisetty S, m.fl. Dwell time and risk of central-line-associated bloodstream infection in neonates. *J Hosp Infect. november* 2017;97(3):267–74.
52. Corso L, Buttera M, Candia F, Sforza F, Rossi K, Lugli L, m.fl. Infectious Risks Related to Umbilical Venous Catheter Dwell Time and Its Replacement in Newborns: A Narrative Review of Current Evidence. *Life. 31. december* 2022;13(1):123.
53. Ankola P, Atakent Y. Effect of Adding Heparin in Very Low Concentration to the Infusate to Prolong the Patency of Umbilical Artery Catheters. *Am J Perinatol. 4. marts* 2008;10(03):229–32.
54. Barrington KJ. Umbilical artery catheters in the newborn: effects of catheter materials. *Cochrane Database Syst Rev. 2000;1999(2):CD000949.*
55. Lamperti M, Biasucci DG, Disma N, Pittiruti M, Breschan C, Vailati D, m.fl. European Society of Anaesthesiology guidelines on peri-operative use of ultrasound-guided for vascular access (PERSEUS vascular access). *Eur J Anaesthesiol. maj* 2020;37(5):344–76.
56. Expert working group. Best Practice in the Management of Epidural Analgesia in the Hospital Setting. Faculty of Pain Medicine of the Royal College of Anaesthetists. Aug 2020.
57. Curran E. Needleless connectors: the vascular access catheter’s microbial gatekeeper. *J Infect Prev. september* 2016;17(5):234–40.
58. Moureau NL, Flynn J. Disinfection of Needleless Connector Hubs: Clinical Evidence Systematic Review. *Nurs Res Pract. 2015;2015:1–20.*
59. Flynn JM, Rickard CM, Keogh S, Zhang L. Alcohol Caps or Alcohol Swabs With and Without Chlorhexidine: An *In Vitro* Study of 648 Episodes of Intravenous Device Needleless Connector Decontamination. *Infect Control Hosp Epidemiol. maj* 2017;38(5):617–9.
60. Cruz-Aguilar R, Carney J, Mondaini V, Vehreschild MJGT, Griskaitis M, Salmanton-García J, m.fl. A quality improvement study on the reduction of central venous catheter-associated bloodstream infections by use of self-disinfecting venous access caps (STERILE). *Am J Infect Control. maj* 2021;49(5):586–92.
61. Golestaneh L, Mokrzycki MH. Prevention of hemodialysis catheter infections: Ointments, dressings, locks, and catheter hub devices. *Hemodial Int. 2018 Oct;22(S2):S75-S82.*
62. Georgsen J, Hansen MB, Sørensen B. Transfusionsmedicinske Standarder 5.2.1. Dansk Selskab for Klinisk Immunologi 2021.
63. Widell A. Epidemiologic and Molecular Investigation of Outbreaks of Hepatitis C Virus Infection

on a Pediatric Oncology Service. Ann Intern Med. 19. januar 1999;130(2):130.

64. Kidd-Ljunggren K, Broman E, Ekvall H, Gustavsson O. Nosocomial transmission of hepatitis B virus infection through multiple-dose vials. J Hosp Infect. september 1999;43(1):57–62.
65. Katzenstein TL, Nielsen C, Gerstoft J et al. Nosokomial HIV-transmission på en dansk hospitalsafdeling. Ugeskr Læger 1999; 161. 6364-65.
66. Opbevaringstid efter anbrud for sterile lægemidler. Generelle retningslinjer for sygehusafdelinger. Version 8.0. Sygehusapotekerne i Danmark; 2022.