

NATIONALE INFEKTIONSHYGIENISKE RETNINGSLINJER

STATENS
SERUM
INSTITUT



FOR DET PRÆ , PER OG POSTOPERATIVE
OMRÅDE

Indholdsfortegnelse

Forord	4
Indledning	6
Medicinsk udstyr	6
Håndhygiejne	7
Kirurgisk håndvask med desinfektion	7
Hvornår skal der udføres kirurgisk håndvask med desinfektion	7
Præoperativt, patientrelaterede risikofaktorer	8
Immunologiske faktorer	8
Infektionsstatus før operation	8
Underliggende sygdom	8
Operation af patienter med resistente bakterier	8
Bærertilstand med <i>Staphylococcus aureus</i>	9
Perioperativ regulering af anti-trombotisk behandling (PRAB)	9
Præoperativ behandling af patienten	10
Hårfjernelse	10
Kropsvask	10
Hudcremer	10
Piercinger og smykker	10
Operationsbeklædning til patienten	10
Patientseng og sengetøj	10
Huddesinfektion	11
Slimhindedesinfektion	11
Forebyggelse af hypotermi	12
Hypoxi i vævet	12
Antibiotikaproylakse	12
Patientafdækning	13
Incisionsfilm	13
Brug af dræn	14
Blodtransfusion	14
Operationens varighed	14
Lukning af sår	14
Forbinding	15
Skylning af sår	15
Pårørende og gæster	15

Observation af postoperative patienter	16
Mobilisation	16
Ernæring	16
Overvågning af sårinfektioner	16
Peroperative anbefalinger for operationspersonale	17
Personalets daglige arbejdsdragt	17
Operationshue og kirurgisk maske	17
Sterile operationshandsker	18
Fodtøj	19
Personalets smykker m.m.	19
Adfærd	19
Operationer med særlige udfordringer	20
Patienter med prionsygdomme	20
Kirurgisk røg i forbindelse med diatermi.	20
Særlige områder	20
Hudincision	20
Erfaring, uddannelse og operativ teknik	21
Skopisk kirurgi	21
Robot assisteret kirurgi	21
Operationsstuens indretning	22
IT udstyr og andet apparatur	22
Mobile sug til opsamling af humanbiologisk materiale på operationsstuen	22
Infektionsfølsomhed	24
Tekniske kravspecifikationer (ventilation) ved operationer med særlig infektionsrisiko	25
Tekniske krav til ventilation	26
Instrumenthåndtering på operationsstuen	28
Rengøring og desinfektion på operationsstuen	29
Definitioner/ordliste	31
BILAG 1 Infektionsfølsomhed og adfærd på operationsstuer	35
BILAG 2 Generelt om adfærd på operationsstue med "Laminar air-flow"	38
Referencer	41

Forord

Dette er anden udgave af Nationale Infektionshygiejniske Retningslinjer for det præ-, per- og postoperative område og er således en opdatering af første udgave, der udkom i 2015.

I denne udgave er tilføjet et opdateret afsnit om brug af kirurgisk håndvask, og der er foretaget opdateringer i forhold til direktivet om medicinsk udstyr. Endvidere er indført afsnit om brug af diatermi, robot-assisteret kirurgi, mobilt sug samt brug af make-up.

Retningslinjen henvender sig til hele sundhedssektoren. Den primære målgruppe er sundhedsfagligt personale på hospitaler, operations- og anæstesipersonale, de lokale infektionshygiejniske enheder, samt øvrige infektionshygiejniske eksperter og sundhedspersonale, der arbejder med infektionshygiejniske problemstillinger.

Det overordnede formål med Nationale Infektionshygiejniske Retningslinjer (NIR) er at begrænse smitterisikoen for patienter, personale og andre personer med kontakt til det danske sundhedsvæsen. Dette understøttes ved hjælp af et nationalt enstrengt, frit tilgængeligt og direkte anvendeligt system af retningslinjer på det infektionshygiejniske område, i det danske sundhedsvæsen.

NIR er opdaterede retningslinjer, der belyser væsentlige infektionshygiejniske problemstillinger i sundhedsvæsenet. NIR skal ikke betragtes som en lærebog, men som systematisk udarbejdede udsagn, der kan anvendes af fagpersoner, når de skal træffe beslutning om en passende og korrekt sundhedsfaglig ydelse i en specifik infektionshygiejnisk situation. NIR kan også anvendes som vejledning ved udarbejdelse af lokale infektionshygiejniske retningslinjer.

NIR er udarbejdet af Central Enhed for Infektionshygiejne (CEI), Statens Serum Institut i samarbejde med de lokale infektionshygiejniske enheder (IHE) samt andre relevante faglige specialister og interessenter på området.

Retningslinjerne har sit afsæt i infektionshygiejne, patientsikkerhed og kvalitetssikring og er tilpasset danske forhold. En stadig fokuseret indsats, med henblik på at styrke efterlevelse af de infektionshygiejniske retningslinjer, kan bidrage til en reduktion af sundhedssektorerhvervede infektioner og dermed også reduktion af menneskelige og økonomiske konsekvenser af smitte.

Anbefalingerne gives på baggrund af litteraturstudier fortrinsvis baseret på nyere internationale og nationale guidelines samt strukturerede reviews og meta-analyser om emnet. Den anvendte litteratur er evidensklassificeret i henhold til Sekretariat for Referenceprogrammer¹. 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 referencerne¹.

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" jvf. Sekretariat for Referenceprogrammer¹ og i teksten anvendes ordet "skal".

NIR om operativ infektionsprofylakse beskriver infektionshygiejnisk forebyggelse på det præ-, -per – og postoperative område. Det er i denne NIR beskrevet, hvilke infektionshygiejniske forholdsregler man bør iagttage i forbindelse med forberedelse og klargøring af patienten til operation, samt hvilke retningslinjer man bør følge under og efter operationen for at forebygge sundhedssektorhvervede infektioner.

De anførte anbefalinger er rettet mod organisationer, der primært har til formål at udføre invasive indgreb. Her er udgangspunktet, at dette foregår i rum som er indrettet til dette formål – en operationsstue (se [NIR Nybygning og Renovering²](#)). For andre procedurer, som har karakter af invasive indgreb, men som ikke foregår på operationsstue, bør principperne i denne NIR følges. Her kan man lade sig inspirere af de anførte anbefalinger og gerne i samarbejde med den lokale hygiejneorganisation.

Der er endvidere vedlagt to bilag, som har til formål at give læseren et hurtigt overblik over de væsentligste anbefalinger til generel adfærd på operationsstue med LAF.

NIR har været i høring hos landets Infektionshygiejniske enheder, medicinske selskaber og sundhedsfaglige foreninger, de danske regioner, Kommunernes Landsforening, Styrelsen for Patientsikkerhed.

Retningslinjen er udarbejdet af en arbejdsgruppe under Central Enhed for Infektionshygiejne med følgende sammensætning:

Annette Kæregaard Bjørn, hygiejnesygeplejerske, Region Sjælland

Charlotte Buch Jensen, hygiejnesygeplejerske, Aarhus Universitetshospital, Region Midt

Dorthe Aaen, hygiejnesygeplejerske, MPH, Infektionshygiejnen, Region Nordjylland

Hanne Højvang, hygiejnesygeplejerske, Region Syd

Henrik Pierre Calum, læge, Klinisk Mikrobiologisk afdeling, Hvidovre hospital, Region Hovedstaden

Kirsten Dittmer, hygiejnesygeplejerske, Fagligt Selskab for Hygiejnesygeplejersker

Niels Qvist, Professor, overlæge dr. Med., Dansk Kirurgisk Selskab.

Sanne Dragsted, hygiejnesygeplejerske, Region Hovedstaden

Sidsel L. Nikolaisen, klinisk sygeplejespecialist, MSA, Fagligt selskab for operationssygeplejersker

Tine Nymark, overlæge, OUH, Region Syd

Arbejdsgruppen takkes for et stort og engageret arbejde.

Fra CEI har følgende koordineret og ledet arbejdsgruppens arbejde:

Anne-Marie Andersen, hygiejnesygeplejerske, MPH

Brian Kristensen, afsnitsleder, overlæge, PhD, CEI, Infektionsepidemiologi & Forebyggelse

Helle Amtsbiller, hygiejnesygeplejerske, MPH

Indledning

Postoperative sårinfektioner på danske hospitaler har vist sig at udgøre op til en tredjedel af de sundhedssektorerhvervede infektioner³. Sårinfektioner er årsag til en betydende morbiditet og mortalitet blandt de berørte patienter⁴ og medfører et øget ressourceforbrug i sundhedsvæsenet^{5,6}. I tilslutning til operationer brydes de barrierer, der normalt beskytter patienten mod infektioner, og den almene belastning, som det operative indgreb er for organismen, nedsætter modstandskraften over for infektioner i betydelig grad⁷⁻⁹. Sårinfektion kan skyldes patientens egne mikroorganismer (endogen infektion) eller mikroorganismer udefra (eksogen infektion).

Infektion efter kirurgi er en komplikation, som kan have mange samtidige årsager⁹. Årsagerne er patientrelaterede faktorer (fx alder og underliggende sygdom) og faktorer forbundet med selve indgrebet (fx varighed og komplikationer som ex blødning). Desuden har en række præ- og peroperative faktorer betydning; forberedelse af patienten, fx metode til hårfjernelse, hud- eller slimhindedesinfektion, profylaktisk antibiotika⁷⁻⁹.

Forebyggelse af postoperative sårinfektioner er multimodal og forudsætter en samtidig indsats overfor en række af de faktorer, der øger risikoen for postoperative sårinfektioner. Op til 50% af hospitalsinfektionerne menes at kunne undgås ved systematiske tiltag, som vil være udtryk for en optimal resurseanvendelse¹⁰, hvilket fremgår af WHO's anbefalinger i "Core components for infection prevention and control programmes"¹¹.

Overvågning kan i sig selv medvirke til at forebygge infektioner^{12,13}, bl.a. fordi overvågningen skaber opmærksomhed på infektionerne og forebyggende tiltag. Overvågning understøtter dermed et infektionskontrolprogram¹¹.

Der er vist, at indførelse af et infektionskontrolprogram samt ledelsesinvolvering kan medføre en signifikant reduktion af postoperative sårinfektioner^{8,14}. Ligeledes er der god dokumentation for, at et tæt samarbejde mellem IHE og kirurgiske læger, kan reducere forekomsten af dybe postoperative sårinfektioner^{11,14}.

Medicinsk udstyr

I forbindelse med operation og kirurgiske indgreb anvendes medicinsk udstyr. Medicinsk udstyr er reguleret af Forordningen om Medicinsk udstyr¹⁵. Medicinsk udstyr skal være CE-mærket i henhold til kategori af udstyr og ønsket brug.

Håndhygiejne

Håndhygiejne har til formål at reducere den transiente (overførbare) hudflora, og kirurgisk håndhygiejne har til formål både at reducere den transiente og residente (blivende) hudflora. En udførlig beskrivelse kan ses i [NIR om håndhygiejne](#)

Kirurgisk håndvask med desinfektion

Kirurgisk hånddesinfektion udføres efter kirurgisk håndvask eller som selvstændig handling mellem to på hinanden følgende invasive indgreb.

Målet med kirurgisk håndvask med desinfektion er at fjerne synlig såvel som usynlig forurening, dræbe den transiente flora og reducere den residente flora på hænder, håndled og underarme.

Kirurgisk håndvask med desinfektion udføres umiddelbart inden invasive indgreb for at hindre en opformering i det varme og fugtige miljø under operationshandsker.

Handskers gennemtrængelighed påvirkes under brug, fx er det vist, at 18% af handsker efter invasive indgreb har punkturer, og at defekte handsker fordobler risikoen for sårinfektioner¹⁶⁻¹⁸.

Desinfektion med alkohol inaktiverer eller dræber den transiente hudflora, tilsætning af klorhexidin til alkohol forlænger denne virkning yderligere¹⁹.

Hvornår skal der udføres kirurgisk håndvask med desinfektion

Litteraturen påpeger, at det er den kirurgiske hånddesinfektion, der giver det ønskede bakteriedrab. Den kirurgiske håndvask i sig selv er kun påkrævet, når huden er synligt forurennet samt før dagens første indgreb. En rutinemæssig langvarig mekanisk påvirkning af huden med vand og sæbe, og evt. svamp/børste er ikke hensigtsmæssig og giver ikke det ønskede bakteriedrab²⁰.

Anbefaling for hvornår kirurgisk håndvask med desinfektion skal udføres

- Før dagens første invasive indgreb skal der udføres kirurgisk håndvask med brug af håndsæbe efterfulgt af desinfektion med et hånddesinfektionsmiddel
- Ved to på hinanden følgende invasive indgreb, hvor der er sket våd forurening eller synlig forurening af hænder, håndled og underarme med blod, sekret, ekskret eller andet biologisk materiale, skal der udføres kirurgisk håndvask med brug af håndsæbe efterfulgt af desinfektion med et hånddesinfektionsmiddel.

Præoperativt, patientrelaterede risikofaktorer

Risikofaktorerne defineres som de forhold relateret til patienten, indgrebet eller det perioperative forløb, som kan øge risikoen for infektion⁷⁻⁹. En række faktorer hos patienten kan betyde en øget risiko for postoperativ infektion herunder postoperativ sårinfektion, fx alder, hyperglykæmi og rygning⁷⁻⁹. De forskellige faktorerers betydning afhænger af indgrebets art og er dokumenteret i varierende grad. Det er derfor vanskeligt at generalisere. Kendskab til patientrelaterede risikofaktorer giver mulighed for målrettede forebyggende indsatser for at reducere forekomsten af sårinfektioner^{7-9,21}. Afdelingerne bør have retningslinjer for rådgivning til operationspatienter, vedrørende risikofaktorer angivet i rapporter fra Sundhedsstyrelsen^{21,22}.

