



LUNDS UNIVERSITET
Medicinska fakulteten

Partikelmätning i instrumentcontainer vid förlängd hållbarhetstid

Balans mellan patientsäkerhet och ekonomi

En observationsstudie

Författare: Helene Rosengren
Björn Johansson

Handledare: Anne Erdling

Kandidatuppsats

Våren 2013

Lunds universitet
Medicinska fakulteten
Nämnden för omvårdnadsutbildning
Box 157, 221 00 LUND

Partikelmätning i instrumentcontainer vid förlängd hållbarhetstid

Balans mellan patientsäkerhet och ekonomi

En observationsstudie

Författare: Helene Rosengren
Björn Johansson

Handledare: Anne Erdling

Kandidatuppsats

Våren 2013

Abstrakt

Operationssjuksköterskans omvårdnadsansvar innefattar både ett patientsäkerhets- och kostnadsperspektiv. Kort hållbarhetstid på operationsinstrument i instrumentcontainers innebär merarbete och ökad kostnad för verksamheten. Ett beslut om förlängd hållbarhetstid ska grundas på evidens för instruments sterilitet så att riskerna för postoperativ sårinfektion begränsas. Denna studie syftade till att undersöka om det fanns växt av bakteriebärande partiklar (colony forming units) [cfu] i instrumentcontainrar vid förlängd förvaring från tre till sex månader. På grund av odlingsresultat från denna första undersökning utökades studien till att även innefatta undersökning av cfu i container som förvarats tre månader. En indirekt observationsstudie med deskriptiv och jämförande design genomfördes. TSA (Tryptic Soy Agar) kontaktplattor användes som mätinstrument. Resultatet visade sju kontaminerade instrumentcontainrar i sexmånadersgruppen och två i tremånadersgruppen men ingen statistisk signifikans uppmättes. Fynden var slumpmässiga. Studien visade på att mätning av cfu i klinisk miljö är osäkert och ger ett svagt underlag för förlängd hållbarhetstid.

Nyckelord

Instrumentcontainer, hållbarhetstid, partikelmätning, bakteriebärande partiklar (cfu), postoperativa sårinfektioner

Lunds universitet
Medicinska fakulteten
Nämnden för omvårdnadsutbildning
Box 157, 221 00 LUND

Innehållsförteckning

Innehållsförteckning.....	1
Introduktion.....	2
Problemområde.....	2
Bakgrund.....	3
Operationssjuksköterskan.....	3
Postoperativa sårinfektioner.....	4
Mikroorganismer - Cfu.....	5
Hållbarhetstid.....	6
Historik.....	6
Instrumentcontainrar.....	7
Syfte.....	8
Specifika frågeställningar.....	8
Metod.....	8
Urval.....	8
Forskningstradition och valt undersökningsinstrument.....	9
Genomförande av datainsamling.....	9
Genomförande av databearbetning.....	11
Forskningsetiska avvägningar.....	11
Resultat.....	11
Antal cfu inne i containrar.....	12
Antal cfu på containerlock.....	13
Förekomst av cfu art inne i containrar och på containerlock.....	14
Diskussion.....	15
Diskussion av vald metod.....	15
Diskussion av framtaget resultat.....	17
Cfu inne i instrumentcontainrar.....	17
Cfu fynd på containerlock.....	18
Relation cfu containerlock sex- och tremånadersgrupp.....	18
Relation cfu containerlock/instrumentcontainrar.....	19
Faktorer som påverkar odlingsresultat.....	20
Varierande beslutsunderlag för hållbarhetstid.....	21
Slutsats och kliniska implikationer.....	21
Referenser.....	23
Bilaga 1 (3).....	26
Bilaga 2 (3).....	27
Bilaga 3 (3).....	28

Introduktion

Problemområde

Förpackningsmaterial och förvaringsplats av operationsinstrument varierar mellan olika operationsavdelningar. Vidare förekommer en skillnad i hållbarhetens varaktighet på sterilt gods, placerad i instrumentcontainrar. På operationsavdelningen i Region Skåne där denna undersökning utförts förvaras de sterila instrumenten i instrumentcontainrar placerade dels på sterilcentralen men även i steriltförråd på operationsavdelningen. Fördelar med instrumentcontainrar är att de ger ett bra skydd mot fukt och slitage, är flergångs, diskbara och håller låga driftskostnader. Ur miljösynpunkt är instrumentcontainers positivt då inget avfall blir kvar förutom, efter användning ett engångs pappersfilter. Nackdelar är att de kräver rengöring, upptar mer lagerplats samt är i stort antal, dyra i inköp. Viss service behövs som till exempel byte av packningar runt lockets kanter (Lundberg, 2011).

Instrumentcontainertillverkaren rekommenderar en hållbarhetstid på en månad för sterilt gods men påpekar att det är upp till användaren, beroende på dennes hantering och förvaring att efter egen analys förlänga hållbarhetstiden (Cardinal Health, 2007). Nu gällande hållbarhetstid på instrumentcontainer i verksamheten baseras på en tidigare sterilkontrollstudie (Sörliden, 2011). I den ringa litteratur som finns i ämnet, råder delade uppfattningar om hur länge gods kan anses sterilt i instrumentcontainrar (Cooney, Kagan & Kralovic, 1984). Instrumentcontainern har i en studie klarat sex månaders steriltid enligt tillverkaren. Studien undersökte inte maximal förvaringstid med bibehållen sterilitet av instrumenten, utan endast på sterilitet vid tillfället då studien avslutades (Cardinal Health, 2007).

Kort hållbarhetstid på gods i instrumentcontainrar innebär ett merarbete för personalen och en ökad kostnad för verksamheten. Vid varje diskning och autoklivering av instrumenten sker ett slitage. Mycket tid går åt till att packa om och sterilisera instrumentgaller med gods där hållbarhetstiden gått ut. Detta är ett problem och önskemål om en möjlig förlängd hållbarhetstid från tre till sex månader har framförts av berörd personal och klinikledning. Ett beslut om förlängd hållbarhetstid ska grundas på evidens om instrumentens sterilitet för att

begränsa spridning av postoperativ sårinfektion. Postoperativ sårinfektion är ett kvalitetsproblem och kostsamt för patient och samhälle (Graf, et al, 2011). I en verksamhet med begränsade resurser, såsom hälso- och sjukvården kan man föreslå olika lösningar för att ge patientsäker vård. En valmöjlighet är att prioritera utveckling och utvärdering för att få en bra balans mellan ekonomi och säkerhet (Willman & Stoltz, 2002). Av vårdrelaterade infektioner är sårinfektion efter operation en av de vanligast förekommande (Tammelin & Hambræus, 2006). För att öka patientsäkerheten ska dessa infektioner analyseras följas upp och registreras (Socialstyrelsen 2011). Ett stort antal patienter drabbas varje år och detta medför oro och ett ökat lidande (Weaving, Cox & Milton, 2008). År 2012 genomfördes den största nationella journalgranskning i Sverige. I projektet granskade Sveriges Kommuner och Lansting (SKL, 2012) förekomsten av vårdrelaterade infektioner. I projektet framgick att postoperativ sårinfektion uppgick till 20 % och var en av de vanligast förekommande vårdrelaterade infektionerna. Enligt Socialstyrelsen (2006) finns det i dag inget gemensamt nationellt register som registrerar förekomst av postoperativa sårinfektioner. Kostnader för postoperativa sårinfektioner är därför svårt att uppge, då det inte finns några exakta siffror.

Bakgrund

Operationssjuksköterskan

Operationssjuksköterskan är en specialistutbildad sjuksköterska som ansvarar för patientens direkta omvårdnad i anslutning till en operation (Willman & Stoltz, 2002). I professionen ingår även indirekt omvårdnad som har betydelse för patientens välbefinnande och säkerhet, exempelvis att förvalta befintliga resurser som utrustning och instrument. För att reducera och undvika smittspridning ska operationssjuksköterskan även ha kunskap om omgivande faktorer betydelse vid operation (SEORNA, 2011). Exempel på omgivande faktorer är operationssalens hygieniska standard, ventilation, temperatur, dörröppningar och antal personer på sal. Med sin kunskap ansvarar operationssjuksköterskan för att rekommendationer, angående salsmiljö under operation efterföljs (Vårdhandboken, 2010; AORN 2006).

