



Översikt. Del av den nordiska artikelserien Antibiotika.  
Godkänd för publicering den 7 september 2018. Artikeln är översatt  
från danska av Cecilia Hallström, Köpenhamn, Danmark.

# Infektionshygienens roll i kampen mot antibiotikaresistens

**I internationella och nationella strategier för att förebygga spridning av resistenta bakterier är ett av målen förbättrad infektionskontroll. Spridningen av resistenta bakterier på tandkliniker förebyggs mest effektivt genom upprätthållandet av en hög hygiennivå vid all tandbehandling. De generella infektionshygieniska åtgärderna omfattar handhygien, användning av personlig skyddsutrustning samt rengöring, desinfektion och sterilisering av utrustning och inventarier.**

Utvecklingen och spridningen av resistenta, och speciellt multiresistenta, bakterier är ett världsomspännande problem och utgör i dag det största hotet mot den moderna hälsovården. Följaktligen krävs en förändring av denna utveckling genom såväl internationella som nationella insatser, och som bäst genomförs på lokal nivå. Det internationella samfundet har bekräftat problemet och 2016 anslöt sig medlemsländerna i FN:s generalförsamling till ett politiskt uttalande där alla förpliktar sig att utarbeta nationella handlingsplaner som bygger på WHO:s *Global Action Plan on Antimicrobial Resistance* från 2015 [1]. I denna formuleras fem strategiska mål som ska resultera i att vi ”under lång tid framöver kan behandla infektionssjukdomar med effektiva och säkra mediciner som är kvalitetssäkrade, används på ett ansvarsfullt sätt och är tillgängliga för alla som har behov av dem”. WHO:s fem mål behandlar

- förbättrat genomförande
- kunskap inom ämnet
- infektionskontroll genom effektiva hygieniska åtgärder
- optimering av antibiotikaanvändningen inom både human- och veterinärmedicin



## Författare

**Tove Larsen** (bild), lektor, PhD, Tandlægeskolen, Københavns universitet, Danmark.

E-post: tla@sund.ku.dk

**Anne Kjerulf**, överläkare, PhD, Central enhed for infektionshygiejne, Statens serum institut, Danmark.

**Bodil Lund**, prof och spec i käkkirurgi, Inst for klinisk odontologi, Universitetet i Bergen, Norge; Avd for kjevekirurgi, Haukelands universitetssykehus, Bergen, Norge; Inst for odontologi, Karolinska institutet, Stockholm, Sverige.

- investeringar i nya mediciner, vacciner och diagnostiska metoder.

Dessa mål har i de nordiska länderna sedan utmynnat i nationella handlingsplaner med konkretiserade beskrivningar av målen för de olika insatsområdena, så kallade ”one health”-strategier. One health-begreppet innebär att antibiotikaresistens ska bekämpas genom påverkan av alla berörda aspekter och aktörer [2-4].

## INFEKTIONSHYGIENISKA INSATSONRÅDEN

Fokus för denna artikel är de områden som behandlar förbättrad hygien. En rad undersökningar och rapporter har visat att infektionshygieniska åtgärder kan minska spridningen av resistenta mikroorganismer och därigenom reducera risken för överföring av infektioner. Därmed minskar också behovet av att använda antibiotika. Det har särskilt slagits fast att handhygien är den mest effektiva åtgärden för att förebygga både direkt och indirekt överföring av resistenta mikroorganismer inom hälsovården (figur 1) [5-11]. Utöver det, kan personalens klinikklädsel liksom kontaminerade ytor och inventarier på kliniken utgöra viktiga smittkällor [12-13]. I den omfattande engelska rapporten ”Tackling drug-resistant infections globally” från 2016, vars rekommendationer är helt i linje med WHO:s mål, understryks att insatserna på hygienområdet kommer att variera från land till land. I utvecklingsländerna är det nödvändigt att inledningsvis fokusera på att förbättra de grundläggande hygienförhållandena i form av rent dricksvatten och väl fungerande sanitära förhållanden. I den västliga delen av världen rör det sig i högre grad om att reducera smittbärarens status och antalet infektioner, bland annat orsakade av resistenta bak-

terier inom hälso och sjukvården. Och för oss alla gäller att vi kan bidra till att bekämpa spridning av infektioner genom god handhygien [14]. I de nordiska one health-strategierna för att förebygga antibiotikaresistens ingår också i målsättningen att reducera smittspridning och förebygga infektioner inom hälsosektorn, i de svenska och norska handlingsplanerna nämner man också explicit tandvården. Speciellt rekommenderas ökad satsning på god handhygien, personliga skyddsmedel, rengöring och desinfektion [2, 3, 15].

I de nordiska länderna har man länge fokuserat på resistenta bakterier, och då särskilt meticillin-resistenta *Staphylococcus aureus* (MRSA), vankomycinresistenta enterokocker (VRE), extended spectrum betalactamaseproducerande (ESBL) *Enterobacteriaceae* samt carbapenemaseproducerande organismer (CPO). Alla länder har haft utbrott av dessa bakterier och har därför under de senaste åren utarbetat riktlinjer för att förebygga spridning av resistenta bakterier [21]. Eftersom det finns många typer av resistenta bakterier med gemensamma smittovägar, är det meningsfullt med övergripande vägledningar för smittspårning och förebyggande av samtliga.