Patientrelaterede risikofaktorer der bør rådgives om før operative indgreb

- Indtag af alkohol
- Rygning
- Overvægt

Immunologiske faktorer

Faktorer som fejlernæring, diabetes, behandling med kemoterapi og behandling med steroider kan medføre en generel nedsat immunologisk funktion og dermed øge risikoen for postoperativ sårinfektion⁸. Der foreligger ingen definitive kontrollerede undersøgelser, der bekræfter, at profylakse med biologisk immunmodulerende behandling har indflydelse på forekomsten af postoperative sårinfektioner^{8,9}.

Infektionsstatus før operation

Det antages, at risikoen for postoperative infektioner øges, såfremt patienten på operationstidspunktet har en anden samtidig infektion^{7,9}. Der er dog ikke fundet kontrollerede studier, som belyser dette. Patientens aktuelle infektionsstatus bør være kendt før operationen⁷. Elektiv operation bør kun udføres på patienter, der ikke har pågående infektion⁷. Ved akut operation på en patient, der har en pågående infektion, bør relevant antibiotikaprofylakse gives^{7,9}.

Underliggende sygdom

Alvorlig underliggende sygdom hos en patient kan øge risikoen for postoperativ sårinfektion. Graden af sygdom kan klassificeres på flere måder, og en af de mest anvendte er American Society of Anesthesiologists (ASA). Flere studier, hvor der er anvendt ASA's klassifikationssystem, har vist, at alvorligheden af sygdom selvstændig øger risikoen for postoperative infektioner for kirurgiske indgreb⁸, og især ved særlige operationer som fx hoftealloplastik⁸.

Operation af patienter med resistente bakterier

Som anført i Sundhedsstyrelsens vejledninger om henholdsvis Methicillin-resistente *Staphylococcus aureus* (MRSA) og carbapenemase-producerende organismer (CPO) har patienter med multiresistente bakterier samme krav på sundhedsydelser som andre patienter^{23,24}.

De generelle infektionshygiejniske retningslinjer forebygger direkte og indirekte kontaktsmitte samt smitte med blod og vævsvæsker og medvirker dermed også til at reducere smitteoverførsel hos patienter med resistente bakterier, uanset om disse patienter er erkendte bærere eller ej²⁵. Er en patient diagnosticeret med fx MRSA eller CPO følges de nationale retningslinjer for håndtering af

patienten^{23,24}. For øvrige multiresistente bakterier følges de lokale retningslinjer²⁵. Ved viden om at patienten er bærer af multiresistente mikroorganismer, kan det være hensigtsmæssigt at justere antibiotikaprofylakse i samarbejde med den lokale kliniske mikrobiologiske afdeling.

Bærertilstand med *Staphylococcus aureus*

En stor del af raske personer bærer *Staphylococcus aureus* i næsen. For udvalgte kirurgiske patienter er fundet, at patienter, som er næsebærere med *S. aureus*, har en øget risiko for postoperative sårinfektioner med *S. aureus*^{8,26}. Interventionsstudier viser, at forsøg på at ophæve bærertilstanden med enten mupirocin eller klorhexidin ikke signifikant nedsætter risikoen for postoperative *S. aureus* infektioner hos uselekerede patienter⁸. Interventionsstudier med enten mupirocin næsesalve eller klorhexidin helkropsvask overfor dokumenterede *S. aureus* næsebærere viser derimod en reduktion i antallet af sårinfektioner blandt thoraxkirurgiske patienter²⁷. Der foreligger ikke undersøgelser, der belyser, der belyser cost-effektiviteten af denne strategi hos andre typer af operationspatienter⁸.

Anbefaling for håndtering af *S. aureus* næsebærer tilstand hos kirurgiske patienter

- Det anbefales ikke rutinemæssigt at ophæve bærertilstand for *S. aureus* hos operationspatienter.

Perioperativ regulering af anti-trombotisk behandling (PRAB)

Blødningsrisiko kan give en øget risiko for postoperativ infektion. Patienter, der modtager anti-trombotisk behandling, skal oftest holde pause i en kortere periode forud for operation, for at minimere den perioperative blødningsrisiko. PRAB-rapporten²⁸ angiver en nøje vejledning om håndteringen af denne patientgruppe i anti-trombotisk behandling i forbindelse med kirurgi, idet den enkelte patient har forskellig trombose risiko i forbindelse med pausering af behandlingen. Patienterne stratificeres efter forskellige scoringssystemer og forhold, hvilket efterfølgende gør behandleren i stand til at lave en passende regulering af den anti-trombotiske behandling.

Præoperativ behandling af patienten

Hårfjernelse

Hårfjernelse kan være nødvendig af operationstekniske grunde, men reducerer ikke forekomsten af postoperative sårinfektioner^{8,29}. For at sikre en intakt hud uden tegn på infektion bør patienter frarådes at foretage skarp rasering forud for operation. Hårfjernelse skal foretages med klipper eller saks og ikke ved skarp rasering. Hårfjernelse bør foregå uden for operationsstuen og så tæt på operationstidspunktet som muligt^{8,29}.

Kropsvask

Kropsvask med vand og sæbe anvendes for at fjerne urenheder på huden og reducere den mikrobielle hudflora, således at huden fremstår synlig ren. Anvendelse af klorhexidin-sæbe har ikke større effekt end brug af almindelig sæbe på forekomsten af postoperative sårinfektioner³⁰. Der er ingen sikker viden om, hvornår det optimale tidspunkt for hudvask bør foregå.

Hudcremer

Effektiviteten af antiseptiske midler afhænger af renheden på huden³¹. Huden omkring operationsstedet bør være fri for olie og fedtede hudcremer.

Piercing og smykker

Piercing og smykker er fremmedlegemer, der kan øge tilstedeværelsen af mikroorganismer³². Er piercing eller smykke synligt i operationsfeltet, kan det udgøre en infektionsrisiko og bør fjernes. Piercing i tunge og læber fjernes før intubering. Er der tegn på infektioner i nærheden af piercing og smykker i øvrigt, fjernes disse også^{33,34}.

Operationsbeklædning til patienten

Tekstiler som anvendes i sundhedssektoren, herunder patientens beklædning, kan være reservoir for patogene mikroorganismer og kan dermed være medvirkende årsag til smittespredning³⁵. Der er ingen dokumentation for, at patienter skal bære operationshue af infektionsprofylaktiske grunde. Hvis patienten selv er gående, skal vedkommende være iført rent og let aftageligt fodtøj. Fodtøj må ikke komme op på operationslejet.

Patientseng og sengetøj

Hvis patienten køres i seng ind på operationsstuen, skal sengen være ren og med rent sengetøj³⁵.

Anbefaling for præoperativ behandling af patienten

- Hårfjernelse udføres med saks eller klipper
- Der må ikke foretages skarp rasering²⁹
- Hårfjernelse skal udføres så tæt på operationstidspunktet som muligt^{8,29}
- Hårfjernelse bør foregå uden for operationsstuen^{8,29}
- Patienten anbefales præoperativt bad med vand og hudvenlig sæbe aften før eller på operationsdagen, således at huden fremstår ren³⁰
- Hudcremer bør undgås på operationsdagen³¹
- Piercing og smykker i og tæt ved operationsfeltet bør fjernes^{33,34}

- Smykker, placeret hvor der er tegn på infektion i øvrigt, bør ligeledes fjernes
- Patienten bør møde frem i rent og frugtfrit tøj. Sundhedsfaglig person tilser, og visuelt sikrer sig, at patienten er i rent tøj^{8,35}
- Patienten bør være iført passende, rent fodtøj, før lejring
- Hvis patienten køres i seng ind på operationsstuen, skal sengen være synlig ren og med rent sengetøj³⁵.

Huddesinfektion

Lokal præoperativ reduktion af hudens mikrobielle flora udføres i form af huddesinfektion for at reducere risikoen for indføring af bakterier i de underliggende sterile væv samt blodbanen. Dermed reduceres risikoen for postoperative sårinfektioner^{7,8}.

Huddesinfektion sigter først og fremmest på at fjerne den transiente hudflora. I forbindelse med operative indgreb, punkturer og injektioner er formålet tillige at reducere den residente flora. Desinfektionsmidlet skal dække hele det område, som ønskes desinficeret og en indvirkningstid på mindst 2 minutter anses for afgørende for at opnå den ønskede effekt^{7,36}. Det er vigtigt at desinfektionsmidlet er helt fordampet, før afdækningen lægges på for at forhindre antænding af spritdampe under diatermi.

Nedenfor er en angivet en fremgangsmåde der medvirker til at holde det ønskede område fugtigt i mindst 2 minutter.

Eksempel på fremgangsmåde for huddesinfektion ved operative indgreb, punkturer og injektioner

Huden skal være synlig ren. Huddesinfektion er en aseptisk procedure, der kan foretages med en steril péan, sterile handsker eller en kombination af begge. Huden bearbejdes med tamponer eller servietter godt gennemvædet med desinfektionsmiddel da den mekaniske indgnidning er vigtig. Der påbegyndes centralt i området, hvorefter man arbejder ud perifert. Der anvendes nye tamponer/servietter, nye handsker, eller steril péan mellem hver af de to desinfektioner.

Desinfektionsmidler bør være tilsat farvemærker, således at man kan se, hvor langt man er kommet. Ved anden påføring påbegyndes ligeledes centralt, men der desinficeres ikke helt så langt ud som første gang - ca. 1 cm fra kanten. Efter hver påføring skal desinfektionsmidlet have tid til at tørre. I Danmark anvendes ethanolsprit 70-85 % v/v tilsat 0,5% klorhexidin,

Slimhindedesinfektion

Bakterier findes i stor mængde som del af den residente flora på slimhinder i fx næse, mundhule og vagina. Før indgreb på kroppens slimhindeområde kan en reduktion af bakteriefloraen være ønskværdig. Slimhindedesinfektion kan i nogen grad reducere antallet af bakterier, men værdien af dette for forekomsten af postoperative infektioner er ikke fuldt afklaret.

Ved gynækologiske indgreb er der ikke evidens for, at præoperativ desinfektion reducerer forekomsten af postoperative infektioner. Dette gælder også afvaskning med sterilt vand/saltvand. Til desinfektion af slimhinder anvendes ikke ethanol, da det irriterer og udtørre slimhinderne. I stedet anvendes overvejende vandige opløsninger af klorhexidin i forskellige koncentrationer afhængig af lokaliseringen – se detaljer i [NIR Desinfektion](#)¹⁹.

Ved øjen- og ørekirurgi anbefales andet desinfektionsmiddel end klorhexidin – se detaljer i [NIR Desinfektion](#)¹⁹.

Anbefaling for desinfektion af slimhinder hos kirurgiske patienter

- Der anvendes vandige opløsninger af klorhexidin i forskellige koncentrationer
- Der er specielle anbefalinger for øjen- og øre kirurgi.

Forebyggelse af hypotermi

Utsigtet hypotermi, både præ-, per- og postoperativt, forekommer i op til 90 % af operationer³⁷. Hypotermi har en negativ virkning på patientens homeostase^{37,38}, og hypotermi kan øge risikoen for postoperative infektioner^{37,39}. Opretholdelse af normotermi præoperativt⁴⁰, såvel som under operation⁴¹, medvirker til at reducere forekomsten af postoperative sårinfektioner.

Opvarmning af patienten kan fx ske ved:

- Aktiv opvarmning med Forced Air Warming (FAW)^{42,43}
- Indgift af opvarmet transfusions/infusionsvæsker (37°C)
- Varmetæpper

Anvendes FAW, skal der anvendes filter, så maskinens indre dele ikke kontamineres⁴⁴.

Udblæsningsslangen bliver let forurenet og bør dekontamineres /skiftes mellem hver patient. Der er ingen sikker dokumentation for at brug af FAW forringer luftkvaliteten og dermed øger risikoen for postoperative infektioner⁴⁵. Genbruges flergangs-varmetæpper, skal de rengøres og desinficeres mellem hver patient.

Passiv opvarmning med bomuldstæpper, termoeffektive tæpper, jakker og lignende har ringe effekt på kernetemperaturen og anbefales ikke som forebyggelse af hypotermi.

Anbefaling for forebyggelse af hypotermi hos kirurgiske patienter

- Der bør implementeres tiltag, der sikrer at patienter er normotermie, før, under og efter et operativt indgreb⁸
- Uanset opvarmningsmetode bør risikoen minimeres for, at operationsfeltet ikke bliver kontamineret⁸
- Udstyr til opvarmning, som genbruges, bør dekontamineres imellem hver patient^{19,44}.

Hypoxi i vævet

Det er vigtigt at opretholde en optimal oxygenering i vævene under og efter operationen, idet en lav ilttension i væv øger risikoen for sårinfektion⁴⁶. En engelsk guideline anbefaler tilførsel af ekstra ilt til operationspatienter⁸, men senere studier⁴⁷ og metaanalyser^{46,48} konkluderer, at effekten er usikker. Betydningen af hyperoxygenering betragtes derfor som uafklaret.

Antibiotikaprofylakse

Antibiotikaprofylakse kan nedsætte risikoen for postoperative sårinfektioner især ved indgreb, hvor der er en øget risiko for endogen kontamination eller ved indsættelse af implantat^{7,8,49}.

Antibiotikaprofylakse gives i tilslutning til operationer, hvor der indsættes fremmedlegemer eller implantater, såfremt validerede klinisk kontrollerede undersøgelser har påvist en klinisk relevant effekt på hyppigheden af postoperative infektioner⁴⁹.

Antibiotika profylakse givet for at forbygge endocarditis gives kun til patienter med særlig høj risiko for endocarditis (tidligere endocarditis, hjerteklappoteser, visse medfødte hjertesygdomme)⁵⁰ og da kun ved indgreb i tandregionen med risiko for blødning. I forbindelse med operation i andre organsystemer (fx urogenitalia eller gastrointestinalkanal) gives antibiotikaprofylakse kun, hvis der er tegn på pågående infektion⁵⁰.