För operationssjuksköterskan innebär det kliniska arbetet en ständig balans mellan patientsäkerhetsaspekter och olika ekonomiska krav relaterat till operationsflöde och

utrustning. Denna balans grundar sig delvis på förmåga till kritiskt tänkande och grundläggande kunskaper om aseptik, men även att kunna se den enskilde patientens behov (Myklestul, Dåvøy, Hansen & Eide, 2012). Ur patientperspektiv är det viktigt med strikt aseptik. Aseptik är ett förfarande som går ut på att vid operation hålla såret fritt från infektionsämnen, för att inte orsaka patienten komplikationer såsom postoperativa sårinfektioner (Wate, 2003). I hälso- och sjukvårdslagen (1982:763) 2a § under punkt ett står följande: *”Hälso- och sjukvården skall bedrivas så att den uppfyller kraven på god vård . Detta innebär att den skall särskilt vara av god kvalitet och med en god hygienisk standard och tillgodose patientens behov av trygghet i vården och behandlingen.”* (s. 114) *”Hälso- och sjukvården skall arbeta för att förebygga ohälsa.”* enligt 2c §. (s. 114)

Kunskap om mikrobiologi och partikelmätning kan för operationssjuksköterskan ses som ett led i att förstå hållbarhetens betydelse på steriliserade instrument, när det gäller att förebygga smittspridning (Melhus, 2010). Detta är dessutom av vikt sett kostnadsekonomiskt. Förutom god patientomvårdnad ger kunskap om instrumentvård och steriliseringsprocesser samt ett evidensbaserat arbetssätt underlag för en kvalitetsmässig och kostnadsekonomisk omvårdnad (Myklestul, et al, 2012; Willman & Stoltz, 2002).

Postoperativa sårinfektioner

Florence Nightingale var den som först stred för att sjuksköterskor skulle övervaka förekomst av vårdrelaterade infektioner då hon sett relation mellan sanitära förhållanden och postoperativa infektioner. Det var hennes teorier om god hygien som senare utvecklades i modern tid, det vill säga att de är lika aktuella idag (Pfetscher, 2006). Enligt Socialstyrelsens definition från 1979 är en sjukhusinfektion *”varje infektionstillstånd som drabbar patienten till följd av sjukhusvistelse eller behandling i öppen vård, oavsett om det sjukdomsframkallande ämnet tillförts i samband med vården eller härrör från patienten själv, samt om infektionstillståndet yppas under eller efter vården. Med sjukhusinfektion avses även infektionstillstånd som personal ådragit sig till följd av arbetet”* (Socialstyrelsen, 2006 s.19). Definition av en postoperativ sårinfektion är att den uppkommer inom 30 dagar efter ett kirurgiskt ingrepp (Myklestul, et al, 2012). En sårinfektion uppstår när patogena mikroorganismer så kallade smittämnen kommer i kontakt med operationssåret. Smittämnet kan nå såret via luften eller genom kontakt med förorenat material. Kirurgiska instrument som

inte hanterats och förvarats rätt kan vara en riskfaktor (Weaving, et al, 2008). Vid exogen smitta dvs. yttre faktorer, är hudpartiklar från operationspersonalen den vanligaste orsaken till spridning av smittämnen (Wate, 2003). Sårinfektionen kan även orsakas av smittämnen från patientens egen bakterieflora, endogen smitta, inre orsaker (Tammelin & Hambraeus, 2006). Ett stort antal patienter drabbas årligen av postoperativ sårinfektion (Graf, et al, 2011; Tammelin & Hambraeus, 2006). För patienten innebär det lidande och bekymmer. Postoperativa sårinfektioner leder till ökad mortalitet, ökat antal återinläggningar samt förlängda vårdtider (Hopper & Moss, 2010; Weaving, et al, 2008). Av de vårdrelaterade infektionerna har de postoperativa sårinfektionerna visat sig vara de mest kostsamma. I det enskilda fallet kan kostnaden tredubblas (Graf, et al, 2011). I kunskapsunderlaget *Att förebygga vårdrelaterade infektioner* (Socialstyrelsen 2006) beskrivs de rutiner som gäller för all personal som vårdar patienter vid landets operationsavdelningar, för att komplikationer i form av vårdrelaterade infektioner ska undvikas.

Mikroorganismer - Cfu

Bakterier är mikroorganismer som inte kan ses med blotta ögat. Mikroorganismerna kan vara både encelliga och flercelliga. Vid test av mikroorganismers förekomst i ett instrumentgaller kan TSA (Tryptic Soy Agar) odlingsplattor användas. Mängden mikroorganismer anges i antal bakteriebärandepartiklar cfu (colony forming units) som är ett vedertaget begrepp inom mikrobiologin (Melhus, 2010). Varje människa avger 10^4 hudpartiklar/min till luften vid rörelse och ungefär 10 % av dem är koloniserade med bakterier från personens normala bakterieflora (Tammelin & Hambraeus, 2006). Enligt Wate (2003) är det i huvudsak partiklar större eller lika med 5 μm som bär bakterier, mindre partiklar är sällan bakteriebärande. Vidare påtalar Wate (2003) att en enstaka bakterie, viruspartikel eller svampspor inte kan ge upphov till en infektion. Mikroorganismerna måste kämpa mot immunförsvaret och därför måste de vara ett antal organismer om uppgiften, så att de till exempel kan utsöndra ämnen som försvagar kroppens försvarsmekanismer. Beroende på patientens allmäntillstånd och var ingreppet utförs kan det dock räcka med ett antal på 10 mikroorganismer i ett sår, för att orsaka en djup infektion.

Hållbarhetstid

Olika typer av instrument inom operationssjukvården måste kunna rengöras, desinfekteras eller steriliseras så att de håller den mikrobiologiska renhet som behövs för deras respektive användningsområde. När det gäller krav på mikrobiell renhet görs en indelning i tre huvudgrupper, rena produkter, höggradigt rena produkter och sterila produkter (Hambraeus, Karlberg, Malmquist, Nyström & Sjöberg, 1995). Produkten är steril när den teoretiska sannolikheten för att en livskraftig mikroorganism ska finnas på/i produkten är lika med eller mindre än en på en miljon (Bruse, Goebel, Nyström, Sjöberg, Tuulse & Willner, 2007). Om sterila operationsinstrument ska finnas tillgängliga när behov finns, måste de steriliseras i förväg och lagras. Därför krävs ett förpackningsmaterial som tillåter sterilisering och lagring. Förpackningen ska utgöra en effektiv barriär mot mikroorganismer under transport och lagring (Nyström & Wallin, 1999). Ansvarig personal måste iaktta korrekta rutiner under lagring och övrig hantering av steriliserat gods så att innehållet inte återkontamineras (Weaving, et al, 2008).

Förpackade och steriliserade operationsinstrument har en begränsad hållbarhetstid. Hållbarhetstid är den tid som det sterilkörda godset kan garanteras hålla sin sterilitet under förutsättning att godset hanterats, förvarats rätt och att sterilemballaget inte är trasigt eller öppnat (Waked, Simpson, Miller, Margit & Grauer, 2007). Hållbarhetstidens varaktighet varierar utifrån vilka förpackningsmaterial och steriliseringsmetoder som används. Som exempel har fabrikssteriliserade artiklar en hållbarhetstid som varar flera år, beroende på att de steriliseras med joniserad strålning. Metoden kräver högteknologiska anläggningar, omfattande skyddsutrustning och specialutbildad personal. Detta är en dyr och komplicerad metod som endast förekommer inom fabrikssterilisering (Bruse, et al, 2007).

Historik

År 1865 började den engelske kirurgen Joseph Lister introducera antiseptiska metoder vid kirurgi. De aseptiska metoderna bidrog till att minska dödligheten samtidigt som det blev en startpunkt för kampen mot postoperativa sårinfektioner. Många kolleger misstrodde hans nymodigheter eftersom de inte förstod att de var med om en betydelsefull utveckling för aseptiken. Joseph instruerade kirurgerna som var under hans ansvar att endast använda

operationsinstrument som tvättats i karbolsyra före operation. Vidare använde han sig av karbolsyra för att rena luften i operationsrummet. Med dessa principer anses Joseph Lister vara en av grundarna till den moderna synen på infektioner och aseptik (Tammelin & Hambræus, 2006). År 1885 var den tyska läkaren och patologen Curt Shimmelbusch den första att använda sig av ånga för sterilisering. Han tillsatte natriumkarbonat till kokande vatten för att öka den bakteriedödande effekten. Denna metod var mer effektiv eftersom sporbildande mikroorganismer kan överleva efter kokning. Han utformade en nätkorg som godset lades i för att sedan i sin tur placeras i en container, en så kallad kokautoklav som bildade ånga (Kneedler & Gattas, 1988).