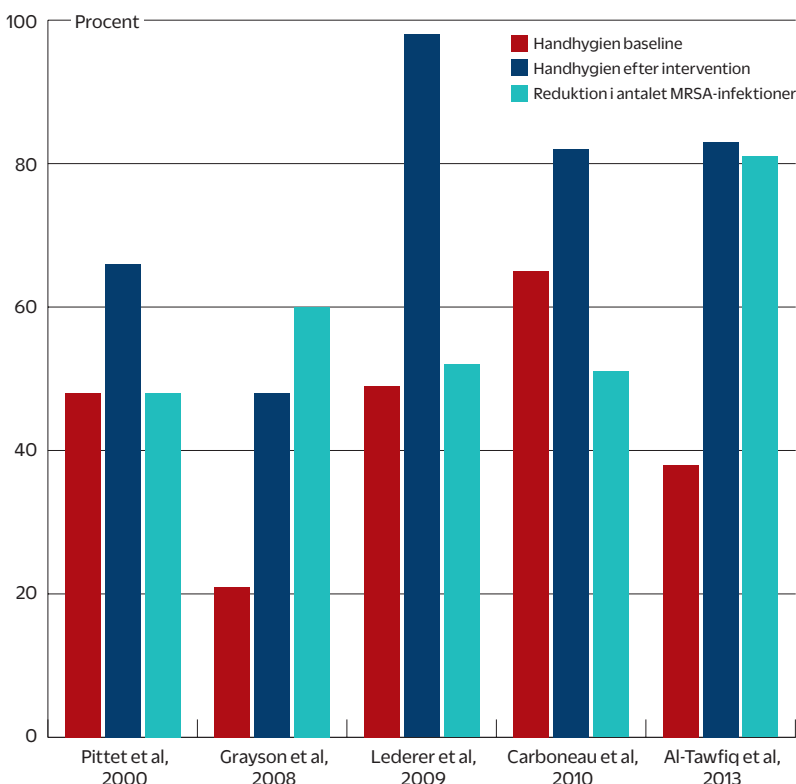
Gemensamt för de infektionshygieniska riktlinjerna i de nordiska länderna är att förebyggande av smittspridning av resistenta bakterier först och främst är beroende av att man följer de generella infektionshygieniska förhållningsreglerna i alla situationer, eftersom man oftast inte vet om en viss patient är bärare av en eller flera resistenta bakterier. Detta gäller också för allmäntandvård utförd på vanliga tandkliniker. När diagnosen är känd och/eller vid behandling av särskilt sjuka och svaga patienter vill man ofta – speciellt vid inläggning på sjukhus där risken för ytterligare smittspridning är särskilt hög – ta till extra åtgärder som isolering i enkelrum med egen toalett och bad.

Spridningen av resistenta bakterier inom hälsovården ökar inte bara risken för allvarliga svårbehandlade infektioner, den ökar också hälsovårdens kostnader betydligt. Till exempel visar gjorda beräkningar att för varje dollar som satsas på att stimulera efterlevnaden av god infektionshygien, mer än tjugofaldigas reduktionen av utgifterna [22].

#### RESISTENTA BAKTERIER PÅ TANDKLINIKEN

Resistens mot diverse antibiotika har påvisats hos en lång rad av munhålan 700 olika bakteriearter. Detta har gett anledning till en diskussion om munhålan roll som reservoar för spridning av resistensgener [23, 24]. Enstaka studier har också visat på multiresistens hos orala bakterier, speciellt ESBL (extended spectrum betalactamase) i *Prevotella*-arter [25, 26]. Inom dentala infektioner är speciellt resistens mot penicillin och klindamycin ett ökande problem. Däremot är metronidazolresistens sällsynt.

#### Handhygien och MRSA-infektioner



Figur 1. Exempel på studier av efterlevnadsgraden av handhygienprocedurer före och efter intervention samt den procentuella reduktionen av antalet MRSA-infektioner efter förbättrad handhygien [7–11].

En relativt ny studie från Sverige indikerar att bärarstatus av penicillin- och amoxicillinresistenta streptokocker kan vara betydligt mera utbrett i munhålan än vad man hittills har antagit [27]. Därtill kommer att resistenta bakterier, som normalt inte hör hemma i munhålan, kan kolonisera både munhålan och svalget. Vid undersökning och behandling på tandkliniker kan dessa bakterier spridas mellan patienter och personal och till omgivningen och eventuellt orsaka infektionssjukdomar. Dessutom finns det en risk för spridning av resistenta bakterier från patienters hud och personalens händer om inte de infektionshygieniska rutinerna efterlevs. Detta gäller speciellt MRSA, som typiskt koloniserar hud, näsa och ibland svalget.

Förekomsten av en rad resistenta bakterier har rent allmänt ökat i de nordiska länderna under senare år. Utöver MRSA gäller det först och främst ESBL- och carbapenemaseproducerande *Enterobacteriaceae*, som *Klebsiella* och *Escherichia coli*, samt *Enterococcus*-arter, såsom vankomycinresistenta *Enterococcus faecalis* [28]. *Enterobacteriaceae* och *Enterococcus* hör normalt till tarmkanalen men kan av och till isoleras från munhålan, speciellt i samband med antibiotikabehandling. Det är dessutom vanligt att tarmbakterier förekommer som en transient

**”... handhygien är den mest effektiva åtgärden för att förebygga både direkt och indirekt överföring av resistenta mikroorganismer.”**

**Tabell 1. Exempel på studier som har undersökt förekomsten av resistent och multiresistent *Enterococcus* och *Enterobacteriaceae* i munhålan**