Valg af antibiotika afhænger af indgrebets art samt af de lokale resistensforhold⁴⁹. Der henvises til de enkelte lægevidenskabelige specialer for specifikke retningslinjer. Det optimale tidspunkt for indgift af antibiotika er inden for 1 time før operationens start^{49,51}, en anerkendt praksis er at give antibiotika ved anæstesiens begyndelse. For vancomycin og ciprofloxacin påbegyndes indgift dog ca. 2 timer før operationens start.

Antibiotikaprofylakse ud over operationsdøgnet er kun undtagelsesvis indiceret^{49,51}.

Anbefaling for antibiotikaprofylakse hos kirurgiske patienter

- Valg af antibiotika skal træffes i samråd med klinisk mikrobiologisk afdeling ud fra den foreliggende litteratur og de lokale resistensforhold
- Antibiotikaprofylakse skal gives indenfor de sidste 60 minutter før hudincision
- Anvendes undtagelsesvis vancomycin eller ciprofloxacin, begyndes administration dog 2 timer før indgreb
- Der skal sikres en sufficient koncentration af antibiotika i blod og væv under hele indgrebet og derfor, skal der tages stilling til om antibiotikaindgift skal gentages
- Som hovedregel tjener det intet infektionsprofylaktisk formål at fortsætte indgiften ud over et døgn.

Patientafdækning

Den sterile operationsafdækning skal beskytte patient og personale mod kontaminering med mikroorganismer, partikler og sekreter. Materialet skal hindre at bakterier når operationssåret. Afdækningen skal opfylde kravene i DS/EN 13795⁵². Materialet kan i større eller mindre grad hindre fx mikroorganismer eller væske i at trænge gennem afdækningen. Afdækninger fås i en væskeafvisende udgave og væsketæt udgave, hvor afdækningen opfylder testkrav for henholdsvis standard performance og high performance som angivet i DS/EN 13795.

Ligeledes kan afdækningen være forsynet med en ekstra forstærkning, som har en sugende funktion. Der vælges den mest hensigtsmæssige afdækning til den forestående operation.

Patienten skal afdækkes i et passende stort område, så det invasive indgreb kan udføres samtidig med, at den aseptiske teknik kan overholdes.

Incisionsfilm

Brug af selvklæbende incisionsfilm anbefales ikke⁵³. Incisionsfilm, som er tilsat antimikrobiel middel, fx imprægneret med jod, reducerer ikke forekomsten af sårinfektioner⁵³ sammenlignet med operationer foretaget uden incisionsfilm. Betydningen af samtidig anvendt antibiotikaprofylakse er kun sparsomt belyst i undersøgelser, som dokumenterer anvendelsen af incisionsfilm⁵³. Brug af incisionsfilm anses ikke for at være nødvendig for at reducere forekomsten af postoperative sårinfektioner⁴⁹. Incisionsfilm bør derfor kun anvendes af afdækningstekniske årsager forudgået af

en risikovurdering. I risikovurderingen bør indgå indgrebets art og varighed, brug af antibiotikaproylakse samt forventet forekomst af postoperative sårinfektioner.

Anbefaling for patientafdækning og incisionsfilm hos kirurgiske patienter

- Patienten skal afdækkes i et passende stort område, så aseptisk teknik kan overholdes^{7,8}
- Hvis der af afdækningstekniske grunde overvejes at anvende selvklæbende incisionsfilm bør der foretages en risikovurdering.

Brug af dræn

Et dræn er et fremmedlegeme, som kan være en indgangsport for mikroorganismer, specielt patientens egen hudflora. Brugen af dræn kan indebære en risiko for infektion. Der er ingen dokumentation for, at brug af dræn (lukket sug) reducerer forekomsten af postoperative sårinfektioner hos ortopædkirurgiske eller abdominalkirurgiske patienter⁵⁴⁻⁵⁷.

Anbefaling for brug af dræn hos kirurgiske patienter

- Brug af dræn for at reducere forekomsten af sårinfektioner anbefales ikke⁵⁴⁻⁵⁷
- Anvendes dræn bør det fjernes, når mængden af sekret i drænet er aftaget⁷.

Blodtransfusion

Formålet med blodkomponentbehandling ved blødning er at opretholde eller normalisere iltningen af vævene, hjertets minutvolumen og koageldannelsen⁵⁸. Der er en vis dokumentation for, at transfusioner med SAG-M blod er mindre immunsupprimerende end transfusion med fuld-blod, men at transfusion med SAG-M blod er forbundet med en øget forekomst af sårinfektioner⁵⁹.

Anbefaling for blodtransfusion hos kirurgiske patienter

- Der anbefales en restriktiv brug af blodtransfusioner⁵⁸.

Operationens varighed

Risikoen for postoperative sårinfektioner øges ved operationer, der varer længere end 2 timer^{60,61}. En forlænget operationstid antages dog at dække over en række andre faktorer som fx indgrebets vanskelighed, kirurgens erfaring og håndlag, graden af vævsskade, samt mængden af bakterier i såret. Operationstiden er et sammensat mål og har næppe nogen større selvstændig betydning.

Lukning af sår

Lukning af sår omfatter både lukning af hud og evt. indre vævslag. Mulige teknikker og materialer, der kan anvendes, vil ikke blive gennemgået i denne retningslinje. Sammenfattende er der ikke tilstrækkelig evidens for at anbefale en optimal teknik eller optimalt materiale valg⁸. For valg af metode for lukning af sår eller valg af materialetype til sutur henvises til det relevante kirurgiske selskab.

Forbinding

Efter operationen kan operationssåret dækkes til med en egnet forbinding, der anvendes for at understøtte sårandene, absorbere såreksudat og for at beskytte vævet mod forurening udefra⁸. Det er dog ikke dokumenteret, at brugen af forbinding reducerer forekomsten af postoperative sårinfectioner^{8,62}. Der er forskellige typer af forbinding, herunder nogle med antiseptisk barriere, men det kan ikke dokumenteres, at én type af forbinding er bedre end andre med hensyn til at reducere forekomsten af postoperative sårinfectioner^{8,62}. Sterile forbindinger anbefales, omend der er begrænset dokumentation, for at sterile forbindinger medfører lavere infektionsrater end brug af rene forbindinger.

Nogle typer af forbinding muliggør tidligt bad for patienten, men der er sparsom evidens vedrørende, hvornår det er optimalt, at patienten må gå i bad efter operation⁶³.

Anbefaling for brug af forbinding hos kirurgiske patienter

- Anlæggelse af forbinding skal foregå med anvendelse af aseptisk teknik^{7,8}
- Forbindingen bør være steril og være tætsluttende^{7,8}
- Forbindingen over tørre og lukkede sår kan fjernes efter 24 timer^{7,8}
- Forbindingen skal skiftes, når den er gennemsvivet, fugtig, løs eller forurenet^{7,8}.

Skylning af sår

Skylning af sår eller sårkavitet udføres ikke forud for operation, skylning kan eventuelt foretages under selve operationen⁴⁹.

Anbefaling for skylning af sår hos kirurgiske patienter

- Skylning af operationssår og -kaviteter anbefales ikke forud for operation⁴⁹.

Pårørende og gæster

Pårørende eller gæster, der er til stede under operationen, bør være iført samme påklædning som personalet på operationsstuen⁶⁴. Pårørende og gæster skal instrueres i korrekt adfærd på operationsstuen^{8,64}. Såfremt pårørende og gæster kun vil være tilstede under den indledende anæstesi, må der ikke pakkes sterile utensilier ud, før pårørende og gæster har forladt operationsstuen.

Anbefaling for pårørende og gæster som opholder sig på operationsstuen

- Pårørende eller gæsters ophold på operationsstuen begrænses til det nødvendige⁷
- Pårørende eller gæster bør anvende samme type påklædning som operationspersonalet såfremt de er til stede under hele operationen⁶⁴
- Pårørende eller gæster bør anvende operationshue og overtrækskittel, såfremt de kun er til stede i den indledende anæstesi.

Observation af postoperative patienter

Mobilisation

På operationsdagen, bør patienten mobiliseres i den grad det kan lade sig gøre, idet hurtig mobilisation reducerer risikoen for postoperative sårinfektioner⁶⁵.

Ernæring

Et Cochrane review kan ikke påvise signifikant effekt af, at enteral ernæring tidligt efter operationen kan reducere risikoen for postoperative infektioner. Dog er der en tendens til, at enteral ernæring tidligt efter operationen kan reducere liggetiden⁶⁶.

Overvågning af sårinfektioner

Postoperative sårinfektioner har i flere undersøgelser vist sig at være blandt de hyppigste former for hospitalserhvervede infektioner⁶⁷ og udgør mellem $\frac{1}{4}$ og $\frac{1}{3}$ af infektionerne erhvervet på hospital^{7,8}. En fortsat overvågning af komplikationer, herunder infektioner, anses for at være af vigtighed for at bedømme kvaliteten af indsatsen¹¹ og anses for at være en vigtig parameter, når en konkret risikovurdering skal foretages af det pågældende indgreb.

Anbefaling for overvågning af postoperative sårinfektioner hos kirurgiske patienter

- Der bør udføres systematisk overvågning af postoperative sårinfektioner hos kirurgiske patienter^{7,8,11}

Peroperative anbefalinger for operationspersonale

Personalets daglige arbejdsdragt

Som en del af den generelle aseptik på operationsstuen tilstræbes det, at have en lav forekomst af kim i luften på operationsstuen^{7,8}. En korrekt arbejdsbeklædning kan medvirke til at nedsætte antallet af bakteriebærende partikler i luften forårsaget ved afgivelse af hudceller og mikroorganismer, som sker fra personalets hud^{7,8}.

Den almindelige arbejdsdragt indeholder ingen speciel barrierefunktion, og den medvirker derfor ikke til en reduktion i spredning af partikler, der frigøres fra huden. Derfor anvendes til infektionsfølsom kirurgi en barrierearbejdsdragt⁵². Barrierearbejdsdragten er vævet på en sådan måde, at den forhindrer gennemtrængning af drys fra kroppen til omgivelserne.

Barrierearbejdsdragten skal være designet, så den slutter tæt ved hals og afsluttes med manchetter ved ankler, over albuer og talje. Er der ikke manchetter ved talje, skal overdelen ned i bukserne, således at drys af hudpartikler reduceres⁶⁸. Barrierearbejdsdragt findes også som engangsdragt. For personalet, som er en del af operationsteamet, udgøres beklædningen på operationsstuen af arbejdsdragten og den sterile operationskittel. Ifølge DS/EN 13795 inddeles operationskitlerne i to kategorier; standard ydeevne og høj ydeevne⁵².

Standard ydeevne anvendes til kirurgiske indgreb, hvor en lav forekomst af væsker kan forventes. Høj ydeevne anvendes til kirurgiske indgreb, hvor en højere forekomst af væsker kan forventes. For at beskytte mod gennemtrængning af alle typer væsker, skal operationskitler med høj ydeevne være væsketætte på kritiske områder, såsom ærmer og front.

Anbefaling for brug af arbejdsdragt hos operationspersonalet

- Arbejdsdragten inklusiv evt. tilbehør skal opfylde de nationale krav⁶⁹.
- Færdes man på operationsstuen, skal man være iført ren arbejdsdragt^{7,8}
- Ved infektionsfølsom kirurgi skal alle på operationsstuen være iført barriere arbejdsdragt^{7,8}
- Arbejdsdragten skal skiftes dagligt og ved synlig forurening⁶⁹
- Barriere arbejdsdragt skal skiftes dagligt og ved synlig forurening
- Steril operationskittel skal bæres af operationsteamet og skiftes mellem hver operation^{7,8}
- Ved kirurgiske indgreb, hvor der forventes en høj risiko for kontakt med væsker, skal der anvendes operationskittel med passende væskebarriere⁵²
- Ved anvendelse af arbejdsdragt og barriere arbejdsdragt til flergangsbrug følges retningslinjer for genbehandling som angivet i [NIR Tekstiler](#)³⁵.

Operationshue og kirurgisk maske

Formålet med operationshuen er at tilbageholde drys fra hår og dermed nedsætte risikoen for spredning af mikroorganismer til omgivelserne. Tørklæder skal leve op til samme krav som den aktuelle arbejdsdragt og dække alt hår. Tørklæder skal desuden håndteres jf. NIR om håndtering af tekstiler i sundhedssektoren.

Brug af maske nedsætter risikoen for spredning af mikroorganismer hhv. til operationssår⁷⁰ og instrumenter. Det er dog ikke påvist, at brug af maske nedsætter forekomsten af postoperative sårinfektioner⁷¹. Der er dog international konsensus om at tilråde brug af maske og operationshue hos operationsteamet^{7,8}.

Anbefaling for brug af operationshue hos operationspersonalet

Operationshue

- Skal bæres af al personale, der befinder sig på operationsstuen^{7,8}
- Skal dække alt hår samt skæg, der ikke er dækket af kirurgisk maske^{7,8}
- Skal skiftes dagligt og ved synlig forurening^{7,8}
- Til engangsbrug skal huen kasseres, når den tages af
- Til flergangsbrug skal huen til vask, når den tages af og vaskes på hospitalets vaskeri³⁵
- Til flergangsbrug skal huen opfylde kravene i [NIR Tekstiler](#)³⁵
- Ved infektionsfølsom kirurgi bør der bæres operationshue, der dækker hoved og hals, og operationshuen skal stoppes ned under kraven^{7,8}

Anbefaling for brug af kirurgisk maske hos operationspersonalet

Kirurgisk maske

- Skal anvendes af operationsteamet^{7,8}
- Bør anvendes af personer, der er mindre end 1 meter fra det sterile felt og/eller instrumenter^{7,8}
- Ved risiko for sprøjt anbefales kirurgisk maske type II R
- Skal sammen med operationshuen dække alt skæg^{7,8}, der kan evt. supplerende anvendes skægbind.
- Skal kasseres, når den bliver fugtig, synligt forurenset og, når den tages af.