Instrumentcontainrar

Så tidigt som på 1900-talet användes containers för sterilisering av operationstextilier. Container med skjutbara ringar möjliggjorde en öppnings och stängningsmekanism för ånga att ta sig in. De första containrarna tillverkades i mässing, men ersattes senare av förkromat material. Godset i containrarna kunde bestå av operationstextilier, operationsinstrument eller suturmaterial. På 1930-talet började sjukvården använda sig av filter i textil som bestod av tunn bomullsväv och användes som flergångsbruk. Filtren placerades i en perforerad öppning på containrarna så att vattenånga kunde passera in och ut under steriliseringsprocessen. Övergången till containrar i aluminium kom även under denna period, de var lättare att hantera och torkade snabbare. I början av sextioalet kom gummipackningarna mellan locket och containerlådan. Packningarna möjliggjorde att en dränering kunde placeras i botten och ett filter av icke vävt material, som papper kunde användas i locket (Kneedler & Gattas, 1988).

Under 1980-talet började instrumentcontainrar från Tyskland lanseras i Sverige. Användningen av instrumentcontainrar har ökat och cirka 25 % av våra sjukhus i Sverige använder dessa i sin verksamhet idag. Container finns i olika utföranden, material och fabrikat. GenisisTM containern som undersökts i denna studie är tillverkad av metall med lock som kan stängas och förseglas. För att steriliseringsångan ska kunna tränga in, respektive evakueras finns små öppningar i locket. På insidan av locket finns en avtagbar metallplatta som även den har små öppningar. Mellan lockets insida och den avtagbara metallplattan läggs ett filterpapper som byts ut efter varje autoklivering. Öppningarna i locket och på den

avtagbara metallplattan är sidställda mot varandra så det syns om filterpapper inte glömts. Containern har en knäplåsförslutning med engångs indikeringspilar som tydligt visar att förslutningen inte har brutits efter sterilisering (Cardinal Health). Sterilisering sker med torr, mättad ånga i en ångautoklav under övertryck. Det är den miljövänligaste och vanligaste steriliseringsprocessen inom vården. För att uppnå sterilitet rekommenderas 121° under 15 minuter eller 134° under tre minuter (Bruse, et al, 2007).

Tillverkaren av Genisis™ instrumentcontainrar liksom andra containertillverkare anger ingen generell regel när det gäller hållbarhetstider. Det finns få studier utförda på instrumentcontainrar och hur länge sterilt gods håller sig sterilt i dessa. Beroende på resultatet från föreliggande studie kan detta användas som ett beslutsunderlag för att uppdatera rutiner för hållbarhetstider.

Syfte

Syftet med studien var att undersöka om förekomst av partiklar förändras i instrumentcontainers vid förlängd hållbarhetstid från tre månader till sex månader.

Specifika frågeställningar

Finns det någon växt av cfu i instrumentcontainrar efter sex månaders förvaring?

Om visad växt av cfu i instrumentcontainer efter sex månader, finns då även växt av cfu efter tre månaders förvaring?

Metod

Urval

Mätningarna genomfördes på ett sjukhus i Region Skåne, där projektansvariga är anställda. Studien omfattade vid första urvalsgrupp (grupp A) 35 instrumentcontainrar med förlängd

hållbarhetstid från tre till sex månader. Eftersom det fanns växt av cfu efter sex månaders hållbarhetstid beslöts att undersöka om det fanns växt av cfu även efter tre månaders hållbarhetstid. Denna grupp kom att utgöra en kontrollgrupp (grupp B) och omfattade samma antal instrumentcontainrar som den första sexmånadersgruppen. Instrumentcontainrarna som ingick i studien var de som fanns tillgängliga inom testperioderna, de var av samma fabrikat och storlek samt ingående i driften. Odling utfördes dag ett till tre efter utgången datum på hållbarhetstid. Containrarna hade under sin hållbarhetstid förvarats i Centraloperations sterilförråd eller i Sterilcentralens sterilförråd.

Forskningstradition och valt undersökningsinstrument

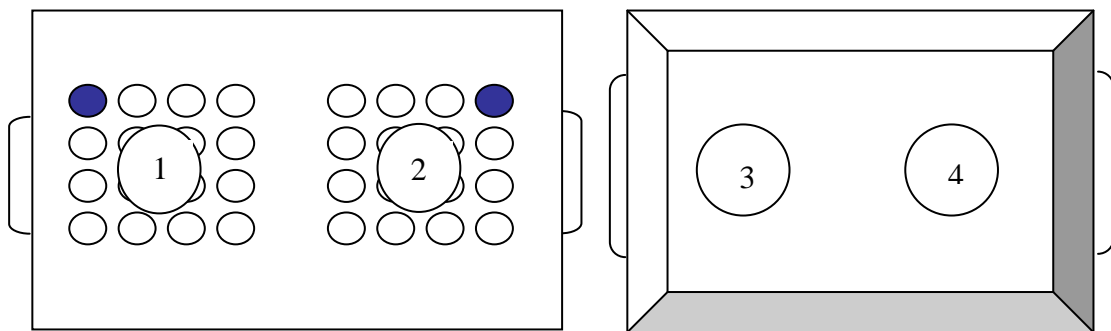
En deskriptiv och jämförande kvantitativ studie genomfördes med indirekt observation det vill säga avläsning av ett mätinstrument (Olsson & Sörensen, 2001). I denna studie bestod mätinstrumentet av TSA (Tryptic Soy Agar) plattor, en kontaktplatta för odling från ytor som visar förekomst av bakteriekolonier cfu (colony forming units). Värdet anges i antal cfu/25 cm² på TSA plattan och ger ett uttryck för steriliteten i instrumentcontainern (Melhus, 2010). TSA plattorna granskades av Labmedicin Skåne- Klinisk mikrobiologi fortlöpande, projektbeskrivning skickades därför dit.

Genomförande av datainsamling

En odlingsmanual upprättades, för att tillvägagångssättet vid odlingstillfällena skulle vara det samma (bilaga 1). TSA plattor med sex centimeters diameter användes för att mäta cfu. Instrumentcontainrarna som var uttagna för odling transporterades på rullbord till sal fem eller tio, som är identiska operationssalar. Salarna har ett konventionellt ventilationssystem, blandventilation med ett högeffektivt filter, så kallat High Efficiency Particulate Air filter (HEPA-filter). Instrumentcontainrarna ställdes i rad på spritavtorkat bord. Fyra TSA plattor användes till varje instrumentcontainer, två utanpå containerlock och två inuti containern (figur 1). Plattorna märktes i botten med avdelning, sjukhus, datum samt TSA platta 1:1 – 1:4 och därefter TSA platta 2:1 – 2:4 upp till antal instrumentcontainrar som skulle odlas på. Remissen till Labmedicin Skåne- Klinisk mikrobiologi kopierades, en remiss för varje TSA

platta. På remissen fördes in instrumentcontainerns utgångsdatum, odlingsdatum, var containern förvarats och samma numrering som på tillhörande TSA platta.

De numrerade TSA plattorna placerades ut i nummerordning på spritavtorkat bord. För att minimera att hudpartiklar från provtagaren som utförde odling i instrumentcontainern skulle påverka resultatet var denne klädd i mössa, munskydd, steril rock och sterila handskar. Sterilklädd provtagare var den samma vid samtliga odlingstillfällen. Indikeringspilarna på instrumentcontainrarna kontrollerades så att dessa körts i autoklaven och att containern inte varit bruten. Assistenten desinfekterade sina händer och tog två odlingar på utsidan av locket mot filterhålen. Provplattan trycktes lätt mot underlaget i 10 till 15 sekunder. Efter detta moment öppnades instrumentcontainern av assistenten. Locket lyftes rakt upp och lades åt sidan, filtret på insidan av locket kontrollerades så att det legat rätt placerat och var oskadat. Sterilklädd provtagare tog två odlingar inne i containern. Provplattan trycktes lätt mot underlaget i 10 till 15 sekunder. Vid odling på mer än en instrumentcontainer vid samma odlingstillfälle upprepades samma tillvägagångssätt. Assistenten som hade till uppgift att öppna instrumentcontainern desinfekterade sina händer före varje container som öppnades. Provtagare bytte sterila handskar före varje odling i container.