Referens	Population	Undersökning	Resultat
Sun J et al 2009 [24]	2 839 patienter med marginal parodontit (MP) och 21 med apikal parodontit (AP) (Norge).	Subgingivalt plack och rötkanalprov undersöktes för förekomst av <i>Enterococcus</i> och resistens med odling och molekylärbio-logiska metoder.	<i>Enterococcus</i> isolerad från 106 (3,7 %) av MP-patienterna och 2 (9,5 %) av AP-patienterna. 49 % av isolaten var resistent mot tetracyklin och 8 % mot erythromycin, men 0 % mot ampicillin och vankomycin.
Dahlén G et al 2012 [25]	820 patienter med djupa infektioner eller slemhinneinfektioner (Sverige).	Insända prover undersöktes för förekomst av <i>Enterococcus</i> och resistens med användande av odling, PCR och molekylärbio-logiska metoder.	61 <i>Enterococcus</i> -isolat från 18 patienter med djupa infektioner och 43 med slemhinneinfektioner. Alla isolaten var resistent mot klindamycin men känsliga för amoxicillin och vankomycin.
Rams TE et al 2013 [26]	2 764 patienter med parodontit (USA).	Subgingivalt plack undersöktes för förekomst av <i>Enterococcus</i> och resistens med odling.	<i>Enterococcus</i> funnet hos 47 (1,7 %) av patienterna. 53 % av isolaten var resistent mot tetracyklin och 26 % mot erythromycin, medan 0 % var resistent mot ampicillin och vankomycin.
Poeta P et al 2009 [28]	46 patienter med och 55 utan fast ortodontisk apparatur (Portugal).	Supragingivalt plack undersöktes för förekomst av <i>Enterococcus</i> och resistens med odling och PCR.	<i>E. coli</i> eller <i>Enterococcus</i> isolerat från 9 av 46 orto-patienter men ingen patient utan fast apparatur. Resistens för vissa antibiotika i alla isolaten, varav 4 var multi-resistent.
Søraas A et al 2014 [29]	17 bärare av ESBL-producerande <i>E. coli</i> i tarmen (Norge).	Supragingivalt plack och faeces undersöktes för förekomst av ESBL-producerande bakterier med odling och PCR.	Inga orala bakterier med ESBL. En oral ESBL-producerande <i>Enterobacteriaceae</i> .

**Tabell 2. Exempel på senare studier som har undersökt förekomsten av *Staphylococcus aureus*, resistent *Staphylococcus*-arter och MRSA (methicillinresistent *S. aureus*) i munhålan**

Referens	Population	Undersökning	Resultat
Koukos et al 2015 [33]	154 patienter med friska parodontala förhållanden (SU), gingivit (GI) och marginal parodontit (MP) (Grekland).	Tungskrap och subgingivalt plack undersöktes för förekomst av <i>S. aureus</i> och MRSA med PCR.	<i>S. aureus</i> isolerat från 27 (18 %) av patienterna (SU, GI och MP). Ingen MRSA.
Lewis et al 2015 [34]	100 i öppenvården och 100 inlagda protesbärare (England).	Prov från protesbasen undersöktes för förekomst av <i>S. aureus</i> och MRSA med odling.	<i>S. aureus</i> isolerat från 27 (27 %) av patienterna i öppenvården och 33 (33 %) av de inlagda patienterna. MRSA isolerat från 1 (1 %) av öppenvårdspatienterna och 12 (12 %) av de inlagda patienterna.
Buonavoglia A et al 2010 [35]	15 patienter med pyogena infektioner och 21 friska kontrollindivider (Italien).	Pus/slemhinneskrap undersöktes för förekomst av <i>Staphylococcus</i> -arter, resistens och MRSA med odling och PCR.	<i>Staphylococcus</i> -arter i isolat från 1 (5 %) av friska och 6 (40 %) av patienterna med pyogena infektioner. Ingen MRSA men en multiresistent <i>S. epidermidis</i> .
Blomquist et al 2015 [36]	1 050 patienter med orala infektioner och 56 friska kontrollindivider (Sverige). 374 patienter (Thailand).	Skrap från infektion/saliv/tungskrap undersöktes för förekomst av <i>S. aureus</i> och MRSA med odling och PCR.	<i>S. aureus</i> isolerat från 62 svenska patienter varav 2 MRSA och 25 friska kontrollindivider varav ingen MRSA. <i>S. aureus</i> isolerat från 70 thailändska patienter varav 1 MRSA.

”Flera undersökningar har påvisat MRSA i bland annat saliv och dentalt plack, dock ofta endast i en begränsad del av den undersökta populationen.”



mikroflora på händerna. Vidare isoleras *Enterococcus faecalis*, som svarar dåligt på behandling, regelbundet från rotkanalen. Flera studier har de sista åren undersökt om det kan finnas multiresistenta isolat bland dessa bakterier i munhålan (tabell 1). I fyra undersökningar från Sverige, Norge och USA isolerades totalt 223 *Enterococcus faecalis*-stammar från en mängd olika orala infektioner [29–32]. En del av isolaten uppvisade resistens mot olika antibiotika, men ingen var resistent mot vankomycin [29–31]. I en portugisisk undersökning av det supragingivala placket hos 46 patienter med ortodontisk apparatur och 55 kontrollindivider fann man multiresistens i tre *E. faecalis*- och ett *E. coli*-isolat hos testgruppen [33]. En mindre norsk studie av det supragingivala placket hos friska bärare av ESBL-producerande *E. coli* i tarmen uppvisade endast en ESBL-producerande *Enterobacteriaceae* men inga ESBL-producerande orala bakterier [34].