Sterile operationshandsker

Handsker anvendes af operationsteamet for at forebygge smittespredning fra operationsteamets hænder til patienten, og forhindre forurening af operationsteamets hænder med patientens blod, sekret og ekskretorer. Operationshandsker anvendes som en steril barriere mellem patient og personale. Brug af dobbelthandsker nedsætter risikoen for perforation af inderhandsken, men der er ingen dokumentation for at dobbelthandsker nedsætter risikoen for postoperative sårinfektioner^{8,72}. Brug af dobbelthandsker beslutes ud fra lokal risikovurdering.

Anbefaling for brug af operationshandsker hos operationspersonalet

- Sterile handsker skal opfylde kravene i DS/EN 455^{73,74}
- Sterile operationshandsker skal anvendes af operationsteamet¹⁷
- Sterile operationshandsker skal være puddefri¹⁷
- Der bør anvendes dobbelthandsker ved invasive indgreb, hvor der kan være øget risiko for perforation af handskerne⁸
- Operationshandsker skal skiftes, hvis de perforeres^{7,8}
- Håndhygiejne efter brug af handsker skal udføres som angivet i [NIR om Håndhygiejne](#).

Fodtøj

Fodtøjets karakter har ingen påviselig sammenhæng med forekomsten af postoperative sårinfektioner, og derfor anses skoovertræk ikke at have en betydning⁷⁵. Fodtøjet skal have en udformning, så det kan rengøres og desinficeres ved forurening med blod eller andre organiske materialer. Er der stor risiko for kontamination med organiske materialer, bør vaskbare støvler være tilgængelige.

Anbefaling for brug af fodtøj hos operationspersonalet

- Der skal anvendes vaskbart fodtøj
- Skoovertræk anbefales ikke^{7,8}.

Personalets smykker m.m.

Ure, ringe og andre smykker må ikke anvendes på hænder eller underarme⁶⁹. Eventuelle andre smykker må ikke kunne komme i kontakt med omgivelserne⁶⁹. Hvis man mod anbefaling bærer øresmykker under operationen, skal de være helt dækket af operationshuen.

Kunstige øjenvipper hos operationspersonalet bør ikke anvendes. Kunstige vipper kan tabes i operationsfelt eller på sterile instrumenter. Anvendes make-up bør det undgås at dette drysser.

Anbefaling for brug af smykker hos operationspersonalet

- Ringe, armbånd og ure må ikke bæres^{25,69}
- Øreringe bør ikke bæres af personale i operationsteamet²⁵
- Bæres halskæde bør denne bæres under arbejdsdragten²⁵
- Eventuelle piercinger i ansigtet hos operationsteamet bør tildækkes
- Kunstige øjenvipper og make-up, som drysser bør ikke anvendes.

Adfærd

Infektionshygiejnisk adfærd på operationsstuen består af mange elementer. Disse har alle betydning for mængden og afgivelsen af partikler til omgivelserne, hvilket kan have indflydelse på de postoperative sårinfektioner^{7,76}. Et øget antal personer på operationsstuen og et øget antal døråbninger øger antallet af partikler i luften⁷⁷⁻⁷⁹, men det ikke er påvist, at mindre trafik på operationsstuen nedsætter antallet af postoperative sårinfektioner. Der er dog international konsensus om, at trafikken og antal døråbninger på operationsstuen bør begrænses mest muligt^{7,8,49,80}.

Anbefaling for adfærd på operationsstuen

- Trafikken og antal døråbninger på operationsstuen skal begrænses mest muligt for at mindske CFU på operationsstuen^{7,8}
- Fra operationens start, indtil forbindingen er anlagt, bør døre og andre adgangsveje holdes lukkede^{7,8}
- Brug af gennemstikskabe og samtaleanlæg/telefon foretrækkes fremfor åbning af døre^{2,7,8}.

Operationer med særlige udfordringer

Patienter med prionsygdomme

Prioner er betegnelsen for nogle specielle proteinstrukturer, der i særlig grad er bundet til nerveceller. Selv om det ikke er mikroorganismer, kan de overføres via instrumenter fra en patient til en anden. Disse prionproteiner er særdeles resistente for konventionelle genbehandlingsprocesser.

Der bør foretages en risikovurdering før indgreb ved patient mistænkt for prionsygdom⁸¹. Iatrogen smitte med prionsygdom er ikke set i Danmark, men en teoretisk risiko kan ikke afvises. Da prioner ikke inaktiveres ved konventionel desinfektion og sterilisation, og alvorlighedsgraden ved transmitterbare spongiforme encephalopatis (TSE) – herunder Creutzfeldt-Jakob sygdom (CJD) - er høj, bør opmærksomheden skærpes i forhold til mulighed for rengøring og dekontaminering af instrumenter og udstyr.

Beskyttelse af personale

Der er ikke set arbejdsrelateret smitte med prioner til sundhedspersonale⁸¹. Det anbefales dog, som altid, at bruge værnemidler (overtrækskittel, handsker, maske og øjenbeskyttelse) i forbindelse med genbehandling af medicinsk udstyr, hvor der er risiko for stænk og sprøjt.

Kirurgisk røg i forbindelse med diatermi.

Det er uafklaret, hvorvidt Human Papiloma Virus (HPV) kan smitte luftbårent i forbindelse med brug af diatermi/CO₂ laser^{82,83}. Man ved derimod, at der i forbindelse med nævnte operationsteknik kan udvikles giftige gasser, som personalet bør beskytte sig imod.

Centrale forebyggende elementer omfatter brug af velfungerende processug (man må ikke kunne lugte røg), hensigtsmæssig brændeteknik, brug af relevante værnemidler (kittel, kirurgisk maske og øjenbeskyttelse) samt en velfungerende rumventilation. Hvis røgen kan lugtes, eller man ikke har et velfungerende processug, bør man anvende en FFP3 maske⁸⁴.

Anbefaling ved brug af diatermi

- Punktsug skal tjekkes for funktion inden brug
- Ventilationen skal tjekkes inden brug
- FFP3 maske skal anvende hvis røgen kan lugtes
- Rengøring med vand og sæbe er tilstrækkelig i forbindelse med HPV.

Særlige områder

Hudincision

En skalpel brugt til hudincision kan blive forurenede af hudbakterier under hudincisionen^{85,86}, og teoretisk kan det øge risikoen for dybe infektioner, hvis samme skalpel bruges til incision i underliggende væv. Det er dog tvivlsomt om skift af skalpel nedsætter risikoen for postoperative sårinfektioner, især under forhold hvor det er muligt at udføre sufficient huddesinfektion samt at have et sufficient luftskifte på operationsstuen⁸⁶.

Anbefaling for skift af skalpel hos kirurgiske patienter

- Det anbefales ikke rutinemæssigt at skifte skalpel efter hudincision⁸⁶.

Erfaring, uddannelse og operativ teknik

En sikker kirurgisk teknik og en stor erfaring antages at være medvirkende til at reducere risikoen for postoperativ sårinfektion⁷, men der foreligger ingen kontrollerede undersøgelser, der kvalificerer denne effekt.

Skopisk kirurgi

Anvendelse af skopisk kirurgi er sandsynligvis forbundet med en lavere risiko for postoperativ sårinfektion, sammenlignet med tilsvarende, åbne indgreb^{7,87}. Den lavere infektionsfrekvens, som skopisk kirurgi sandsynlig resulterer i, skyldes flere faktorer: Dels væsentligt mindre såroverflade, dels en lavere risiko for luftbåren kontamination og dels et mindre kirurgisk stressrespons med deraf følgende ændringer i den immunologiske funktion⁸⁷.

Robot assisteret kirurgi

Robot assisteret kirurgi anvendes ved fx gynækologiske-, prostata-, abdominal-, øre-, næse- og hals operationer. Foreløbige erfaringer tyder på, at denne form for kirurgi kan betyde kortere indlæggelsestid, en minimal risiko for blodtab, færre komplikationer, og at patienter hurtigere kommer sig^{88,89}.

Udformningen af robotinstrumenterne er så kompleks, at genbehandling udgør en særlig udfordring for sundhedssektoren⁹⁰. Det er i denne forbindelse vigtigt at følge leverandørens anvisning for det konkrete instrument. Det kan være nødvendigt at foretage overvågning i form af restproteintest af det rengjorte og desinficerede instruments overflade⁹⁰.

Anbefaling ved rengøring og desinfektion efter robotassisteret kirurgi

- Genbehandling af robotinstrumenter skal følge leverandørens anvisning.

Operationsstuens indretning

Som anført i NIR - Nybygning og Renovering skal der ved indretning af en operationsafdeling, herunder operationsstuen, lægges vægt på, at såvel det præ-, per- og postoperative forløb understøttes bedst muligt, samtidig med at der tages hensyn til forebyggelse af infektion². For en nærmere gennemgang af de nedenfor anførte anbefalinger henvises til [NIR Nybygning og Renovering](#)².

Der kan være særlige udfordringer ved en hybridstue, som er en højteknologisk hybrid mellem et undersøgelsesrum og en operationsstue. På en hybridstue foregår omfattende og komplicerede operationer som fx ballonudvidelser og hjerte-karoperationer. Ved indretning af en sådan stue er det vigtigt at sikre plads nok til nødvendige installationer samt at sikre forhold, der gør, at man kan rengøre det nødvendige udstyr.

Anbefaling for indretning af operationsstuen

- Området til steril ikklædning bør være tilstrækkeligt stort til, at ikklædning kan foregå uden risiko for berøring af omgivelserne
- Rummets overflader og inventar skal være rengøringsvenligt og tåle desinfektion med egnede midler
- Placeringen af fast monteret udstyr kan kræve særligt udstyr til rengøring
- Belysning, inkl. operationslamper skal i mindst muligt omfang hindre luftstrømme over operationsfeltet
- Dispensere med hånddesinfektionsmiddel anbefales opsat, så de nemt kan anvendes af anæstesipersonale, personale på gulvet og evt. andet relevant personale
- Gennemstikskabe anbefales til opbevaring af de produkter, der - med kort omsætningstid forventes brugt på operationsstuen
- Ved opsætning af håndvask skal man være opmærksom på:
 - Afstand til omgivelserne skal være så stor (min. 1 m), at der ikke kan forekomme stænk og sprøjt til rene og sterile områder
 - Vask med gulvafløb, der kan lukkes gastæt af, anbefales
 - Gulvafløb kan indbygges ved behov
 - Gulvafløb skal kunne lukkes af, så overtryk på stuen kan fastholdes.

IT udstyr og andet apparatur

IT udstyr, varmeproducerende udstyr og anden apparatur med ventilatorer, skal placeres, så luftstrømme påvirker den kontrollerede ventilation mindst muligt. Luftstrømmen må ikke passere operationsfeltet, sterile instrumenter og lignende kritiske områder, og udstyr skal kunne rengøres og desinficeres med egnede midler^{2,19}.

Mobile sug til opsamling af humanbiologisk materiale på operationsstuen

Anvendes mobile enheder til opsamling af humanbiologisk materiale på operationsstuen er det vigtigt at følge producentens anvisninger. Connections, manifold samt sugeslanger, der kobles til apparatet kan blive forurenede ved brug. Disse er kategoriseret som "single patient use" og skal derfor skiftes mellem hvert kirurgisk indgreb.

Anbefaling ved brug af mobile enheder til opsamling af humanbiologisk materiale.

- Den mobile sugeenhed må ikke kobles direkte til patientens dræn eller trakealslanger
- Apparatet skal rengøres og desinficeres udvendigt med egnede midler før hvert brug og mellem hvert kirurgisk indgreb.

Infektionsfølsomhed

Som udgangspunkt er der for alle operationer knyttet en risiko for infektion. Dette forhold er i denne retningslinje inkluderet i begrebet infektionsfølsomhed som omfatter kirurgi, hvor der pga. operationens varighed, kompleksitet, type eller patientrelaterede risikofaktorer er øget risiko for postoperativ sårinfektion. Nogle indgreb kan defineres som indgreb med særlig infektionsrisiko og dermed en større risiko for sårinfektion. Sådanne tilfælde omtales også ofte som særlig infektionsfølsom kirurgi eller kirurgi med høj infektionsfølsomhed. Gradueringen af infektionsfølsomheden sker ud fra en samlet vurdering vedrørende indgrebets karakter og varighed, om der indsættes fremmedlegemer, om fremmedlegemer er midlertidige eller blivende, og hvorvidt patienten er immunsupprimeret.

Såfremt en operation forventes at have en høj risiko for infektion, kan man vælge at indføre særlige tiltag som reducerer risikoen for luftbåren smitte under operationen. Tilsvarende er der indgreb, som vurderes til at have en minimal risiko for dyb sårinfektion, og hvor indgrebet ofte kan udføres i rum, der ikke er fuldt indrettet som operationsstue. I sådanne tilfælde skal der dog stadig bruges aseptisk teknik for at forebygge infektioner. Et forslag til hvordan begrebet infektionsfølsomhed kan anvendes ses i bilag 1.

I stigende omfang udføres indgreb med endoskopiske teknikker og i flere tilfælde også med indsættelse af fremmedlegemer. Dette omfatter interventionsradiologi eller fx indsættelse af coronar-stent. En række af disse indgreb udføres uden for operationsstuen, (på interventionsstuer med ventilation svarende til operationsstuer) og den luftbårne smitterisiko må dermed antages at være minimal. Det anbefales, at håndteringen følger principper som angivet ved "Større indgreb" (bilag1), da det kan blive nødvendigt at overgå til åben kirurgi, og der er endoskopiske/ laparoskopiske indgreb, som omfatter indsættelse af fremmedlegemer. Udførelse af invasive indgreb indebærer dog altid brug af aseptisk teknik, påklædning og afdækning i henhold til indgrebets art og brug af sterile utensilier.