Figur 1. Provplatta 1:1 – 1:2 trycktes mot containerlockets filterhål, provplatta 1:3 – 1:4 trycktes mot underlaget i öppnad instrumentcontainer.

Vid avslutad odling lades TSA plattorna i plastpåsar och lämnades tillsammans med remissen till Kemlab, på aktuellt sjukhus för studien. Kemlab skickade sedan TSA plattor och remisser vidare till Labmedicin Skåne- Klinisk mikrobiologi. Efter fem dagars tillväxttid analyserades TSA plattorna, cfu räknades och art bestämdes. Provtagarna fick analys svaren åter, en vecka efter provtagningstillfället. Alla provsvar sparades fortlöpande i för ändamålet uppmärkt

pärm. Vid studiens start planerades mätning på en sexmånaders urvalsgrupp, omfattande 35 odlingstillfällen på instrumentcontainrar med förlängd hållbarhetstid till sex månader. Efter visat odlingsresultat utifrån denna första grupp togs ett beslut att jämföra mot en kontrollgrupp med nuvarande hållbarhetstid på tre månader. Anledningen till en kontrollgrupp med 35 instrumentcontainrar var att det inte kunde uteslutas att kontaminering skett under de tre första förvaringsmånaderna. Detta förfarande medförde en möjlighet att jämföra antalet cfu vid både tre och sex månaders förvaring och att relatera tre månaders resultat till tidigare studie (Sörliden, 2011).

Genomförande av databearbetning

Analys av data från sex- och tremånadersgrupp utfördes i statistikprogram SPSS 20.0. Statistikprogram Excel 2007 användes för sammanställning av tabeller och utformning av diagram. För statistisk analys från fynd inne i instrumentcontainrar och på containerlock, som hade positivt mycket skeva normalfördelningskurvor, användes det ickeparametriska Mann-Whitney U. Detta är ett test som visar på skillnader i två oberoende prov med signifikansnivån $P < 0,05$ (Ejlertsson, 2003).

Forskningsetiska avvägningar

Godkännande för studien gavs av verksamhetschefen på berörd operationsavdelning i Region Skåne där studien genomfördes. Personal på operations- och sterilavdelning informerades via mail om den tilltänkta studien och dess syfte. Studien har ingen direkt koppling till patienter eller personal och ingen relation med tillverkaren.

Resultat

Studiens resultat baseras på 280 TSA kontaktplattor 25 cm^2 , lika fördelat mellan sex- och tremånadersgruppen. I varje grupp ingick 35 instrumentcontainrar. I visat resultat har kontaktplatta 1+2 från containerlock summerats likaså kontaktplatta 3+4 från odling inne i

container. Räknat på totalt 330 instrumentcontainrar som ingår i operationsverksamheten på kliniken, utgör antal containrar i studiepopulationen drygt 10 % i varje grupp.

Tabell 1. Antal cfu på containerlock och inne i instrumentcontainer sex och- tre månadersgrupp, samt förvaringsplats

Instrument- container Grupp A	6 mån.	6 mån.	6 mån.		Instrument- container Grupp B	3 mån.	3 mån.	3 mån.	
	1*+ 2*	3**+ 4**	Förvaringspl.			1*+ 2*	3**+ 4**	Förvaringspl.	
	cfu	cfu	OP	STC		cfu	cfu	OP	STC
1	9	0	0	1	1	26	0	0	1
2	10	0	0	1	2	20	1	0	1
3	8	0	0	1	3	13	0	0	1
4	11	0	0	1	4	42	0	1	0
5	18	0	0	1	5	34	0	1	0
6	28	0	0	1	6	49	0	1	0
7	29	0	0	1	7	51	0	1	0
8	44	0	0	1	8	19	0	0	1
9	7	0	1	0	9	26	5	0	1
10	20	0	0	1	10	24	0	0	1
11	15	0	0	1	11	34	0	0	1
12	11	0	1	0	12	23	0	0	1
13	46	0	0	1	13	9	0	0	1
14	20	0	0	1	14	37	0	0	1
15	13	1	1	0	15	61	0	1	0
16	21	0	0	1	16	59	0	1	0
17	14	0	0	1	17	18	0	0	1
18	13	0	0	1	18	15	0	0	1
19	13	0	0	1	19	53	0	1	0
20	11	6	1	0	20	69	0	1	0
21	12	2	1	0	21	101	0	1	0
22	10	1	1	0	22	28	0	0	1
23	19	0	1	0	23	37	0	1	0
24	31	0	1	0	24	94	0	1	0
25	18	5	1	0	25	39	0	0	1
26	40	0	0	1	26	30	0	1	0
27	12	0	0	1	27	104	0	1	0
28	62	0	0	1	28	4	0	1	0
29	4	3	0	1	29	9	0	1	0
30	23	0	0	1	30	103	0	1	0
31	27	0	0	1	31	68	0	1	0
32	40	17	0	1	32	33	0	0	1
33	38	0	0	1	33	66	0	1	0
34	41	0	0	1	34	30	0	1	0
35	45	0	0	1	35	35	0	1	0
Summa	783	35	9	26		1463	6	20	15
Medelv.	22,37	1				41,8	0,17		

* Odling på instrumentcontainerlock.

** Odling inne i instrumentcontainer.

Antal cfu inne i containrar

I sexmånadersgruppen odlades fram mikrober i sju av 35 containrar med ett sammanlagt värde av 35 cfu. Inga fynd av cfu fanns i 28/35 containrar. Container nr 32 stod för det högsta antalet partiklar, 17 cfu medan medelvärdet från de övriga sex var 3 cfu (tabell 1).

Motsvarande mätningar från tremånadersgruppen visade ett sammanlagt antal av 6 cfu. Dessa återfanns i två containrar med växt av 5 respektive 1 cfu. Det fanns således 0 cfu i 33/35 containrar. Mann-Whitney U test visade att det inte finns någon signifikant skillnad på mängden cfu mellan de båda grupperna, $P = 0,072$. Den beskrivande statistiken i tabell 2 nedan visar en skevt positiv normalfördelning speciellt när det gäller odlingar som tagits inne i containrarna.

Tabell 2. Beskrivande statistik över odlingsresultat på och inne i instrumentcontainer

	Antal cfu i container 6 mån	Antal cfu i container 3 mån	Antal cfu på lock 6 mån	Antal cfu på lock 3 mån
Container/lock (n)	35	35	35	35
Totalt antal cfu	35	6	783	1463
Medelvärde	1,00	0,17	22,37	41,80
Medianvärde	0	0	18	34
Standardavvikelse	3,12	0,86	14,16	27,34
variationsvidd	17	5	58	100
Minimum	0	0	4	4
Maximum	17	5	62	104
20:e percentil	0	0	11,00	19,20
40:e percentil	0	0	13,40	30,00
60:e percentil	0	0	20,60	38,20
80:e percentil	0,80	0	39,60	65

Antalet cfu på containerlock

Analys av mängd cfu (Mann-Whitney U test) på locken mellan sex- och tremånadersgrupperna visade en signifikant skillnad, $P = 0,00$. På locken till sexmånadersgruppen fanns 783 cfu, medan motsvarande mängd i tremånadersgruppen var det dubbla, 1463 cfu (tabell 1). I sexmånadersgruppen förvarades nio (26 %) av containrarna i operationavdelningens förråd. Ett högre antal, 20 stycken (57 %) i tremånadersgruppen hade motsvarande lagringsplats. Det högre antalet cfu i den sistnämnda gruppen tyder på ett visst