För *Enterobacteriaceae* har det annars i enstaka studier rapporterats om ESBL-producerande stammar i munhålan hos äldre och försvagade personer, men det finns så vitt känt ännu inga rapporter om att dessa bakterier har förorsakat intraorala infektioner eller överförts på tandklinik [35].

*Staphylococcus aureus* kan av och till isoleras från munhålan hos både barn och vuxna, men utgör normalt endast en liten del av mikrofloran. *Staphylococcus aureus* anses tillhöra den transienta floran och inte den orala normalfloran. Prevalensen tycks öka med stigande ålder och hos protesbärare, särskilt om de har protesstomatit. MRSA tycks följa samma mönster med högst prevalens hos äldre och försvagade personer samt hos barn. Flera undersökningar har påvisat MRSA i bland annat saliv och dentalt plack, dock ofta endast i en begränsad del av den undersökta populationen [36, 37]. Fyra senare undersökningar uppvisar samma tendens (tabell 2). I Grekland isolerades *S. aureus* i 18 procent av proverna från tungan och subgingivalt plack, men inget fynd av MRSA [38]. I England fann man i en undersökning av 200 protesbärare MRSA hos 1 procent av patienterna i öppenvården och hos 12 procent av de inlagda patienterna [39]. En italiensk studie fann *S. aureus* hos 3 av 15 patienter med pyogena infektioner, men inte hos någon av de 21 friska kontrollindivider. Man fann ingen MRSA, men en multiresistent *S. epidermidis* [40]. Avslutningsvis isolerades två MRSA-stammar från 62 *S. aureus*-isolat tagna från olika orala infektioner i Sverige och en från 70 patienter i Thailand, medan man inte hittade MRSA hos 25 friska bärare av *S. aureus* i munhålan i Sverige [41].

#### ÖVERFÖRING AV RESISTENTA BAKTERIER PÅ TANDKLINIKER

Ett begränsat antal studier har påvisat att överföring av resistent bakterier har skett vid tandklinik. Majoriteten av studierna har fokuserat på sprid-

ning av MRSA, delvis på grund av att det förekommer en omfattande screening efter denna bakterie. Detektion av bara MRSA utesluter inte förekomst av andra resistent bakterier, utan tyder snarare på att detta är en möjlighet.

För att belysa risken för överföring av MRSA till personalen vid tandbehandling har flera studier undersökt MRSA-status hos tandläkare och särskilt hos studenter, med varierande resultat. I flera av de mindre studierna fann man inga MRSA-positiva, såsom i en dansk undersökning där det inte isolerades MRSA från någon av 267 undersökta tandläkare och tandläkarstuderande [36, 37]. I två undersökningar från USA isolerades MRSA hos 3 procent respektive 21 procent av de undersökta tandläkarna, medan man i tre senare studier fann MRSA hos 20 procent i Mexico, 3 procent i Italien och 3–6 procent i Sydkorea. I några av dessa studier tydde resultaten, om än omtvistat, på en ökad tendens av kolonisation med ökat antal år med kliniskt arbete [42, 44].

I en av undersökningarna testade man också för förekomst av MRSA på olika ytor i kliniken och ett isolat från dessa var identiskt med isolatet från en av de studerande, vilket indikerar att en överföring ägt rum vid tandklinik [42]. MRSA isolerades från 8 procent av ytproverna och på fyra av sju kliniker. Också andra studier har påvisat MRSA på ytor i tandklinik samt på avtryck och gipsmodeller, dock vanligtvis i begränsad utsträckning [36, 45, 46]. En svensk studie visade att röntgensensorer ofta är kontaminerade av orala bakterier och i mindre utsträckning av *S. aureus* [47]. Tyvärr ingick inte resistensbestämning i undersökningen, men den understryker utmaningarna i att undvika smittspridning via utrustningen på tandklinik. I en undersökning av MRSA-stammars överlevnad på ytor i tandklinik fann man att de reduceras snabbt (> 90 procent efter 15 minuter), men enstaka stammar överlevde i flera månader. Enligt författarna innebär det en begränsad risk för infektion, men en betydande risk för kolonisation och spridning i samhället [48].

Enstaka rapporter har visat att MRSA också kan överföras till patienter i en tandläkarklinik och ytterst leda till sjukdomsutveckling. I Danmark avslöjade det nationella MRSA-övervakningsprogrammet att en MRSA-positiv tandläkare har överfört MRSA till totalt tio personer inkluderande familj, patienter och personal på kliniken, dock utan att någon utvecklade sjukdom som en följd av det [37]. I en undersökning från Japan, där man isolerade MRSA från ytor på en tandklinik, påvisades MRSA-infektion (6 patienter) eller kolonisation (2 patienter) med identiska stammar hos 8 av 140 konsekutiva patienter på kliniken. Det positiva i denna studie var att efter en period med genomgång och träning av de infektionshygieniska tillvägagångssätten på kliniken, kunde inte MRSA isoleras från någon yta på kliniken och inte heller hos någon av de påföl-

**”Efter att tandläkaren behandlats och börjat använda handskar rutinmässigt, kunde inte MRSA påvisas i kliniken eller hos hans patienter.”**

**”Användning av personlig skyddsutrustning, tillsammans med optimal handhygien, förebygger både direkt och indirekt kontaktsmitta samt luftburen smitta.”**

jande 117 undersökta patienterna [49]. Sist, men inte minst, visade en rapport från England att två patienter utvecklade orala infektioner med MRSA, som hade överförts från tandläkarens händer. Efter att tandläkaren behandlats och börjat använda handskar rutinmässigt, kunde inte MRSA påvisas i kliniken eller hos hans patienter [50].