Tekniske kravspecifikationer (ventilation) ved operationer med særlig infektionsrisiko

Ved operationer med høj infektionsrisiko, fx ved indsættelse af hofte- og knæalloplastikker, har man fokus på at mindske antallet af bakterier i luften, og derfor betegnes disse typer operationer ofte som "ultraren". En lav forekomst af bakterier i luften kan opnås ved hjælp af laminar air-flow (LAF) eller ved konventionel ventilation med turbulent air-flow (TAF) suppleret med operationsdragter med større partikeltæthed og øget luftskifte.

Ved brug af LAF (også kaldet UDF, unidirectional flow) holdes operationsfeltet frit for mikroorganismer ved hjælp af lineær hepafiltreret strøm af luft, blæst ind med stor hastighed. Svenske studier har påvist, at ved brug af LAF er en lufthastighed på min. 0,4 m/s over operationsfeltet optimal^{68,91}.

Sundhedsstyrelsen udarbejdede i 2011 en medicinsk teknologivurdering⁹² og konkluderede bl.a. at:

- Der ikke findes studier, som kan bekræfte en sammenhæng mellem ventilation med ultraren luft og infektion efter operation
- Indsættelse af ledproteser i LAF ikke medfører lavere frekvens af infektion sammenlignet med turbulent air-flow (TAF) - oftest benævnt konventionel ventilation
- Der er moderat evidens for, at både TAF og LAF kan konstrueres til at tilvejebringe ultraren luft med en koncentration af bakterier under anbefalet grænseværdi
- Der ved brug af TAF er moderat evidens for, at koncentrationen af bakteriebærende partikler i operationsfeltet kan reduceres og bringes til at opfylde gældende krav gennem en kontrol af antal personer i rummet, optimering af operationsdragters partikeltæthed og ved øget luftskifte på stuen.

Svenske retningslinjer redegør ligeledes for, hvordan netop disse variabler kan bruges (antal personer i rummet, operationsdragters partikeltæthed og luftskifte på operationstuen) til at opnå den ønskede luftkvalitet⁹². Med et givent antal personer på stuen kan man sænke kimtallet ved hjælp af enten særligt tætte dragter (DS/EN13795) eller øget luftskifte. Kan dette ikke lade sig gøre, må antallet af personer reduceres.

Ved brug af stuen skal det sikres, at følgende tekniske krav er opfyldt, dvs. stuen (kategori 2-5) skal overholde anbefalede grænseværdier vedrørende:

- Partikeltal på tom stue
- Overtryk på operationsstuen i forhold til omgivende rum
- Luftskifte/volumenstrøm skal svare til kravspecifikationer
- Friskluftsandel skal opfylde Arbejdstilsynets krav
- Temperatur og relativ luftfugtighed
- Oprensningstid.

Max. antal personer på stuen peroperativt må ikke overskride det antal, som er angivet i kravspecifikationerne, som er fastsat under hensyntagen til ventilationens ydeevne, dragttype hos personer på stuen samt adfærd – og personantal.

Tekniske krav til ventilation

Infektionsfølsomhed	Minimal	Mellem	Mellem	Høj	Høj
Stuetype	1	2	3	4	5
Maksimal CFU-belastning under operation (CFU/m ³)	Ingen anbefalede grænseværdier	200	100	10	10
Luftskifte/time	Ingen anbefalede grænseværdier	10	15	20	20
Samlet volumenstrøm (l/s/m ²)*		8,3	12,5	16,7	
Lufthastighed i operationsfeltet (m/s)					min. 0,4
Trykdifferens til omgivelser (Pa)	(+)	+10-15	+10-15	+10-15	+10-15
Luftfugtighed (% rh)	<70	<70	<70	<70	<70
*tidligere betegnet som antal luftskifte per time					

I forbindelse med ny- og ombygning, ved væsentlige ændringer i adfærd, påklædning og opstilling af afskærmning samt ved eventuel ophobning af infektioner kontrolleres, at disse krav overholdes.

Luftskifte: Traditionelt er denne betegnelse anvendt i litteraturen. Hvis koncentration af kim skal beregnes, er samlet volumenstrøm (se nedenfor) imidlertid bedre egnet.

Samlet volumenstrøm: Det samlede volumen luft, der tilføres stuen. Det består af friskluft og eventuel recirkuleret (filtreret) luft. Tallet er fastsat, så både krav til kimtal, indeklima og arbejdsmiljø (CQ₂ fra personer i rummet og eksempelvis anæsthesigasser) overholdes. Tallet er beregnet under forudsætning af, at de øvrige anbefalinger for påklædning, adfærd samt et maksimalt antal personer på stuen overholdes. De konkrete tal for luftskifte og volumenstrøm tager her udgangspunkt i en loftshøjde på 3 m og arealstørrelse på henholdsvis 40, 60 og 80 m² for stue type 2, 3 og 4.

Lufthastighed i operationsfeltet: Denne parameter er kun relevant for laminar air-flow. Overholdelse medvirker til, at forurening ikke kommer ind i feltet.

Trykdifferens til omgivelserne: Et overtryk på 10-15 Pa i stue type 2-5 i forhold til omgivelserne er nødvendigt for at forebygge unødigt forurening fra de omgivende rum. I stue type 1 tilstræbes et overtryk i forhold til omgivelserne.

Luftfugtighed: Man skal være opmærksom på at der ikke må være større udsving i luftfugtighed og temperatur, hvis man opbevarer sterile varer på operationsstuen. Hvis der ikke er særskilt depot til sterilvarer, er denne parameter relevant for holdbarheden.

Aktiv mikrobiologisk måling (kimmåling): Generelt anbefales luftkvaliteten kontrolleret på stue under brug ved hjælp af aktiv måling (fx med slitsamplere) placeret 30 cm fra operationsfeltet, i niveau med dette, og ved placering af sedimentationsplade(r) perifert i rummet. Som minimum bør dette ske i forbindelse med ibrugtagning og efter reparationer eller ændringer, men rutinemæssig (1-2 gange årlig) kontrol sikrer yderligere, at ventilationen i kombination med adfærd, beklædning og personantal under operationen lever op til den tekniske kravspecifikation for stuen.

Instrumenthåndtering på operationsstuen

Instrumenthåndteringen på operationsstuen skal være en styret proces, som har til formål at sikre steriliteten. Der skal desuden foreligge procedurer i afdelingen, som beskriver de infektionshygiejniske forholdsregler ved instrumenthåndteringen. Instrumenter, som ikke er pakket ud og har været opbevaret i vogne der er lukkede, overvåget eller tildækket på stuen, kan genplaceres på lager/i skabe, såfremt håndteringen er styret og overvåget⁹³.

Instrumenter skal pakkes ud under anvendelse af aseptisk teknik. Emballagen skal være intakt. Udløbsdatoen på produktet må ikke være overskredet og eventuelle autoklaveindikatorer kontrolleres. Instrumenter skal under udpakning håndteres under forhold, svarende til den operation, hvortil de skal anvendes. Instrumenter, der er pakket ud, men ikke anvendt, skal betragtes som brugte instrumenter. Udpakkede engangsinstrumenter kasseres, mens instrumenter til flergangsbrug skal gennemgå en fuld genbehandling⁹³.

Hvis den planlagte operation aflyses, kan de udpakkede instrumenter anvendes til næste operation i henhold til de af ledelsen og hygiejneorganisationen udarbejdede retningslinjer. Stuen skal i den mellemliggende periode være uden aktivitet, stå urørt og tom. Instrumenterne skal være overdækket med en steril støvfri barriere, (sterilt afdækningsstykke). Ventilationen skal overvåges.

Allerede under operation, eller umiddelbart efter, kan det være nødvendigt at påbegynde genbehandlingsprocessen (soignering med sterilt vand)⁹³. Dette primært for at undgå at human biologisk materiale indtørres på udstyret/instrumentet, så rengøring vanskeliggøres. Indtørret materiale, har en infektionshygiejnisk betydning, men indeholder også salte, som kan medføre, at instrumentets overflade påvirkes (korroderer). For hvert instrument fastlægges, om soignering på brugsstedet er nødvendig. Soignering vil bl.a. kunne bestå af aftørring med fugtig klud og/eller gennemskylning af hulrum/kanaler. Endvidere kan det være nødvendigt, at udstyret/instrumentet transporteres under forhold, så indtørring undgås, og instrumentets egenskaber ikke forringes⁹³. Engangsudstyr bør ikke genbehandles med henblik på genbrug⁹³.

Rengøring og desinfektion på operationsstuen

På en operationsstue er der øget risiko for, at mikroorganismer kan overføres til patienten og resultere i infektion, hvis:

- hud- og/eller slimhindebarrieren er brudt
- steriliteten brydes
- der er påvirket blodforsyning (evt. afbrudt karforsyning).

Smitte på en operationsstue kan ske via luften, ved direkte eller indirekte kontakt. Smitte vil typisk være humanbiologisk materiale, støv eller løst snavs. Risikoen for smitte kan minimeres ved bl.a. rengøring. Rengøring med vand og egnet rengøringsmiddel vil i de fleste tilfælde være tilstrækkeligt. Ved dagens start aftørres alle vandrette flader samt operationslampe med en hårdt opvredet klud/ mikrofiberklud, for at fjerne evt. støv efter slutrengøringen.

Rengøringsmetode, hyppighed, personalets kvalifikationer, lokaler der er omfattet, samt kontrol af rengøringskvalitet m.m. skal fastlægges i forbindelse med udarbejdelse af rengøringsaftale og skal være godkendt af den lokale infektionshygiejniske enhed. Læs mere i [NIR Rengøring](#)⁹⁴.

En operationsstue er vurderet til at skulle rengøres efter den højeste hygiejneprofil 5⁹⁴.

Mikroorganismernes antal skal reduceres så ophobning, spredning og opformering undgås.

Overfladerne skal fremstå synligt rene, og derudover skal risikoen for indirekte kontaktsmitte via kontaktpunkter minimeres.

Anbefalinger generelt, for rengøring på operationsstuen

Operationsstuer, der ikke er anvendt inden for de sidste 24 timer, skal inden brug inspiceres og eventuelt rengøres, så lokalet overholder hygiejne- og kvalitetsprofil 5.

Udstyr, som berøres mange gange, som er i stor risiko for at blive kontamineret med blod eller andet humanbiologisk materiale og/eller som er vanskeligt at rengøre, kan med fordel tildækkes med beskyttelsesovertræk inden operation.

Forberedelse til operation bør inkludere visuel inspektion inden sterile utensilier bringes ind i rummet.

Inden dagens første procedure rengøres alle horisontale overflader med fugtig aftørring, herunder skærme i henhold til producentens anvisninger.

Anbefaling inden mellem- og slutrengøring

- Spild og forurening med humanbiologisk materiale fjernes straks eller snarest muligt, eventuelt efterfulgt af rengøring og desinfektion.
- Oprydning og fjernelse af affald og snavsetøj bør ske inden rengøring.

Anbefaling for mellemrengøring

- Det patientnære område og kontaktpunkter på operationsstuen rengøres, og evt. desinficeres, efter hver kirurgisk eller invasiv procedure, dvs. mellem hver patient.
- Der foretages våd rengøring med vand og egnet rengøringsmiddel, alternativt engangsrengøringsklud med egnet rengøringsmiddel. Eventuelt foretages eftertørring med en tør klud. Gulvet rengøres, hvor der er synlig forurening.

Anbefaling for slutrengøring

- Slutrengøring udføres dagligt af operationsstuer, når dagens procedurer er slut, eller en gang i hver 24 timers periode på arbejdsdage.
- Alt inventar på operationsstuen rengøres. Vægge og lofter ses efter og rengøres ved forekomst af urenheder. Gulvet vaskes.

Kilde NIR for rengøring i hospitals- og primærsektoren herunder dagtilbud og skoler

Patient med resistent mikroorganisme

Patienten kan sættes til når som helst på operationsprogrammet, med mindre andet er aftalt med infektionshygiejnisk enhed.

Efter operation foretages slutrengøring som ovenfor beskrevet, efterfulgt af desinfektion med egnet desinfektionsmiddel af patientnære områder og kontaktpunkter.

Patient med smitsom sygdom

Infektion må normalt ikke betyde, at indgreb udsættes. Enkelte infektioner kan dog betyde behov for særlige forholdsregler, eksempelvis TB pga. risiko for luftbåren smitte (multiresistent TB samt aerosoliserende procedurer ved TB). Placering på operationsprogrammet, øvrige forholdsregler samt slutrengøring efter indgreb aftales med infektionshygiejnisk enhed²⁵.

Affaldshåndtering

Affaldshåndtering skal foregå efter gældende lokale retningslinjer²⁵.

Definitioner/ordliste

ASA	Forkortelse for American Society of Anesthesiologists. I 1963 indførte ASA et klassifikationssystem til at vurdere og klassificere patientens fysiske tilstand ud fra 5 kategorier før et invasivt indgreb. ASA scoresystemet indeholder i dag 6 kategorier.
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.
Barriere arbejdsdragt	Ikke-steril, specielt vævet og speciel designet arbejdsdragt, som reducerer spredning af hudpartikler og dermed mikroorganismer.
CFU	Colony-forming unit (kolonidannende enhed). Anvendes ved kvantitering af bakteriekoncentrationen, hvor man tæller bakteriekolonier på en agarplade. Hver colony-forming unit repræsenterer én bakterie i den prøve, fx vandprøve, der er udsået på agarpladen.
Ekskreter	Fællesbetegnelse på stoffer som udskilles fra kroppen som slutresultater af fordøjelse og stofskifte, fx urin, afføring og sved.
FFP3 (filtering facepiece) maske	Filtrende åndedrætsværn, klasse P3 har den største effektivitet og beskytter bl.a. mod støv, bakterier og virus. Filtret er normalt til brug mod både faste og væskeformige partikler.
Hepafilter	HEPA High Efficiency Particulate Air. Fjerner partikler der er under eller lig 0,3 mikrometer fra luften.
Humanbiologisk materiale	Blod, sekret, ekskret, knogle- og vævsrester (fx ekskret - opkast, afføring og urin, eller sekret - væske fra kirtler, sår, mund, svælg, nedre luftveje, mave-tarmsystem og genitalier).
Hybridstue	En højteknologisk hybrid mellem et undersøgelsesrum og en operationsstue. Kaldes også en interventionsstue.
Incisionsfilm	En transparent film hvor igennem incision kan foretages.
Infektionsfølsom kirurgi	Kirurgi, hvor der pga. operationens varighed, kompleksitet, type eller patientrelaterede risikofaktorer er øget risiko for postoperativ sårinfektion.