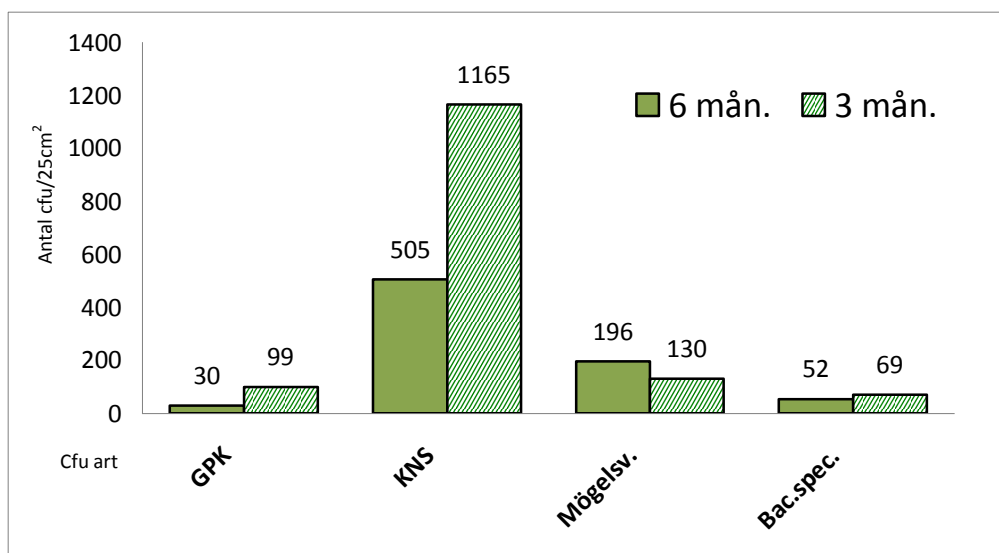
samband mellan lagringsplats och förekomst av cfu. Detta bekräftas vid jämförelse mellan gruppernas medelvärde. Medelvärdet av antalet cfu på containrar som förvarats på operationsavdelningen var 41 cfu, medan containrar som lagrats på sterilcentralen uppvisade ett medelvärde av 24,5 cfu. I tabell 1 framgår kontrollgruppernas containrars placering under förvaring.

Förekomst av cfu art inne i containrar och på containerlock

Inne i sexmånadersgruppens containrar fanns totalt 35 cfu (tabell 3, bilaga 2). Mest frekvent var mikroorganismer tillhörande gruppen Koagulas Negativa Stafylokocker (KNS), 31 cfu. Högt antal cfu i tre av containrarna medförde ett högt medelvärde för hela gruppen. Mögelsvamp, 1 cfu, hittades i en container (nr 22) medan Bacillus Species (Bac.Spec.) återfanns i container nr 32, 3 cfu. Odling inne i tremånadersgruppen visade på totalt 6 cfu bestående enbart av KNS. Merparten, 5 cfu återfanns i container nr 9.

I figur 2 framgår att mest frekvent förekommande mikroorganism på containerlocken var KNS. I tremånadersgruppen fanns ett högre antal av dessa tillsammans med Grampositiva kocker (GPK) än på locken till sexmånadersgruppen medan förekomsten av Bacillus Species var likvärdig i båda grupperna. I sexmånadersgruppen var antalet mögelsvamp mer framträdande än i tremånadersgruppen (tabell 4, bilaga 3).

Det sågs inget samband mellan antal och förekomsten av de specifika mikroorganismerna vad gäller på lock och inne i containrarna, vilket minskar sannolikheten för migration från utsida till insida. På locken till containrarna 27 och 30 i tremånadersgruppen återfanns höga värden cfu (100 cfu) bestående av KNS. Däremot förekom ingen växt av KNS inne i dessa containrar. Inne i container nr 9 hittades det högsta enskilda antalet, 5 cfu, medan det på locket fanns 23 cfu. Motsvarande jämförelse med sexmånadersgruppen visar att i container 32 med 14 cfu, fanns samma antal på locket. I denna grupp hittades endast en container nr 22, med växt av mögelsvamp (1 cfu). På containerns lock hittades 4 cfu.



Figur 2. Fördelning av cfu art på instrumentcontainerlock, sex- och tremånaders urvalsgrupp.

Diskussion

Diskussion av vald metod

Till den indirekta observationen användes TSA plattor, en kontaktplatta med sex cm diameter för odling från ytor. Vid tidigare utförd studie på instrumentcontainer inom verksamheten, användes samma typ av TSA plattor som mätinstrument (Sörliden, 2011). Enligt hygiensköterskan på vederbörande sjukhus och kontakt med Labmedicin Skåne- Klinisk mikrobiologi är TSA plattor lämpligt som mätmetod till denna typ av studie. Varje mikroorganism som fäster på plattans solida odlingsmedium ger en synlig bakteriekoloni. Mätmetoden kan dock diskuteras då det finns faktorer som kan påverka odlingsresultatet. Risk för kontaminering från luften eller provtagaren vid odlingstillfället, kan inte helt uteslutas (Eames, Tang, Li, & Wilson, 2009).

Andra metoder för att mäta antalet mikroorganismer i instrumentcontainers finns beskrivna i europeisk standard EN ISO 11737-1:2006. Containerillverkarens beskrivning av odlingsförfarandet vid sin sterilstudie är inte helt fullständig (Cardinal Health, 2007). I studien beskrivs att instrumentcontainrarna öppnats i laboratoriemiljö och att odling tagits från gasväv

som legat i containern. Den odlingsteknik som den europeiska standarden omnämner och som vi drar paralleller till i föreliggande studie, när vi jämför är ”swabbing”. Mikroorganismer fångas upp på en bit trasa genom att dras eller gnuggas mot en yta. Tekniken är användbar vid svåråtkomliga och stora ytor, men enligt standarden anses dock denna teknik ha en benägenhet att visa felvärden. I en Italiensk studie från 2011 jämfördes två olika metoder att utföra provtagning från ytor med. Fukttad kompress och kontaktpatta (Rodac plates) jämfördes med statisk mikrofiberdyna DC pad (electrostatic dusting cloth) som efter provtagning tryckts i odlingsplatta för tillväxt. Resultatet visade att mikrofibers förmåga att fånga upp mikroorganismer var betydligt bättre än fuktad kompress. Det framkom även att val av provtagningsmetod kan påverka det slutliga resultatet i en studie (Vescia, Breier-Pinchart, Osborn, Cerquetani, Cavarischia, Grillot & Alessandro, 2011). För att mäta med dessa mer avancerade metoder krävs utrustning och lokalteter som projektansvariga inte haft tillgång till. Det optimala odlingsförfarandet hade varit att odla i laboratoriemiljö med total säkerhet för att yttre faktorer inte påverkar odlingsresultatet. Vidare kan det ses som en styrka i studien att vi valde odla i den miljö som vi arbetar kliniskt i.

I studien har mätning utförts på två containergrupper under två odlingsperioder. En risk är att odlingsrutinerna under två odlingsperioder kan bli omedvetet olika. Under båda odlingsperioderna har projektansvariga följt momenten i för undersökningen utarbetad odlingsmanual, för så trovärdigt slutresultat som möjligt. Dock har tidstillgången vid varje enskilt odlingstillfälle varierat under båda odlingsperioderna, vilket omedvetet kan påverkat odlingsförfarandet.

Studien är utförd på den operationsavdelning där projektansvariga är anställda. Det finns både för och nackdelar att genomföra studien på den egna arbetsplatsen. En fördel är att det kan vara lättare för medarbetare att relatera till studieresultat från den egna verksamheten, och på så sätt underlätta implementering av nya rutiner. Studien kan även påverka hur förståelsen för hantering och öppnande av instrumentcontainer ska ske och även förståelsen för att containrarna förvarats rätt. Att instrumentcontainers som ingått i studien varit placerade i två olika förråd inom verksamheten kan ha varit en nackdel. Anledning till olika förvaringsplatser var att projektansvariga ville få ett högre antal testcontainer med i studien. Vidare om alla containrar i studien förvarats under samma förhållanden, hade förvaringsplatsens eventuella påverkan på resultatet kunnat uteslutas. Å andra sidan sett gav detta en möjlighet att jämföra hur olika förvaringsutrymmen påverkar containrarna. En svårighet med studien var att få tid

avsatt för odling av instrumentcontainers då projektansvariga och testcontainrar samtidigt ingått i den dagliga kliniska verksamheten. Att utföra odling är tidskrävande och kräver noggrann planering.