#### FÖREBYGGANDE AV SPRIDNING AV RESISTENTA BAKTERIER I KLINIKEN

Ovanstående rapport från England pekar på ett centralt inslag i arbetet med att förebygga smittspridning i kliniken, nämligen användningen av personlig skyddsutrustning, särskilt handskar [50]. Vid förekomst av MRSA i munhålan eller svalget är användning av munskydd och skyddsglasögon relevant, när det finns risk för stänk och aerosolbildning. Användning av personlig skyddsutrustning, tillsammans med optimal handhygien, förebygger både direkt och indirekt kontaktsmitta samt luftburen smitta. Rent allmänt är handhygien den enskilt viktigaste faktorn för att förebygga smittspridning, och avseende resistenta bakterier har en rad undersökningar i sjukhusmiljö slagit fast att åtgärder som förbättrar personalens handhygien reducerar överföring och utveckling av infektio-

ner med MRSA [51]. Såväl händer som handleder och eventuellt också underarmar kontamineras vid kliniskt arbete, men också i samband med att handskarna tas av [52, 53]. Därför är det ett villkor att klinikkläder har korta ärmar så att man kan utföra korrekt handtvätt och handdesinfektion innan och direkt efter arbete med patienter eller kontaminerade instrument, utrustningar och inventarier.

Ett annat viktigt moment i det smittförebyggande arbetet är att förhindra skapandet av ansamlingar (reservoarer) av bakterier, inklusive resistenta bakterier, på kliniken. Detta uppnås genom grundlig rengöring och ytdesinfektion, eventuellt också genom att man täcker över ytor, inventarier och så vidare. Flera rapporter har visat att en intensifiering av rengöringsprocedurerna kan reducera förekomsten av MRSA och förhindra utbrott på sjukhus [54]. I den ovan refererade japanska undersökningen där överföringen av MRSA stoppades, fokuserades just på att minska kontaminationen av ytorna på kliniken genom åtgärder som minskad användning av trefunktionssprutan, övertäckning av kontakter med mera [49]. Felaktig teknik vid ytdesinfektion, såsom otillräcklig mängd desinfektionsmedel i den använda trasan, kan bidra till att bakteriemängden ökar i stället för att minska och att bakterierna sprids mellan olika ytor på kliniken [55].

De ovan nämnda hygieniska åtgärderna är, tillsammans med rengöring, desinfektion och sterilisering av instrument och utrustning, grundpelarna i de generella – eller procedurrelaterade – infektionshygieniska riktlinjer som används vid alla former av undersökningar och behandlingar i en tandvårdsklinik. Så har det varit sedan HIV spreds under 1980-talet och man insåg att alla personer är potentiella smittkällor. Under de senaste åren har framväxten av multiresistenta bakterier, och andra mikroorganismer som är svåra att utrota, emellertid inneburit att en del länder har infört ytterligare riktlinjer vid förekomst av speciella mikroorganismer. I sjukhusmiljö och eventuella andra lokaler där sjuka och svaga personer, som är de med störst risk för att utveckla allvarliga infektioner, behandlas, tillämpar man screening efter utvalda resistenta bakterier och isolering av patienter som är bärare. På allmäntandvårdskliniker rör det sig framför allt om att tillämpa de redan nämnda infektionshygieniska principerna, som personlig skyddsutrustning, ytdesinfektion och inte minst noggrann handhygien. De exakta riktlinjerna varierar lite från land till land, men gemensamt för alla är att de fokuserar på att organisera alla arbetsmoment förnuftigt, med optimal efterlevnad av de generella infektionshygieniska riktlinjerna vid allt kliniskt arbete. Detta är det effektivaste sättet att förhindra spridning av mikroorganismer, såväl kända som icke kända och icke resistenta såväl som resistenta.



Foto: Colourbox



## KLINISK RELEVANS

Spridning av resistent och multiresistent bakterier är ett globalt problem som kräver insatser på såväl internationell som lokal nivå för att kunna förebyggas. Under de senaste åren har internationella och nationella strategier för att förhindra spridningen av resistent bakterier tagits fram. Ett av målen handlar om en förbättrad infektionskontroll genom effektiva hygienåtgärder. I västvärlden är det främst åtgärder inom hälsovården, inklusive tandvården, som är aktuella.

Undersökningar har funnit multiresistens hos några enstaka *Enterobacteriaceae* och *Enterococcus*-stammar i munhålan och ett antal fall med MRSA (methicillinresistent *Staphylococcus aureus*). Överföring av MRSA har påvisats inom tandvården också, med efterföljande sjukdomsutveckling. Resistensutveckling i munhålan normalflora är även det ett ökande problem.

Förebyggandet av smittspridning ska organiseras så att såväl överföring från munhålan som från hud och händer förhindras. Detta uppnås genom basala hygienrutiner inkluderande handhygien och användning av personlig skyddsutrustning. Förutom rengöring, desinfektion och sterilisering av instrument och utrustning ska fokus riktas på att genom grundlig rengöring och ytdesinfektion förebygga uppbyggnad av reservoarer med resistent bakterier på kliniken. Kort sagt handlar arbetet med att förhindra spridning av resistent bakterier om att organisera alla arbetsflöden på ett förnuftigt sätt, och att optimalt följa generella infektionshygieniska riktlinjer vid undersökning och behandling av alla patienter.