Invasivt indgreb	Indgreb og undersøgelser der indebærer brud på hud og slimhinder via snit eller stik eller ved at indføre instrumenter gennem naturlige kanaler i legemet.
IT-udstyr	PC-skærme, touch skærme, tastaturer, computer-mus, PDA, bærbare telefoner og andet elektronisk udstyr (fx fjernbetjening til TV, betjening til elevationssejle).
Kirurgisk hånddesinfektion	Indgnidning af et alkoholbaseret hånddesinfektionsmiddel 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.
Kirurgisk håndvask med hånddesinfektion	Vask af hænder og underarme med vand og sæbe efterfulgt af indgnidning med alkoholbaseret hånddesinfektionsmiddel i min. 2 minutter.
Kirurgisk maske	Maske, der skal reducere spredning af dråber og dermed mikroorganismer fra personens luftveje, og som beskytter brugeren mod sprøjt og stænk fra operationsfeltet.
Kontaktpunkter	Steder hvor fx hænder rører, fx lyskontakter, klokkesnore, håndtag, toiletskylleknapper o.l.
Konventionel ventilation (kaldes også turbulent airflow (TAF))	Ventilation med en fastsat frekvens, hvor filtreret luft blæses ind og blandes med luften i rummet fx operationsstuen, samtidigt med at en vis del suges ud.
Laminar air-flow (LAF)	Kontrolleret ensrettet tilførsel af kimfri luft over operationsfeltet.
Medicinske engangshandsker	Medicinske engangshandsker, der anvendes i sundhedssektoren for at beskytte såvel patient/borger som personale mod krydskontaminering med potentielt sygdomsfremkaldende mikroorganismer.
Medicinsk udstyr	Ethvert instrument, apparat, udstyr, materiale, utensilie, anordning, hjælpemiddel eller anden genstand, som ifølge fabrikanten er beregnet til anvendelse på mennesker.
Minimal kirurgi	En operation på overfladiske strukturer i legemet eller en manipulativ procedure, der ikke udgør en stor risiko sammenlignet med større kirurgi.
Multiresistente bakterier	Bakterier, der er resistente over for to eller flere antibiotika.
Operationshandske	Sterile operationshandsker, som anvendes ved indgreb, hvor hud eller slimhinde gennembrydes samt ved håndtering af sterile artikler og instrumenter.

Operationshue	Speciel hovedbeklædning, der forhindrer nedfald af hår og skæl.
Operationskittel	Steril beklædning, der fungerer som en barriere mellem person og sterilt felt. Bæres af operationsteamet over arbejdsdragten.
Operationsstue	Rum, som er indrettet med henblik på udførelse af invasive indgreb, hvor der kontrolleret ventilation og luftskifte.
Operationsteam/OP-team	Personer, som medvirker ved det invasive indgreb, og som bærer operationskittel.
Organisk materiale	Organisk materiale fx snavs, støv, blod, ekskreter og sekreter.
Overtrækskittel	Barrierebeklædning der beskytter arbejdsdragten/tøj
Peroperativt forløb	Tiden fra den invasive procedure startes, og indtil forbindingen er anlagt.
Postoperativ overfladisk sårinfektion	Infektion udgående fra den primære incision. Infektionen involverer kun hud eller subkutan væv.
Postoperativ dyb sårinfektion	Infektion opstået i forbindelse med det primære indgreb. Infektionen er enten beliggende dybere end hud og subcutis eller omkring indsat implantat, og involverer dybere liggende væv.
Postoperativt forløb	Tiden fra patienten forlader operationsgangen til udskrivelsen.
Prioner	Specielle, meget resistente, proteinstrukturer som er bundet til nerveceller. Kan under særlige omstændigheder nedbryde disse. Prioner er årsag til sygdomme som Creutzfeldt-Jakobs sygdom (CJD) og bovin spongiform encefalopati (BSE, kogalskab). Kan også være årsag til en variant af CJD hos mennesker (vCJD).
Præoperativt forløb	Tiden fra patienten forberedes til operation og til det invasive indgrebs start.
Soignering	Kan fx foregå som en aftørring med fugtig klud eller gennemskylning af kanaler før udstyret bringes fra en operationsafdeling til en genbehandlingsenhed.
Steril teknik	Se aseptisk teknik.
Sundhedssektorhvervet infektion	Infektion, som patienter/borgere, personale eller andre, der kommer i kontakt med sundhedsvæsenets institutioner, kan pådrage sig i forbindelse med undersøgelse, pleje, behandling, genoptræning eller anden form for sundhedsfaglig ydelse/ophold i sundhedssektorens institutioner i primær eller sekundærsektor.
Tekniske foranstaltninger	Teknisk udstyr og belysningsenheder (omfattende alle flader), som ikke er tilsluttet patienten, og som er placeret eller som anvendes

	inden for patientenheden (fx apparat til undersøgelse, behandling og diagnosticering, iltaggregater, sug, anæstesisøjle/-apparat, kulisseskinne inkl. påmonteret udstyr, sengelampe, kuvøselampe, undersøgelses- og operationslampe inkl. arm).
Turbulent air-flow / TAF	Se konventionel ventilation.
Værnemidler	Beskyttelsesudstyr til personale, der skal beskyttes mod smitsomme sygdomme, fx handsker, overtrækskittel, maske, plastforklæde med eller uden ærmer, åndedrætsværn og beskyttelsesbriller.

BILAG 1 Infektionsfølsomhed og adfærd på operationsstuer

Nedenstående skema er udarbejdet med udgangspunkt i internationale^{7,8} og nationale guidelines^{41,95} og angiver de væsentligste anbefalinger for adfærd og håndtering på operationsstuer i relation til forskellige typer af operation samt variationen i operationsstuens indretning.

Infektionsfølsomhed er kategoriseret som minimal, mellem eller høj. Denne kategorisering foreslås anvendt til en lokal gennemgang af de indgreb, som hospitalet måtte udføre og hvilke adfærdsmæssige og indretningsmæssige krav, som hospitalet vil fastlægge. Her indgår parametre som operationssårets størrelse (minimal/åben kirurgi), operationens forventede varighed, typen af fremmedlegeme, anbefalinger fra relevante videnskabelige selskaber, evidens og mulighed for at give relevant antibiotikaproylaxse. Derudover indgår lokal viden om eksempelvis øget forekomst af infektion i forbindelse med det pågældende indgreb.

Stuetyper er angivet med et nummer (1-5) mhp. en fælles referenceramme for operationspersonale, teknisk personale, hygiejneorganisation og de øvrige personer, der er involveret i brug, drift samt nybygning og renovering af operationsstuer.

Stuetype 1: angiver indgreb med vurderet minimal infektionsfølsomhed, og som udføres på operationsstue, som er del af en operationsafdeling eller dagkirurgi/ambulatorie, samt klinikker.

Stuetype 2: angiver indgreb med vurderet mellem infektionsfølsomhed, og som udføres på en stue uden for operationsafdeling.

Stuetype 3: angiver indgreb med vurderet mellem infektionsfølsomhed, og indgrebet udføres på en operationsstue.

Stuetype 4: angiver indgreb med vurderet høj infektionsfølsomhed. Personalet bærer barriere arbejdsdragt/operationshætte, som dækker nakken, og indgreb udføres på operationsstue med turbulent air-flow (TAF).

Stuetype 5: angiver indgreb med vurderet høj infektionsfølsomhed. Personalet bærer barriere arbejdsdragt/operationshætte, som dækker nakken, og indgreb udføres på operationsstue med laminar air-flow (LAF).

Infektionsfølsomhed	Minimal	Mellem	Mellem	Høj	Høj
Stuetype	1	2	3	4	5
Klassifikation af operation	Småkirurgi ("chirurgia minor") på fx diverse klinikker	Minimal invasive uden for operationsafdeling fx indgreb på radiologisk afd., kardiologisk laboratorium, etc.	Større indgreb Minimale invasive indgreb på operationsafdelingen, specielt hvis der er risiko for at overgå til åben operation	Ultraren med Turbulent air flow (TAF)	Ultraren med Laminar air flow (LAF)
Eksempler på indgreb	Små hudtumorer Over fascien ("bumps and lumps")	Minimale invasive indgreb	Minimale invasive indgreb, hvor der er risiko for at skulle overgå til åben operation	Indsættelse af fremmedlegemer (fx alloplastikker)	Indsættelse af fremmedlegemer (fx alloplastikker)

Infektions-følsomhed	Minimal	Mellem	Mellem	Høj	Høj
Stuetype	1	2	3	4	5
Adfærd inklusive påklædning /afdækning					
Patient-påklædning	Patientens eget tøj, hvis ikke det er til gene for indgrebet	Patientens eget tøj, hvis ikke det er til gene for indgrebet, evt. anvendes hospitalets tøj	Hospitalets tøj anvendes	Hospitalets tøj anvendes	Hospitalets tøj anvendes
Personale-påklædning	Afdelingens arbejdsdragt	Afdelingens arbejdsdragt	Afdelingens arbejdsdragt	Barrierearbejdsdragt	Barrierearbejdsdragt
Operationshue (personale)	Operationshue	Operationshue	Operationshue	Operationshætte som dækker nakken	Operationshætte som dækker nakken
Kirurgisk maske (personale)	Ved behov	Bæres af OP-teamet og af usteril hjælper under udpakning. Personer tættere end 1 m på sterilt område bør bære maske	Bæres af OP-teamet og af usteril hjælper under udpakning. Personer tættere end 1 m på sterilt område bør bære maske	Bæres af OP-teamet og af usteril hjælper under udpakning. Personer tættere end 1 m på sterilt område skal bære maske. Evt. bærer alle på stuen maske.	Bæres af OP-teamet og af usteril hjælper under udpakning. Personer tættere end 1 m på sterilt felt samt instrumenter skal bære maske. Evt. bærer alle på stuen maske.
Operations-handsker	Sterile handsker ved aseptiske procedurer	Sterile handsker skal benyttes af alle i OP-teamet. Der kan anvendes dobbelthandsker ved risiko for perforation af handsken	Sterile handsker skal benyttes af alle i OP-teamet. Der kan anvendes dobbelthandsker ved risiko for perforation af handsken	Sterile handsker skal benyttes af alle i OP-teamet. Der kan anvendes dobbelthandsker ved risiko for perforation af handsken	Sterile handsker skal benyttes af alle i OP-teamet. Der kan anvendes dobbelthandsker ved risiko for perforation af handsken
Operations-kittel	Steril OP kittel anvendes ved behov	Steril OP kittel	Steril OP kittel	Steril OP kittel	Steril OP kittel
Patientafdækning	Patienten skal afdækkes i et passende stort område så aseptisk teknik kan overholdes	Patienten skal afdækkes i et passende stort område så aseptisk teknik kan overholdes	Patienten skal afdækkes i et passende stort område så aseptisk teknik kan overholdes	Patienten skal afdækkes i et passende stort område så aseptisk teknik kan overholdes	Patienten skal afdækkes i et passende stort område så aseptisk teknik kan overholdes
Instrument-håndtering	Udpakkede instrumenter skal være tildækket under transport og lejring af patienten ind på operationsstuen	Udpakkede instrumenter skal være tildækket under transport og lejring af patienten ind på operationsstuen	Udpakkede instrumenter skal være tildækket under transport og lejring af patienten ind på operationsstuen	Udpakkede instrumenter skal være tildækket under transport og lejring af patienten ind på operationsstuen	Udpakkede instrumenter skal være tildækket under transport og lejring af patienten ind på operationsstuen
	Instrumentborde bør tildækkes ved øget risiko for nedfald af partikler	Instrumentborde bør tildækkes ved øget risiko for nedfald af partikler	Instrumentborde bør tildækkes ved øget risiko for nedfald af partikler	Instrumentborde bør tildækkes ved øget risiko for nedfald af partikler	Instrumentborde bør tildækkes ved øget risiko for nedfald af partikler
	Instrumenter skal udpakkes under anvendelse af aseptisk teknik	Instrumenter skal udpakkes under anvendelse af aseptisk teknik	Instrumenter skal udpakkes under anvendelse af aseptisk teknik	Instrumenter skal udpakkes under anvendelse af aseptisk teknik	Instrumenter skal udpakkes under anvendelse af aseptisk teknik. Udpakning af instrumenter bør foregå i LAF området (zone 1).
Adfærd, døråbninger mm.	Personalet skal færdes og arbejde med rolige bevægelser	Personalet skal færdes og arbejde med rolige bevægelser	Personalet skal færdes og arbejde med rolige bevægelser	Personalet skal færdes og arbejde med rolige bevægelser	Personalet skal færdes og arbejde med rolige bevægelser