Diskussion av framtaget resultat

Resultatet i föreliggande studie visade att det i sexmånadersgruppen fanns fynd av cfu inne i sju av 35 instrumentcontainrar vars hållbarhetstid förlängts från tre till sex månader. Total mängd cfu från de sju instrumentcontainrarna var 35. Resultatet överensstämmer inte med studien som tillverkaren av instrumentcontainrar presenterade (Cardinal Health, 2007). I denna visade testresultatet att GenisisTM containersystem håller godset i containern sterilt i sex månader och att godset testades 100 % sterilt det vill säga 0 cfu, vilket kan hänföras till olika odlingstekniker. I tremånadersgruppen fanns cfu inne i två av 35 instrumentcontainrar. Total mängd cfu från de två containrarna var sex.

Cfu fynd inne i instrumentcontainrar

Fynd av cfu inifrån instrumentcontainrar utgjordes av KNS, Bacillus Species och mögelsvamp. KNS tillhör hudens bofasta bakterieflora som finns rikligt på huden och den sjukdomsalstrande förmågan är låg. Bakterien bildar inte koagulas enzym (enzym som bryter ner fibrinogen) dock kan bakterien producera flera olika betalaktamaser (enzym som bryter ner beta-laktamantibiotika), vilket medför att den har mycket stor benägenhet att utveckla antibiotikaresistens. Stafylokockerna lever vanligtvis fredligt på huden eller på olika slemhinnor men om värdorganet skadas, exempelvis vid sårbildning, injektioner eller implantationer av främmande kroppar, kan de bli patogena. Bacillus species är anaeroba sporbildande stavar, grampositiva och kapselbärande. De kallas även för höbakterien och är en miljöbakterie som finns i vår omgivning. Den har låg sjukdomsframkallande förmåga men kan i enstaka fall ge klinisk signifikant infektion (Ericsson & Ericson, 2009). Mögelsvampar är i motsats till bakterier encelliga eller flercelliga och ofta multinukleära de vill säga mångkärniga. Några svampar kan vara patogena och speciellt för patienter som är immunosupprimerade. Människan är aldrig en nödvändig värd för svamp och svamp ingår inte i

en obligatorisk del av vår normalflora. Mögelsvampen är sporbildande och finns i vår omgivning, förekomsten beror på kontaminering via luften (Steen & Degre, 2009).

KNS har i likhet med Gram positiva kocker en begränsad överlevnad utanför sin värdorganism. I motsats är *Bacillus species* och mögelsvamp sporbildande med en lång överlevnadsförmåga (Melhus, 2010). Detta talar för att kontaminering av KNS inne i instrumentcontainrar bör skett efter tre månaders förvaring i sexmånadersgruppen. Däremot kan kontamineringen av *Bacillus species* och mögelsvamp skett under de tre första månadernas förvaring. Dock kan det inte uteslutas att kontamineringen skett under odlingsförfarandet.

Cfu fynd på containerlock

Av cfu som växte på instrumentcontainerlock var KNS den vanligast förekommande bakterien. Skillnaden i antal cfu fynd med KNS jämfört med övriga cfu arter var markant (figur 2). Att KNS var den vanligast förekommande bakterien styrks av resultatet av det Weaving, et al (2008) kom fram till i sina studier om att bakterier sprids framförallt genom hudpartiklar från personal. Även växt av *Bacillus Species*, mögelsvamp och Grampositiva kocker förekom på containerlock. Till skillnad från fynd av cfu art inne i instrumentcontainrar fanns fynd av Grampositiva kocker på containerlock (bilaga 3). Detta är ett samlingsnamn för flera bakterier, de är katalasnegativa (bildar inte katalasenzym som ger skydd mot fria radikalier) och oftast fakultativt anaeroba som innebär att de kan leva både aerobt och anaerobt. Många av dessa ingår i människans normalflora bland annat på hud, i munhåla och svalg. Grampositiva kocker överraskar ständigt genom att förändra sina virulensegenskaper och sin patogenitet, samtidigt som de ökar sin resistens mot olika antibiotika (Steen & Degre, 2009).

Relation cfu containerlock sex- och tremånadersgrupp

Den totala mängden cfu från 35 instrumentcontainerlock i sexmånadersgruppen var 783. Av dessa 35 containrar förvarades nio i centraloperations förråd och resterande 26 i sterilcentralens förråd. Vidare i tremånadersgruppen var den totala mängden cfu från 35

instrumentcontainerlock 1463. Av dessa 35 containrar förvarades 20 i centraloperations förråd och 15 i sterilcentralens förråd (tabell 1). Resultatet i studien visar att förekomsten av populationen livskraftiga mikroorganismer (bioburden) var 680 fler cfu på instrumentcontainerlock i tremånadersgruppen jämfört med sexmånadersgruppen. Förklaringen till detta kan vara att de flesta instrumentcontainrarna från tremånadersgruppen förvarats i operationsavdelningens steriltförråd. Förrådets ventilationssystem är likartat med sterilcentralens men på operationsavdelningen är det en hög aktivitet hela dagen med mycket personal som rör sig in och ut. Ett större antal mikroorganismer frisätts i luften och kontamineringen av instrumentcontainerlock ökar. Önskvärt hade varit om samma antal testcontainrar, exempel 15+15 i varje grupp, förvarats i centraloperations förråd respektive sterilcentralens förråd. En bättre jämförelse mellan förvaringsplatsernas betydelse för studieresultatet hade då redovisats. Dock kan studiens resultat användas vid diskussion och planering av sterilgodsförvaring.

Differensen av bioburden i antal cfu på instrumentcontainerlock inom både sex- och tremånadersgruppen är påtaglig. I sexmånadersgruppen är minsta värdet fyra cfu och högsta värdet 62 cfu, medan det minsta värdet i tremånadersgruppen var fyra cfu och högsta värdet 104 cfu. En av teorierna till differensen är att instrumentcontainrarna är placerade på olika platser även om de står i samma förråd. Instrumentcontainrar som är placerade nära dörrar eller golvyta löper större risk att bli kontaminerade. Instrumentcontainrar som ingått i studien har samtidigt ingått i den dagliga verksamheten. Det går därför inte utesluta att förflyttning skett vid enstaka tillfällen vilket ökar kontamineringsrisken på locken.

Relation cfu containerlock / instrumentcontainrar

Inget samband finns i studiens odlingsresultat som kan påvisa att mängden cfu på containerlock har betydelse för odlingsfynd inuti instrumentcontainrar. I sexmånadersgruppen var sju instrumentcontainrar kontaminerade, sex av dessa hade ett antal av cfu på locket som låg under medelvärdet 22,4 cfu i gruppen. I tremånadersgruppen var två instrumentcontainrar kontaminerade, båda hade ett antal av cfu på locket som låg under medelvärdet 41,8 cfu i gruppen. Däremot visar odlingsresultatet att vid fynd av cfu inuti instrumentcontainrar har samma art av cfu funnits på locket i samtliga fall. En teori utifrån detta skulle kunna vara att containrarna inte varit täta eller att kontaminering av godset skett när locket lyfts bort.

Utifrån odlingsresultaten kan det spekuleras i betydelse av kontaminering på instrumentcontainerlock. Vad sker med mikroorganismer när de förs med in på operationssalen via instrumentcontainrarna? Mikroorganismer sprids lätt till den direkta omgivningen vid öppnandet även om innehållet bevaras sterilt. Detta sker dagligen i den kliniska verksamheten och frågan är vilken betydelse kan detta få för uppkomsten av postoperativ sårinfektion. I operationssjuksköterskans direkta omvårdnad är det viktigt att optimera operationsmiljön speciellt för utsatta patientgrupper och minimera riskerna (AORN,2007). Exempel på sådana risker är ökning av mikroorganismer på grund av omgivande faktorer som antal personer på sal och dörröppningar. Flera studier poängterar att antal personer på sal och dörröppningar ska vara så få som möjligt (Scaltriti, et al, 2007). För att reducera cfu i luften är effektiv ventilation en av de viktigaste åtgärderna (Eames, et al, 2009). Vidare orsakar ventilation i kombination med låg salstemperatur, värmeförlust hos patienten. Forskning visar att nedkylning medför en ökad risk för postoperativ sårinfektion och sämre sårhäkning om cfu kontaminerar såret (Good, Verble, Secrest & Norwood, 2006). Ur ett patientsäkerhetsperspektiv ska ny evidens och omgivande faktorer som kan leda till en ökning av antal cfu i samband med operation, fortlöpande följas upp och utvärderas av operationssjuksköterskan (Socialstyrelsen, 2011).