## ENGLISH SUMMARY

*Preventing antibiotic resistance by infection control*  
Tove Larsen, Anne Kjerulf and Bodil Lund  
*Tandläkartidningen* 2019; 111 (6): 72–8

Spread of resistant and multi-resistant bacteria is a problem of worldwide concern, and prevention calls for an international as well as a local effort. Recently, international and national strategies for preventing spread of resistant bacteria have been developed, and one of the goals is to improve infection control through efficient hygienic efforts. In the western part of the world efforts should particularly include health services like dental clinics.

Studies have identified a few multi-resistant *Enterobacteriaceae* and *Enterococcus* species in the oral cavity but a number of MRSA (methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*). Also transmission of MRSA and even subsequent infections have been proven. Resistance in the resident oral microflora is also an increasing problem. Preventing such incidents must include blocking bacterial transmission from the oral cavity, as well as the skin and hands. This is achieved by basic hygiene measures such as performing correct hand hygiene procedures and the use of personal protective equipment. Further, apart from cleaning, disinfection and sterilization of dental instruments, interventions like cleaning and surface disinfection to prevent building up reservoirs of resistant bacteria at the dental clinic should be in focus. Shortly, preventing spread of resistant bacteria is achieved by an optimal inclusion of the guidelines for general infection control when planning and performing treatment of all patients at the dental clinic. ●

**”Kort sagt handlar arbetet med att förhindra spridning av resistent bakterier om att organisera alla arbetsflöden på ett förnuftigt sätt ...”**

## Referenser

- World Health Organization 2015. Global action plan on antimicrobial resistance. [http://www.wpro.who.int/entity/drug\\_resistance/resources/global\\_action\\_plan\\_eng.pdf](http://www.wpro.who.int/entity/drug_resistance/resources/global_action_plan_eng.pdf) [access 04-12-2017]
- Sundheds- og Ældreministeriet og Miljø- og Fødevarerministeriet 2017. One health strategi mod antibiotikaresistens. [http://www.sum.dk/-/media/Filer%20-%20Publikationer\\_i\\_pdf/2017/Antibiotika-One-Health-Strategy/DK-One-Health-05072017-5.pdf](http://www.sum.dk/-/media/Filer%20-%20Publikationer_i_pdf/2017/Antibiotika-One-Health-Strategy/DK-One-Health-05072017-5.pdf) [access 04-12-2017]
- Regeringen, Socialdepartementet. Protokoll III:6 Strategi för arbetet mot antibiotikaresistens. Sverige 2016-4-21. [http://www.regeringen.se/49b7ad/contentassets/e53b9bcb38b49d993c5391cc9ac652e/regeringsbeslut\\_strategi\\_antibiotikaresistens.pdf](http://www.regeringen.se/49b7ad/contentassets/e53b9bcb38b49d993c5391cc9ac652e/regeringsbeslut_strategi_antibiotikaresistens.pdf) [access 08-01-2018]
- Helse- og omsorgsdepartementet. Nasjonal strategi mot Antibiotikaresistens 2015–2020. Oslo, Norge 2015. Publikasjonskode: I1164. [https://www.regjeringen.no/contentassets/5eaf66ac392143b3b2054aed90b85210/strategi\\_antibiotikaresistens\\_230615.pdf](https://www.regjeringen.no/contentassets/5eaf66ac392143b3b2054aed90b85210/strategi_antibiotikaresistens_230615.pdf) [access 08-01-2018]
- Dar OA, Hasan R, Schlundt J, Harbarth S, Caleo G et al. Antimicrobials: access and sustainable effectiveness 4. Exploring the evidence base for national and regional policy interventions to combat resistance. *Lancet* 2016; 387: 285–95.
- World Health Organization. Evidence of hand hygiene to reduce transmission and infections by multidrug resistant organisms in health-care setting. WHO 2014.
- Pittet D, Hugonnet S, Harbarth S, Mourouga P, Sauvan V, Touveneau S et al. Effectiveness of a hospital-wide programme to improve compliance with hand hygiene. *Infection Control Programme*. *Lancet* 2000; 14; 356(9238): 1307–12.
- Grayson ML, Jarvie LJ, Martin R, Johnson PD, Jodoin ME, McMullan C et al. Significant reductions in methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* bacteraemia and clinical isolates associated with a multisite, hand hygiene culture-change program and subsequent successful statewide roll-out. *Med J Aust* 2008; 188: 633–40.
- Lederer JW Jr, Best D, Hendrix V. A comprehensive hand hygiene approach to reducing MRSA health care-associated infections. *Jt Comm J Qual Patient Saf* 2009; 35: 180–5.
- Carboneau C, Bengé E, Jaco MT, Robinson M. A lean Six Sigma team increases hand hygiene compliance and reduces hospital-acquired MRSA infections by 51%. *J Healthc Qual* 2010; 324: 61–70.
- Al-Tawfiq JA, Abed MS, Al-Yami N, Birrer RB. Promoting and sustaining a hospital-wide, multifaceted hand hygiene program resulted in significant reduction in health care-associated infections. *Am J Infect Control* 2013; 41: 482–6.
- Haun N, Hooper-Lane C, Safdar N. Healthcare personnel attire and devices as fomites: A systematic review. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2016; 37: 1367–73.
- Boyce JM. Environmental contamination makes an important contribution to hospital infection. *J Hosp Infect* 2007; 65 Suppl 2: 50–4.
- O'Neill J. The review on antimicrobial Resistance 2016. Tackling drug-resistant infections globally: Final report and recommendations. [https://amr-review.org/sites/default/files/160518\\_Final%20paper\\_with%20cover.pdf](https://amr-review.org/sites/default/files/160518_Final%20paper_with%20cover.pdf) [access 04-12-2017]