Infektionsfølsomhed	Minimal	Mellem	Mellem	Høj	Høj
Stuetype	1	2	3	4	5
Adfærd, døråbninger mm.	Undgå at åbne døre. Døre åbnes kun om nødvendigt og efter en forudgående vurdering	Undgå at åbne døre. Døre åbnes kun om nødvendigt og efter en forudgående vurdering	Undgå at åbne døre. Døre åbnes kun om nødvendigt og efter en forudgående vurdering	Døre åbnes kun ved kritiske tilstande. Anvend gennemstiksskabe, tlf. og lign.	Døre åbnes kun ved kritiske tilstande. Anvend gennemstiksskabe, tlf. og lign.
					Den sterile assistent skal stå i LAF området (zone1) * Den usterile assistent skal stå uden for LAF-området (zone 3) * Kun relevant operationsudstyr bør være i LAF området (zone 1) * Luftstrømmen bør ikke brydes i det laminare air flow mellem indblæsningen og operationsfeltet.
Ventilationstype	Konventionel	Konventionel	Konventionel	Andre flowtyper, som kan opnå ultraren luft i operationsfeltet	LAF (laminar air flow/unidirectional flow)
Klassifikation af operation	Småkirurgi (chirurgia minor)	Minimal invasiv	Større indgreb Minimal invasiv på operationsafdelingen, hvor der er risiko for at skulle overgå til åben operation	Ultraren	Ultraren
Eksempler på indgreb	Små hudtumorer Over fascien ("lumps & bumps")	Kardiologi Interventions-radiologi		Indsættelse af fremmedlegemer, fx alloplastikker	Indsættelse af fremmedlegemer, fx alloplastikker
Trykforhold i forhold til omgivende birum og gangareal	(+)	+	+	+	+
Maksimal CFU-belastning (under operation) (CFU/m ³)	Ingen anbefalede grænseværdier	200	100	10	10
Luftfugtighed (% rh)	<70	<70	<70	<70	<70
*tidligere betegnet som antal luftskifte per time					

BILAG 2 Generelt om adfærd på operationsstue med "Laminar air-flow"

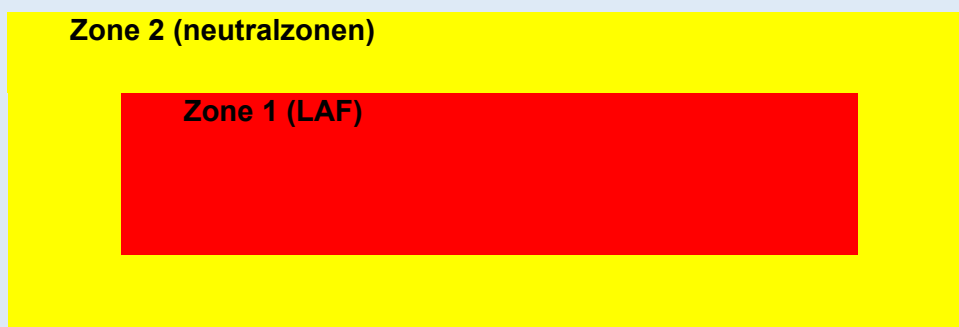
Effekten af laminar air-flow er betinget af korrekt adfærd. Laminar air-flow (LAF) kan være udformet som horisontale eller vertikale luftstrømme^{92,95}.

Luftstrømmen har hastighed og temperatur, som beskytter operationsfeltet mod indtrængen af mikroorganismer fra omgivelserne, samt bortleder mikroorganismer, i takt med at de afgives i operationsfeltet. For at dette skal have den optimale funktion, er adfærden af vigtig betydning^{91,96}. Luftstrømmen må ikke brydes i det laminare air-flow. Der bør være fri passage mellem indblæsningsfilteret og operationsfeltet.

Figur 1: Zoneinddeling af operationsstuer med vertikal eller horisontal LAF

Zone 1 (LAF)	Zone 2 (neutralzonen)	Zone 3 (uden for LAF)
I LAF zonen er der til stadighed en kontrolleret tilførsel af kimfri luft over operationsfeltet, med en turbulensfri fortrængningsstrøm	I grænseområdet mellem LAF og området uden for LAF, vil der være et område med højere turbulens. Størrelsen af dette område skal defineres inden ibrugtagning.	I området uden for LAF, vil der være en opblandingsventilation. Luften vil dog her være med et forholdsvist lavt indhold af CFU, da der sker en forholdsvist høj udskiftning af luften pga. udskiftningen af luften i LAF

Zone 3 (uden for LAF)



I området på grænsen mellem det laminare air-flow og den konventionelle ventilation er der en zone med ukontrollerede luftstrømme (turbulens). Denne benævnes neutralzonen - angivet med gul i figur 1 (zone 2). Installatøren må definere størrelsen på området, da det er forskelligt alt efter stuens øvrige indretning og ventilationsforholdene. Installatøren kan evt. lave en "røg prøve" ⁹¹. Oftest vil området være mellem 25 cm og 50 cm bred. Zonen kan markeres på gulvet, for at lette personalets adfærd⁹⁷.

Der bør ikke være udpakket sterilt udstyr eller personer i neutralzonen. Borde og apparatur bør ikke placeres her. Borde med sterilt udstyr og instrumenter skal være i det laminare air-flow, andet udstyr bør opholde sig udenfor flowet. Anæstesiapparatet kan af sikkerhedsmæssige grunde ikke placeres udenfor. Afdækning mellem patient og anæstesipersonale/apparatet kan evt. foregå med steril operationsafdækning.

Under operationen anbefales, at der højst må være 10 CFU/m³ målt 30 cm fra operationssåret og højst 10 CFU/m³ målt i yderkanten af det laminare air-flow, fx på instrumentbagbordet^{2,97}.

For at minimere afgivelsen af partikler fra personalet, skal alt personale på operationsstuen anvende godkendt barrierearbejdsdragt, som opfylder kravene til DS/EN 13795⁵². Hvis overdelen ikke har en tætsluttende manchete, skal denne ned i bukserne. Dette vil reducere partikelafgivelsen fra hud og dermed være medvirkende til at reducere kimalt i luften.

For at nedsætte risikoen for at operationsfeltet eller instrumenterne kontamineres ved direkte nedfald, bør operationsteamet på stuen ligeledes bære operationshue, som dækker nakken. Hvis nakken ikke er dækket, er der risiko for, at hudpartikler vil blive blæst ind over operationsfeltet.

Ved vertikal laminar air-flow, kan interposition af operatørens eller assistenternes hoved være et problem. Risikoen herved kan muligvis minimeres ved anvendelse af sterile operationshjelme. Dette er der ingen kliniske forsøg, som har kunnet påvise.

Som en yderligere adfærdsregulerende beklædning bør alle på stuen bære kirurgisk maske under hele operationen. Masken skal sidde tæt og dække tilstrækkeligt.

Luftstrømmen under operationslamperne må ikke brydes. Operationslamperne kan indstilles på skrå, så de ikke hindrer luftstrømmen ned over operationsfeltet. Korrekt placering mindsker uhensigtsmæssig turbulens under lamperne.

For at hindre at støv i og omkring apparaterne kontaminerer sterile områder, bør en eventuel kirurgisøjle med diverse operationsteknisk udstyr m.m. så vidt muligt placeres udenfor LAF'ens neutralzone.

Stuen betragtes som "lukket stue" fra forberedelserne går i gang med udpakning af sterile instrumenter og afdækningsmaterialer, og til forbindingen er anlagt.

Kun den sterilt påklædte assistent må opholde sig i LAF området. Den usterile hjælper står i zone 3, dvs. uden for neutralzonen.

Instrumenthåndtering på LAF-stue

Bordet med de indpakkede instrumenter placeres lige indenfor i flowet, hvor det også pakkes ud. Når udpakningen er færdig, dækkes bordene af med afdækningsstykker. De kan derefter, om nødvendigt, flyttes ud af LAF zonen. Afdækningsstykkerne må kun lige nøjagtig være lidt større end bordene. Det skal undgås at afdækningsstykkerne kommer for langt ned ad siden, hvorved kanterne kan gøres usterile, hvilket vanskeliggør en korrekt fjernelse af afdækningsstykkerne. Derefter kan bordene køres udenfor LAF området for at give plads til patientens entre på stuen.

For at minimere partikelfald på instrumenterne bør afdækningen forblive på, så længe patienten får udført huddesinfektion og dækkes af med operationsafdækningen⁹⁸. Afdækningen fjernes lige indenfor LAF området med stor forsigtighed, og bordene med de sterile instrumenter forbliver derefter indenfor LAF området.

Under operationen

Alle skal arbejde og færdes med rolige bevægelser.

Påklædningen af operationsteamet bør foregå udenfor LAF området. Alle ikke sterilt påklædte personer forbliver så vidt det er muligt, udenfor neutralzonen. Det samme gælder alle tekniske foranstaltninger og apparatur m.m. Alle sterilt påklædte personer forbliver inde i LAF området. Der bør ikke lænes ind over sterile områder eller operationsfeltet, hvorved der er risiko for, at partikler fra ansigtet kan blæses ned i/på de sterile områder.

Operationsafdækning sikre, at afgivelsen af partikler til omgivelserne holdes på et minimum.

Referencer

- 1 Sundhedsstyrelsen. Vejledning i udarbejdelse af referenceprogrammer. København, 2004 **D**√.
- 2 Central Enhed for Infektionshygiejne. Nationale Infektionshygiejniske Retningslinjer for nybygning og renovering i sundhedssektoren. København, 2013 **D**√.
- 3 Central Enhed for Infektionshygiejne. Landsprævalensundersøgelse af sygehuserhvervede infektioner. *CEI-Nyt* 2014; : Kan rekvireres via ceimail@ssi.dk. **C**.
- 4 Poulsen KB, Wachmann CH, Bremmelgaard A, Sørensen AI, Raahave D, Petersen J V. Survival of patients with surgical wound infection: a case-control study of common surgical interventions. *Br J Surg* 1995; **82**: 208–9. **B**.
- 5 Poulsen KB, Bremmelgaard A, Sørensen AI, Raahave D, Petersen J V. Estimated costs of postoperative wound infections. A case-control study of marginal hospital and social security costs. *Epidemiol Infect* 1994; **113**: 283–95. **B**.
- 6 Plowman R. The socioeconomic burden of hospital acquired infection. *Euro Surveill* 2000; **5**: 49–50. **B**.
- 7 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**: 97–132. **D**√.
- 8 National Collaborating Centre for Women’s and Children’s Health. Surgical site infection prevention and treatment of surgical site infection. London: RCOG Press, 2008 **A**.
- 9 Anderson DJ. Surgical site infections. *Infect Dis Clin North Am* 2011; **25**: 135–53. **D**.
- 10 Stone PW, Braccia D, Larson E. Systematic review of economic analyses of health care-associated infections. *Am J Infect Control* 2005; **33**: 501–9. **A**.
- 11 World Health Organization. Guidelines on Core Components of Infection Prevention and Control Programmes at the National and Acute Health Care Facility Level. 2016 **D**√.
- 12 Zingg W, Holmes A, Dettenkofer M, *et al*. Hospital organisation, management, and structure for prevention of health-care-associated infection: a systematic review and expert consensus. *Lancet Infect Dis* 2015; **Feb**; **15(2)**: 212–24. **A**.
- 13 Haley RW, Quade D, Freeman HE, Bennett J V. The SENIC Project. Study on the efficacy of nosocomial infection control (SENIC Project). Summary of study design. *Am J Epidemiol* 1980; **111**: 472–85. **D**.
- 14 Graf K, Sohr D, Haverich A, Kühn C, Gastmeier P, Chaberny IF. Decrease of deep sternal surgical site infection rates after cardiac surgery by a comprehensive infection control program. *Interact Cardiovasc Thorac Surg* 2009; **9**: 282–6. **C**.
- 15 Sundheds- og Ældreministeriet. Bekendtgørelse af lov om medicinsk udstyr. Danmark, 2016 **D**√.
- 16 World Health Organization. WHO Guidelines on Hand Hygiene in Health Care. 2009. **D**√.
- 17 Boyce JM, Pittet D. Guideline for Hand Hygiene in Health-Care Settings. *MMWR RecommRep* 2002; **51**: 1–45. **D**√.
- 18 Misteli H, Weber WP, Reck S, *et al*. Surgical glove perforation and the risk of surgical site infection. *Arch Surg* 2009; **144**: 553–8. **B**.
- 19 Central Enhed for Infektionshygiejne. Nationale Infektionshygiejniske Retningslinjer for desinfektion i sundhedssektoren. 2018. **D**√.
- 20 Tanner J, Dumville JC, Norman G, Fortnam M. Surgical hand antisepsis to reduce surgical site infection. *Cochrane database Syst Rev*. **A**.
- 21 Sundhedsstyrelsen. Alkohol, rygning og postoperative komplikationer. København, 2012 **D**√.
- 22 Sundhedsstyrelsen. Forebyggelsespakke Overvægt. København, 2018 **D**.
- 23 Sundhedsstyrelsen. Vejledning om forebyggelse af spredning af MRSA, 3. udgave. 2016 **D**√.
- 24 Sundhedsstyrelsen. Vejledning om forebyggelse af spredning af CPO. København, 2018 **D**√.
- 25 Central Enhed for Infektionshygiejne. Nationale Infektionshygiejniske Retningslinjer om supplerende forholdsregler ved infektioner og bærertilstand i sundhedssektoren. København, 2016 **D**√.
- 26 Donker JMW, van der Laan L, Hendriks YJAM, Kluytmans JAJW. Evaluation of Staphylococcus aureus nasal carriage screening before vascular surgery. *PLoS One* 2012; **7**: e38127. **B**.