Faktorer som påverkar odlingsresultat

I studien har projektansvariga varit hänvisade till att använda TSA kontaktplattor vid mätning av sterilitet i instrumentcontainrarna. En faktor kan vara att något skett med kontaktplattorna innan de skickats till operationsavdelning där studien genomfördes. Vidare blir odlingsprovet begränsat eftersom det inte täcker den faktiska ytan som odlas på. Vid odlingstillfället finns en risk att provtagaren själv kontaminerar godset och därmed odlingen. Studier har visat att det är operationslagets hudbakterier som under operation orsakar de flesta kontamineringar av sår (Wate, 2003). Då locket på instrumentcontainern lyfts av bryts sterilbarriären av godset. Luftkontaminering av odlingsresultatet går därför inte helt att utesluta. Det går inte helt bortse ifrån att ventilationssystemets beskaenheter på odlingssalen har en betydelse. Som exempel kan nämnas att ett laminärt ventilationsflöde (parallellflöde) ger en mindre luftkontaminering jämfört med vanligt konventionellt luftflöde (ibid).

Även öppningsförfarandet och tekniken att lyfta av instrumentcontainerlocket kan vara en kontamineringsfaktor. Mikroorganismer som finns på locket kan lätt spridas till innehållet om man inte använder aseptisk metod används vid öppnandet. En lösning för att undvika detta kunde varit att desinfektera locket manuellt före öppnandet och odling. Den slumpmässiga fördelningen av kontaminering inne i instrumentcontainrar visar på svårigheten att utvärdera resultatet. I sexmånadersgruppen var observation 15 först med ett positivt cfu svar. Observation 1-14 visade ingen kontaminering. Detta visar på att om urvalet i studien omfattat tio instrumentcontainrar kunde en slutsats blivit att ingen ökad kontaminering sker med sex månaders hållbarhetstid.

Varierande beslutsunderlag för hållbarhetstid

Containeranvändare vid operationsenheter i Sverige har oftast en hållbarhetstid på sex månader. Det varierar på vilket sätt detta val har gjorts. Via telefonsamtal med andra sjukhus har följande uppgifter angetts. Vid en operationsenhet lät de en container stå orörd under ett år för att därefter odlas på. Då odlingsvaren visade noll cfu inne i containern fastslogs en hållbarhetstid på halva tiden, sex månader. Det är oklart varför de inte valde att undersöka fler containrar eller varför de inte valde ett år som hållbarhetstid. Det är också oklart hur odlingsförfarandet utfördes. Vid en annan operationsenhet grundade sig beslutet på sex månaders hållbarhetstid på att andra operationsenheter fastslagit den tiden. Det är anmärkningsvärt hur vagt ett beslutsunderlag är och hur det kan variera nationellt. Frågan är om det är möjligt att undersöka steriliteten ute i verksamheten eller detta måste göras i laboriemiljö. När containern öppnas bryts steriliteten och instrumenten utsätts för yttre faktorer i operationssalen.

Slutsats och kliniska implikationer

Cfu förekom sporadiskt och förekomsten är slumpmässig i instrumentcontainrarna. Odlingsresultatet visar att fler fynd av cfu fanns inne i containergruppen tillhörande sexmånadersgruppen. Detta resultat hade kanske varit annorlunda om ett annat antal (t ex de tio första containrarna) ingått i studien. Resultatet av föreliggande studie väcker fler frågor än svar. Trots att den analytiska statistiken visar att det inte finns någon signifikant skillnad vad

gäller antalet cfu inne i containrarna ($P= 0,072$) kan betydelsen av cfu fynden diskuteras. Är det rimligt att ha en hållbarhetsgräns på tre månader när det vid odling på 35 containrar finns cfu i två och är det försvarbart att till förmån för ekonomin förlänga hållbarheten till sex månader när det finns cfu i 7 av 35 containrar? Hur många containrar ska ingå i en kontroll? Är priset en försämrad patientsäkerhet? Är svaret på detta definitionen av sterilitet (≤ 1 cfu/1000000 steriliserade instrument) eller kan det antas att ett antal av cfu som understiger 10 medför så liten risk för sårinfektioner att detta kan bortses ifrån. Vem ska i så fall ta detta beslut? Vi vet inget om containrar som lagrats bara en månad. Kanske ska containrar generellt betraktas som "färskvara" och användas inom ännu kortare tid. En annan viktig faktor att ta hänsyn till är valet av lagringsplats. I Europeisk standard EN ISO 11737-1:2006 framgår åtgärder som bör beaktas under utredningsfasen vid visad förekomst av cfu på sterilt gods. Resultatet i studien visade en stor skillnad på förekomsten av cfu på containerlock, beroende på var containrarna förvarats. Partikelmätning, olika tillvägagångssätt och olika förvaringsplatser ute i klinisk verksamhet är ämne för en framtida forskning.

Referenser

AORN (2006) Recommended practices for traffic patterns in the perioperative practice setting. *AORN Journal* 83 (3): 681-686.

AORN (2007) Recommended practice for prevention of transmissible infections in the perioperative practice setting. *AORN Journal* 85 (2): 383-384, 386-390, 392-396.

Bruse, G., Goebel, P-M., Nyström, B., Sjöberg, L., Tuulse, M., & Willner, A. (2007). *Steriliseringsprocesser. Validering och rutinkontroll inom svensk hälso-, sjuk- och tandvård*. Stockholm: SIS Förlag.

Cardinal Health, V. Mueller®. (2007). *Event-Related Sterility Study: 180 - Day Duration Genesis™ Container Shelf Life*. <http://www.cardinal.com/vmueller>

Cardinal Health, V. Mueller®. Genesis Deep Lid™ Container systems. <http://www.cardinal.com/search?query=Genesis%20containersystem>

Cooney, T.E., Kagan, J., & Kralovic, R.C. (1984). Biobarrier effectiveness of the steriset™ sterile container system. *Eagle® SteriSet™ Technical Report*. AMSCO. Erie, Pennsylvania.

Eames, I., Tang, J.W., Li, Y., & Wilson, P. (2009). Airborne transmission of disease in hospitals. *J. R. Soc. Interface* 6, S697-S702.

Ejlertsson, G. (2003). *Statistik för hälsovetenskaperna*. Studentlitteratur.

EN ISO 11737-1:2006. Del 1. *Skattning av antalet mikroorganismer på produkter*.

Ericson, E., & Ericson, T. (2009). *Klinisk mikrobiologi*. Stockholm: Liber Utbildning AB.

Good, K.K., Verble, J.A., Secrest, J. & Norwood, B.R. (2006). Postoperative hypothermia – the chilling consequences. *AORN Journal* 83 (5): 1055-1070.

Graf, K., Ott, E., Vonberg, R-P., Kuehn, C., Schilling, T., Haverich, A., & Chaberny, I-F. (2011). Surgical site infections- economic consequences for the health care systems. *Langenbecks Arch Surg*, 396, 453-459.

Hambraeus, A., Karlberg, I., Malmquist, H., Nyström, B., & Sjöberg, L. (1995). Mikrobiologisk renhet vid medicinska ingrepp. *Läkartidningen*, 92:6 525-6.

HSL 1982:763. Hälso-och sjukvårdslagen. Stockholm: Liber AB

Hopper, W.R., & Moss, R. (2010). Common Breaks in Sterile Technique: Clinical Perspectives and Perioperative Implications. *AORN Journal*, 91(3), 350-367.

Kneedler, J.A., & Gattas, M. (1988). A study of sterilization containers. *Journal of healthcare materiel management*. May/June.