## Referenser

15. Helse- og omsorgsdepartementet. Handlingsplan mot antibiotikaresistens i helsetjenesten. Oslo, Norge 2015. Publikasjonsskole: I-1171 B. <https://www.regjeringen.no/contentassets/915655269bc04a47928f9e917e4b25f5/handlingsplan-antibiotikaresistens.pdf> [access 08-01-2018]
16. Sundhedsstyrelsen. Forebyggelse af spredning af MRSA. Vejledning. 3. udgave. København 2016. <https://www.sst.dk/da/sygdom-og-behandling/smitsomme-sygdomme/mrsa/-/media/430A2A77872E479FA9EBC42A5E053BFC.ashx> [access 15-12-2017]
17. Folkehelseinstituttet. Enterokokkinfeksjon (inkl vankomycinresistente enterokokker, VRE) – veileder for helsepersonell. Oslo 2010, oppdatert 2017. <http://www.fhi.no/nettpub/smittevernveilederen/sykdommer-a-a/enterokokkinfeksjon-inkl-vankomyci/> [access 23-01-2018]
18. Folkhälsomyndigheten. ESBL-producerande tarmbakterier. Kunskapsunderlag med förslag till handläggning för att begränsa spridningen av Enterobacteriaceae med ESBL. Stockholm 2014. <https://www.folkhalsomyndigheten.se/contentassets/f4df42e7e643414ba3499a9ee1801915/esbl-producerande-tarmbakterier.pdf> [access 23-01-2018]
19. Sundhedsstyrelsen. Vejledning om forebyggelse af spredning af CPO. København 2018. <https://www.sst.dk/da/sygdom-og-behandling/smitsomme-sygdomme/-/media/52D5C295BCE48E6BC596C0083367FF3.ashxset> [access 05-09-2018]
20. Kolho E, Lyytikäinen O. Ohje moniresistenttien mikrobin tartunnan-torjunnasta. Terveystieteiden tutkimuskeskus, Helsingfors 2014. [http://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/116266/URN\\_ISBN\\_978-952-302-260-7.pdf?sequence=1](http://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/116266/URN_ISBN_978-952-302-260-7.pdf?sequence=1)
21. Folkhälsomyndigheten. Screening för antibiotikaresistenta bakterier. Rapport från en arbetsgrupp med representanter från smittskydd och vårdhygien 2016–17. Stockholm 2017. <https://www.folkhalsomyndigheten.se/contentassets/8f56681b343b46b9a48f13c0b1774e82/screening-resistenta-bakterier-02307-2017.pdf> [access 23-01-2018]
22. Chen YC, Sheng WH, Wang JT, Chang SC, Lin HC, Tien KL et al. Effectiveness and limitations of hand hygiene promotion on decreasing healthcare-associated infections. *PLoS One* 2011; 6: e27163.
23. Roberts AP, Mullany P. Oral biofilms: a reservoir of transferable, bacterial, antimicrobial resistance. *Expert Rev Anti Infect Ther* 2010; 8: 1441–50.
24. Dupin C, Tamanai-Shacoori Z, Ehrmann E, Dupont A, Barloy-Hubler F et al. Oral gram-negative anaerobic bacilli as a reservoir of  $\beta$ -lactam resistance genes facilitating infections with multiresistant bacteria. *Int J Antimicrob Agents* 2015; 45: 99–105.
25. Kim S-M, Kim HC, Lee S-W. Characterization of antibiotic resistance determinants in oral biofilms. *J Microbiol* 2011; 49: 595–602.
26. Fernández-Canigia L, Cejas D, Gutkind G, Radice M. Detection and genetic characterization of  $\beta$ -lactamases in *Prevotella intermedia* and *Prevotella nigrescens* isolated from oral cavity infections and peritonsillar abscesses. *Anaerobe* 2015; 33: 8–13.
27. Khalil D, Hultin M, Rashid MU, Lund B. Oral microflora and selection of resistance after a single dose of amoxicillin. *Clin Microbiol Infect* 2016; 22: 949.e1–949.e4.
28. European centre for disease prevention and control. Surveillance of antimicrobial resistance in Europe 2016. Annual report of the European antimicrobial resistance surveillance network (EARS-Net). Stockholm: ECDC; 2017. <https://ecdc.europa.eu/sites/portal/files/documents/AMR-surveillance-Europe-2016.pdf> [access 08-01-2018]
29. Sun J, Song X, Kristiansen BE, Kjærgaard A, Willems RJL et al. Occurrence, population structure and antimicrobial resistance of enterococci in marginal and apical periodontitis. *J Clin Microbiol* 2009; 47: 2218–25.
30. Dahlén G, Blomquist S, Almståhl A, Carlén A. Virulence factors and antibiotic susceptibility in enterococci isolated from oral mucosal and deep infections. *J Oral Microbiol* 2012; 4: 10855.
31. Rams TE, Feik D, Mortensen JE, Degener JE, van Winkelhoff AJ. Antibiotic susceptibility of periodontal *Enterococcus faecalis*. *J Periodontol* 2013; 84: 1026–33.
32. Vidana R, Billström H, Sullivan Å, Ahlquist M, Lund B. Enterococcus faecalis infection in root canals – host-derived or exogenous source? *Lett Appl Microbiol* 2011; 52: 109–15.
33. Poeta P, Igrejas G, Gonçalves A, Martins E, Araújo J et al. Influence of oral hygiene in patients with fixed appliances in the oral carriage of antimicrobial-resistant *Escherichia coli* and *Enterococcus* isolates. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2009; 108: 557–64.