- 27 Crolla RMPH, van der Laan L, Veen EJ, Hendriks Y, van Schendel C, Kluytmans J. Reduction of surgical site infections after implementation of a bundle of care. *PLoS One* 2012; **7**: e44599. **B**.
- 28 Dansk Selskab for Thrombose og Hæmostase. Retningslinjer for perioperativ regulering af antitrombotisk behandling. 2011. **D**√.
- 29 Tanner J, Norrie P, Melen K. Preoperative hair removal to reduce surgical site infection. *Cochrane database Syst Rev* 2011. **A**.
- 30 Webster J, Osborne S. Preoperative bathing or showering with skin antiseptics to prevent surgical site infection. *Cochrane database Syst Rev* 2012; **9**. **A**.
- 31 AORN. Perioperative Standards and Recommended Practices, 2010 editi. Denver, USA: AORN, 2010 **D**√.
- 32 Fagernes M, Lingaas E. Impact of finger rings on transmission of bacteria during hand contact. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2009; **30**: 427–32. **B**.
- 33 Meltzer DI. Complications of body piercing. *Am Fam Physician* 2005; **72**: 2029–34. **D**.
- 34 Faulkner A. All pierced up: managing body piercing in perioperative practice. *Br J Theatre Nurs* 1999; **9**: 468–71. **D**.
- 35 Central Enhed for Infektionshygiejne. Nationale Infektionshygiejniske Retningslinjer om håndtering af tekstiler til flergangsbrug i sundhedssektoren. København, 2015 **D**√.
- 36 Weber WP, Reck S, Neff U, *et al*. Surgical hand antisepsis with alcohol-based hand rub: comparison of effectiveness after 1.5 and 3 minutes of application. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2009; **30**: 420–6. **B**.
- 37 Kumar S, Wong PF, Melling AC, Leaper DJ. Effects of perioperative hypothermia and warming in surgical practice. *Int Wound J* 2005; **2**: 193–204. **A**.
- 38 Scott EM, Buckland R. A systematic review of intraoperative warming to prevent postoperative complications. *AORN J* 2006; **83**: 1090–104. **A**.
- 39 Anderson DJ, Podgorny K, Berríos-Torres SI, *et al*. Strategies to prevent surgical site infections in acute care hospitals: 2014 update. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2014; **35**: 605–27. **D**√.
- 40 Melling AC, Ali B, Scott EM, Leaper DJ. Effects of preoperative warming on the incidence of wound infection after clean surgery: a randomised controlled trial. *Lancet* 2001; **358**: 876–80. **A**.
- 41 Dansk Selskab for Patientsikkerhed. Kirurgipakken. 2010 **D**.
- 42 Wood AM, Moss C, Keenan A, Reed MR, Leaper DJ. Infection control hazards associated with the use of forced-air warming in operating theatres. *J Hosp Infect* 2014; **88**: 132–40. **D**.
- 43 Kellam MD, Dieckmann LS, Austin PN. Forced-air warming devices and the risk of surgical site infections. *AORN J* 2013; **98**: 354–66. **D**.
- 44 Albrecht M, Gauthier RL, Belani K, Litchy M, Leaper D. Forced-air warming blowers: An evaluation of filtration adequacy and airborne contamination emissions in the operating room. *Am J Infect Control* 2011; **39**: 321–8. **C**.
- 45 Sessler DI, Olmsted RN, Kuelpmann R. Forced-air warming does not worsen air quality in laminar flow operating rooms. *Anesth Analg* 2011; **113**: 1416–21. **C**.
- 46 Meyhoff CS, Staehr AK, Rasmussen LS. Rational use of oxygen in medical disease and anesthesia. *Curr Opin Anaesthesiol* 2012; **25**: 363–70. **A**.
- 47 Meyhoff CS, Wetterslev J, Jorgensen LN, *et al*. Effect of high perioperative oxygen fraction on surgical site infection and pulmonary complications after abdominal surgery: the PROXI randomized clinical trial. *JAMA* 2009; **302**: 1543–50. **A**.
- 48 Hovaguimian F, Lysakowski C, Elia N, Tramèr MR. Effect of intraoperative high inspired oxygen fraction on surgical site infection, postoperative nausea and vomiting, and pulmonary function: systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Anesthesiology* 2013; **119**: 303–16. **A**.
- 49 Berriós-Torres SI, Umscheid CA, Bratzler DW, *et al*. Centers for disease control and prevention guideline for the prevention of surgical site infection, 2017. *JAMA Surg* 2017; **152**: 784–91. **D**√.
- 50 Dansk Cardiologisk Selskab. Infektøs endocarditis. 2019 **D**√.
- 51 European Centre for Disease Prevention and Control. Systematic review and evidence-based guidance on perioperative antibiotic prophylaxis. Stockholm, 2013 **A**.
- 52 Dansk Standard. DS/EN 13795 Afdækningsstykker, operationskitler og renrumsdragter

- anvendt som medicinsk udstyr til patienter, klinisk personale og udstyr. København, 2010 **D**√.
- 53 Webster J, Alghamdi A. Use of plastic adhesive drapes during surgery for preventing surgical site infection. *Cochrane database Syst Rev* 2015. **A**.
- 54 Gurusamy KS, Koti R, Davidson BR. Routine abdominal drainage versus no abdominal drainage for uncomplicated laparoscopic cholecystectomy. *Cochrane database Syst Rev* 2013; **9**. **A**.
- 55 Parker MJ, Livingstone V, Clifton R, McKee A. Closed suction surgical wound drainage after orthopaedic surgery. *Cochrane database Syst Rev* 2007. **A**.
- 56 Jesus EC, Karliczek A, Matos D, Castro AA, Atallah AN. Prophylactic anastomotic drainage for colorectal surgery. *Cochrane database Syst Rev* 2004. **A**.
- 57 Central Enhed for Infektionshygiejne. Informationsmateriale om infektionshygiejniske forholdsregler ved brug af eksterne dræn. 2018. **D**.
- 58 Sundhedsstyrelsen. National klinisk retningslinje for indikation for transfusion med blodkomponenter. 2018 **D**√.
- 59 Rohde JM, Dimcheff DE, Blumberg N, *et al.* Health Care–Associated Infection After Red Blood Cell Transfusion. *JAMA* 2014; **311**: 1317. **A**.
- 60 Haley RW, Culver DH, Morgan WM, White JW, Emori TG, Hooton TM. Identifying patients at high risk of surgical wound infection. A simple multivariate index of patient susceptibility and wound contamination. *Am J Epidemiol* 1985; **121**: 206–15. **B**.
- 61 Procter LD, Davenport DL, Bernard AC, Zwischenberger JB. General surgical operative duration is associated with increased risk-adjusted infectious complication rates and length of hospital stay. *J Am Coll Surg* 2010; **210**: 60–2. **C**.
- 62 Dumville JC, Gray TA, Walter CJ, *et al.* Dressings for the prevention of surgical site infection. *Cochrane Database Syst Rev* 2016. **A**.
- 63 Toon CD, Ramamoorthy R, Davidson BR, Gurusamy KS. Early versus delayed dressing removal after primary closure of clean and clean-contaminated surgical wounds. *Cochrane database Syst Rev* 2013; **9**. **A**.
- 64 WHO | Prevention of hospital-acquired infections: A practical guide. 2nd edition. **D**.
- 65 Rørvik, AK; Sebens S, editor. Operationssygepleje. København: Nyt Nordisk Forlag Arnold Busck, 2010 **D**.
- 66 Herbert G, Perry R, Andersen HK, *et al.* Early enteral nutrition within 24 hours of lower gastrointestinal surgery versus later commencement for length of hospital stay and postoperative complications. *Cochrane Database Syst Rev* 2018; **2018**. **A**.
- 67 Horan TC, Andrus M, Dudeck MA. CDC/NHSN surveillance definition of health care-associated infection and criteria for specific types of infections in the acute care setting. *Am J Infect Control* 2008; **36**: 309–32. **DX**.
- 68 Tammelin A, Ljungqvist B, Reinmüller B. Single-use surgical clothing system for reduction of airborne bacteria in the operating room. *J Hosp Infect* 2013; **84**: 245–7. **C**.
- 69 Sundhedsstyrelsen. Vejledning om arbejdsdragt indenfor sundheds- og plejesektoren. København: Sundhedsstyrelsen, 2011 **D**√.
- 70 Friberg B, Friberg S, Ostensson R, Burman LG. Surgical area contamination--comparable bacterial counts using disposable head and mask and helmet aspirator system, but dramatic increase upon omission of head-gear: an experimental study in horizontal laminar air-flow. *J Hosp Infect* 2001; **47**: 110–5. **B**.
- 71 Vincent M, Edwards P. Disposable surgical face masks for preventing surgical wound infection in clean surgery. *Cochrane Database Syst Rev* 2016. **D**√.
- 72 Tanner J, Parkinson H. Double gloving to reduce surgical cross-infection. *Cochrane database Syst Rev* 2006. **A**.
- 73 Dansk Standard. DS/EN 455-1 Medicinske engangshandsker - Del 1: Krav til og prøvning af tæthed. København, 2002 **D**√.
- 74 Dansk Standard. DS/EN 455-2 Medicinske engangshandsker - Del 2: Krav til og prøvning af fysiske egenskaber. København, 2015 **D**√.
- 75 Amirfeyz R, Tasker A, Ali S, Bowker K, Blom A. Theatre Shoes — A Link in the Common Pathway of Postoperative Wound Infection? *Ann R Coll Surg Engl* 2007; **89**: 605–8. **C**.
- 76 Erichsen Andersson A, Petzold M, Bergh I, Karlsson J, Eriksson BI, Nilsson K. Comparison between mixed and laminar airflow systems in operating rooms and the influence of human

- factors: Experiences from a Swedish orthopedic center. *Am J Infect Control* 2014; published online April. **B**.
- 77 Andersson AE, Bergh I, Karlsson J, Eriksson BI, Nilsson K. Traffic flow in the operating room: an explorative and descriptive study on air quality during orthopedic trauma implant surgery. *Am J Infect Control* 2012; **40**: 750–5. **C**.
- 78 Weiser MC, Shemesh S, Chen DD, Bronson MJ, Moucha CS. The Effect of Door Opening on Positive Pressure and Airflow in Operating Rooms. *J Am Acad Orthop Surg* 2018; **26**: e105–e113. **C**.
- 79 Roth JA, Juchler F, Dangel M, Eckstein FS, Battegay M, Widmer AF. Frequent Door Openings During Cardiac Surgery Are Associated With Increased Risk for Surgical Site Infection: A Prospective Observational Study. *Clin Infect Dis* 2019; **69**: 290–4. **B**.
- 80 Alijanipour P, Karam J, Llinás A, *et al*. Operative environment. *J Arthroplasty* 2014; **29**: 49–64. **D**.
- 81 Central Afdeling for Sygehushygiejne. Nationale Infektionshygiejniske Retningslinjer om forebyggelse af prionsygdom i sundhedssektoren, 2. udgave. 2020. **D**√.
- 82 Manson LT, Damrose EJ. Does exposure to laser plume place the surgeon at high risk for acquiring clinical human papillomavirus infection? *Laryngoscope* 2013; **123**: 1319–20. **C**.
- 83 Zhou Q, Hu X, Zhou J, Zhao M, Zhu X, Zhu X. Human papillomavirus DNA in surgical smoke during cervical loop electrosurgical excision procedures and its impact on the surgeon. *Cancer Manag Res* 2019; **11**: 3643–54. **C**.
- 84 Arbejdstilsynet. Bekendtgørelse om brug af personlige værnemidler. Danmark, 2010 **D**√.
- 85 Schindler OS, Spencer RF, Smith MD. Should we use a separate knife for the skin? *J Bone Joint Surg Br* 2006; **88**: 382–5. **B**.
- 86 Ottesen C, Skovby A, Troelsen A, Specht C, Friis-Møller A, Husted H. No need to change the skin knife in modern arthroplasty surgery. *Arch Orthop Trauma Surg* 2014; **134**: 1163–6. **B**.
- 87 Tjandra JJ, Chan MKY. Systematic review on the short-term outcome of laparoscopic resection for colon and rectosigmoid cancer. *Colorectal Dis* 2006; **8**: 375–88. **A**.
- 88 Zhao W, Liu C, Li S, Geng D, Feng Y, Sun M. Safety and efficacy for robot-assisted versus open pancreaticoduodenectomy and distal pancreatectomy: A systematic review and meta-analysis. *Surg Oncol* 2018; **27**: 468–78. **C**.
- 89 Lawrie T, H L, Lu D, *et al*. Robot-assisted surgery in gynaecology. *Cochrane Database Syst Rev* 2019. **D**√.
- 90 Saito Y, Yasuhara H, Murakoshi S, Komatsu T, Fukatsu K, Uetera Y. Challenging residual contamination of instruments for robotic surgery in Japan. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2017; **38**: 143–6. **C**.
- 91 Nordenadler J. Skyddsventilation i operationsrum. Inblåsningssystem med parallellströmning (Safety Ventilation in Operating Rooms. Air supply systems providing unidirectional air flow. In Swedish). 2008. **B**.
- 92 Sundhedsstyrelsen. Ventilation på operationsstuer - en medicinsk teknologivurdering. København, 2011 **D**.
- 93 Central Enhed for Infektionshygiejne. Nationale Infektionshygiejniske Retningslinjer for genbehandling af steriliserbart medicinsk udstyr. 2019 **D**.
- 94 Central Enhed for Infektionshygiejne. Nationale Infektionshygiejniske Retningslinjer for rengøring i hospitals- og primærsektoren, herunder dagtilbud og skoler. København, 2015 **D**√.
- 95 Foreningen af Sygehusmaskinmestre i Danmark. Vejledende retningslinjer for ventilation i rum med invasive indgreb, herunder OP-stuer. 2014 **D**.
- 96 Lidwell OM, Lowbury EJ, Whyte W, Blowers R, Stanley SJ, Lowe D. Effect of ultraclean air in operating rooms on deep sepsis in the joint after total hip or knee replacement: a randomised study. *Br Med J (Clin Res Ed)* 1982; **285**: 10–4. **A**.
- 97 de Korne DF, van Wijngaarden JDH, van Rooij J, Wauben LSGL, Hiddema UF, Klazinga NS. Safety by design: effects of operating room floor marking on the position of surgical devices to promote clean air flow compliance and minimise infection risks. *BMJ Qual Saf* 2012; **21**: 746–52. **C**.
- 98 Chosky SA, Modha D, Taylor GJ. Optimisation of ultraclean air. The role of instrument preparation. *J Bone Joint Surg Br* 1996; **78**: 835–7. **C**.