- Lundberg, L-M. (2011). *Instrumentcontainrar kontra packskynken*. (Projektarbete från Instrument- och Steriltekniker utbildning). Sollefteå Lärcenter, Yrkeshögskolan, 881 52 Sollefteå.
- Melhus, Å. (2010). *Klinisk mikrobiologi för sjuksköterskor*. Norstedts Förlagsgrupp AB.
- Myklestul, Dåvøy, G., Hansen, I., & Eide, P-H, (red.). (2012). *Operationssjukvård, Operationssjuksköterskans perioperativa omvårdnad*. Lund: Studentlitteratur AB.
- Nyström, B., Wallin, A. (1999). *Asepsis in the operating theatre*. Mölnlycke Health Care AB. Göteborg
- Olsson, H., & Sörensen, S. (2001). *Forskningsprocessen, Kvalitativa och kvantitativa perspektiv*. Stockholm: Liber AB.
- Pfetscher, S. A. (2006). Florece Nightingale 1820-1910. Tomey. A.M & Alliegood M.R, *Nursing Theorists and their work*, Mosby; sixth edition.
- Scaltriti, S., Cencetti, S., Rovesti, S., Marchesi, I., Bargellini, A., & Borella, P. (2007). Risk factors for particulate and microbial contamination of air in operating theatres. *Journal of Hospital Infection* 66, 320-326.
- SEORNA. (2011). *Kompetensbeskrivning för legitimerade sjuksköterskor med specialistsjuksköterskeexamen inriktning mot operationssjukvård*. Stockholm: Socialstyrelsen.
- Socialstyrelsen (2011). Hämtad den 15 september, 2012.
<http://www.socialstyrelsen.se/patientsakerhet/forbatta/stoppasmitta>
- Socialstyrelsen. (2006). *Att förebygga vårdrelaterade infektioner-Ett kunskapsunderlag*. Stockholm: Socialstyrelsen.
- Steen,M., & Degre, M. (2011). *Mikrobiologi, hälsa och sjukdom*. Lund: Studentlitteratur AB.
- Sveriges kommuner och Landsting. (2012). Skador i vården- Resultat från nationell mätning med strukturerad journalgranskning. Hämtad den 2 februari, 2012.
<http://www.skil.se/sok?query=strukturerad+journalgranskning+2012>
- Sörliden, H,B. (2011). *Packskynte i container för förlängd hållbarhet*. (Projektarbete från Instrument- och Steriltekniker utbildning). Sollefteå Lärcenter, Yrkeshögskolan, 881 52 Sollefteå.
- Tammelin, A., & Hambraeus, A. (2006). Infektioner i sår och operationsområde efter operation. Ingår i Socialstyrelsen, *Att förebygga vårdrelaterade infektioner-Ett kunskapsunderlag*. Stockholm: Socialstyrelsen.
- Vescia, N., Breier-Pinchart, M,P., Osborn, J,F., Cerquetani, F., Cavarischia, R., Grillot, R., & D'Alessandro, D. (2011). Field validation of a dusting cloth for mycological surveillance of surfaces. *Am J Infect Control* 39:156-8.

Vårdhandboken. (2010). Hämtad den 13 mars, 2013.

<http://www.vardhandboken.se/Texter/Operationsvard/Smitta-och-infektioner/>

Waked, W,R., Simpson, A,K., Miller, C,P., Margit, D,P., & Grauer, J,N. (2007). Sterilization Wrap Inspections Do Not Adequately Evaluate Instrument Sterility. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 462, pp. 207-211.

Wate, P. (2003). *Sårinfektion efter öppen kirurgi – en retropektiv studie av luftfuktighetens betydelse*. Stockholm: Kungliga Tekniska Högskolan, institutet för fysik, Stockholm & Karolinska institutet, institutionen för laboratoriemedicin.

Weaving, P., Cox, F., & Milton, S. (2008). Infection prevention and control in the operating theatre: reducing the risk of surgical site infections (SSIs). *Journal of Perioperative Practice*, 18(5), 199-204.

Willman, A., & Stoltz, P. (2002). *Evidensbaserad omvårdnad – en bro mellan forskning och klinisk verksamhet*. Lund: Studentlitteratur.

Odlingsmanual

- Transportera containern/containrarna till provsal.
- Kontrollera indikeringspilarna så att containern har körts i autoklaven och så att containern inte har varit bruten.
- Assistenten desinfekterar sina händer.
- Assistenten tar två prov på utsidan av locket mot filterhålen. Provpattan trycks lätt mot underlaget i 10-15 sekunder.
- Assistenten öppnar containern. Locket lyfts rakt upp och läggs åt sidan. Filtret i containerlocket kontrolleras.
- Sterilklädd provtagare tar två prov inne i containern. Provpattan trycks lätt mot underlaget i 10-15 sekunder.
- Notera på remiss var containern har förvarats, containernummer, utgångsdatum, provtagningsdatum, och var odlingen tagits.

Assistenten har mössa, munskydd och har desinfektera händer vid provtagning. Sterilklädd provtagare har desinfektera händer och bär steril rock, mössa, munskydd och sterila handskar vid provtagning.

Helene Rosengren op-ssk. Björn Johansson op-ssk.
Centraloperation Kristianstad 120410

Bilaga 2 (3)

Tabell 3. Cfu art inne i instrumentcontainer, sex- och tremånadersgrupp

Instrument- container nr	6mån. GPK	3 mån. GPK	6 mån. KNS	3 mån. KNS	6 mån. Mögelsv.	3 mån. Mögelsv.	6 mån. Bac.spec.	3 mån. Bac.spec.
1	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	1	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	5	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	1	0	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	0	0	0	0
20	0	0	6	0	0	0	0	0
21	0	0	2	0	0	0	0	0
22	0	0	0	0	1	0	0	0
23	0	0	0	0	0	0	0	0
24	0	0	0	0	0	0	0	0
25	0	0	5	0	0	0	0	0
26	0	0	0	0	0	0	0	0
27	0	0	0	0	0	0	0	0
28	0	0	0	0	0	0	0	0
29	0	0	3	0	0	0	0	0
30	0	0	0	0	0	0	0	0
31	0	0	0	0	0	0	0	0
32	0	0	14	0	0	0	3	0
33	0	0	0	0	0	0	0	0
34	0	0	0	0	0	0	0	0
35	0	0	0	0	0	0	0	0
Summa	0	0	31	6	1	0	3	0
Medel	0	0	0,89	0,17	0,03	0	0,09	0

Bilaga 3 (3)

Tabell 4. Cfu art på instrumentcontainerlock, sex- och tremånadersgrupp

Instrument- container nr	6 mån.	3 mån.	6 mån.	3 mån.	6 mån.	3 mån.	6 mån.	3 mån.
	GPK	GPK	KNS	KNS	Mögelsv.	Mögelsv.	Bac.spec.	Bac.spec.
1	8	0	1	24	0	1	0	1
2	4	0	4	17	2	3	0	0
3	7	0	1	7	0	5	0	1
4	2	0	2	38	7	3	0	1
5	7	0	4	17	7	16	0	1
6	0	0	25	41	1	5	2	3
7	0	0	21	44	4	4	4	3
8	0	0	32	15	10	3	2	1
9	0	0	6	23	0	3	1	0
10	0	0	12	22	6	2	2	0
11	2	0	4	15	8	19	1	0
12	0	2	10	13	1	8	0	0
13	0	0	39	5	6	2	1	2
14	0	0	18	28	1	8	1	1
15	0	0	10	54	2	4	1	3
16	0	0	19	54	0	2	2	3
17	0	0	14	14	0	1	0	3
18	0	0	10	10	1	1	2	4
19	0	0	11	49	1	1	1	3
20	0	25	8	42	3	2	0	0
21	0	0	12	90	0	6	0	5
22	0	0	6	26	4	2	0	0
23	0	0	11	33	6	1	2	3
24	0	36	25	57	6	1	0	0
25	0	11	14	14	3	13	1	1
26	0	0	19	28	15	1	6	1
27	0	0	6	100	6	0	0	4
28	0	0	44	4	10	0	8	0
29	0	4	1	2	3	3	0	0
30	0	0	4	100	18	0	1	3
31	0	0	14	60	13	1	0	7
32	0	0	14	25	23	7	3	1
33	0	0	27	60	8	0	3	6
34	0	17	35	9	1	1	5	3
35	0	4	22	25	20	1	3	5
Summa	30	99	505	1165	196	130	52	69
Medel	0,86	2,83	14,43	33,29	5,6	3,71	1,49	1,97