34. Søråas A, Olsen I, Sundsfjord A, Handal T, Bjørang O et al. Extended-spectrum beta-lactamase-producing bacteria are not detected in supragingival plaque samples from human fecal carriers of ESBL-producing *Enterobacteriaceae*. *J Oral Microbiol* 2014; 6: 24026.
35. Laheij AMGA, Kistler JO, Belibasakis GN, Välimaa H, de Soet JJ. European Oral Microbiology Workshop (EOMW) 2011. Healthcare-associated viral and bacterial infections in dentistry. *J Oral Microbiol* 2012; 4: 17659.
36. Petti S, Polimeni A. Risk of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* transmission in the dental healthcare setting: A narrative review. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2011; 32: 1109–15.
37. Larsen T, Kjerulf A, Petersen A, Larsen AR. Multiresistente stafylokokker på tandklinikken. *Tandlægebladet* 2012; 116: 952–7
38. Koukos G, Sakellari D, Arsenakis M, Tsalikis L, Slini T et al. Prevalence of *Staphylococcus aureus* and methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) in the oral cavity. *Arch Oral Biol* 2015; 60: 1410–15.
39. Lewis N, Parmar N, Husain Z, Baker G, Green I et al. Colonisation of dentures by *Staphylococcus aureus* and MRSA in out-patient and in-patient populations. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* 2015; 34: 1823–6.
40. Buonavoglia A, Latronico F, Greco MF, D'Abramo M, Marinaro M, Mangini F, Corrente M. Methicillin-resistant staphylococci carriage in the oral cavity: a study conducted in Bari (Italy). *Oral Dis* 2010; 16: 465–8.
41. Blomquist S, Leonhardt Å, Arirachakaran P, Carlen A, Dahlén G. Phenotype, genotype, and antibiotic susceptibility of Swedish and Thai oral isolates of *Staphylococcus aureus*. *J Oral Microbiol* 2015; 7: 26250.
42. Roberts MC, Sogge OO, Horst JA, Ly KA, Milgrom P. Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* from dental school clinic surfaces and students. *Am J Infect Control* 2011; 39: 628–32.
43. Baek YS, Baek S-H, Yoo Y-J. Higher nasal carriage rate of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* among dental students who have clinical experience. *JADA* 2016; 147: 348–53.
44. Petti S, Kakisina N, Volgenant CMC, Messano GA, Barbato E et al. Low methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* carriage rate among Italian dental students. *Am J Infect Control* 2015; 43: e89–e91.
45. Khairalla AS, Wasfi R, Ashour HM. Carriage frequency, phenotypic, and genotypic characteristics of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* isolated from dental health-care personnel, patients, and environment. [www.nature.com/scientificreports/7.7390](http://www.nature.com/scientificreports/7.7390) DOI:10.1038/s41598-017-07713-8
46. Egusa H, Watamoto T, Abe K, Kobayashi M, Kaneda Y et al. Analysis of the persistent presence of opportunistic pathogens on patient-derived dental impressions and gypsum casts. *Int J Prosthodont* 2008; 21: 62–8.
47. Khalil D, Hultin M, Fredriksson EH, Sjögren E, Lundholm P, Lund B. Intraoral radiographic sensors: a possible source of bacterial transmission in the dental office. *J Hosp Infect* 2016; 94: 362–3. doi:10.1016/j.jhin.2016.09.003. Epub 2016 Sep 9. No abstract available.
48. Petti S, Giusti M, Moroni C, Polimeni A. Long-term survival curve of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* on clinical contact surfaces in natural-like conditions. *Am J Infect Control* 2012. DOI: 10.1016/j.ajic.2011.11.02
49. Kurita H, Kurashina K, Honda T. Nosocomial transmission of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* via the surfaces of the dental operator. *Br Dent J* 2006; 201: 297–300.
50. Martin MV, Hardy P. Two cases of oral infection by methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. *Br Dent J* 1991; 170: 63–4.
51. Marimuthu K, Pittet D, Harbarth S. The effect of improved hand hygiene on nosocomial MRSA control. *Antimicrob Res Infect Control* 2014; 3: 34.
52. WHO guidelines on hand hygiene in health care. 2009. ISBN 9789241597906.
53. Socialstyrelsen. Att förebygga vårdrelaterade infektioner – ett kunskapsunderlag. Stockholm 2006.
54. Dancer SJ. The role of environmental cleaning in the control of hospital-acquired infection. *J Hosp Infect* 2009; 73: 378–85.
55. Vidana R, Sillerström E, Ahlquist M, Lund B. Potential for nosocomial transmission of *Enterococcus faecalis* from surfaces in dental operations. *Int J Endodontic Infect* 2015; 48: 518–27.