



# Antibiotikaresistens - Djursjukskötarens roll i att förhindra spridningen

*Antibiotic resistance - The role of the veterinary nurse to prevent the spread*

**Jenny Klingén**

**Skara 2014**

**Djursjukskötprogrammet**

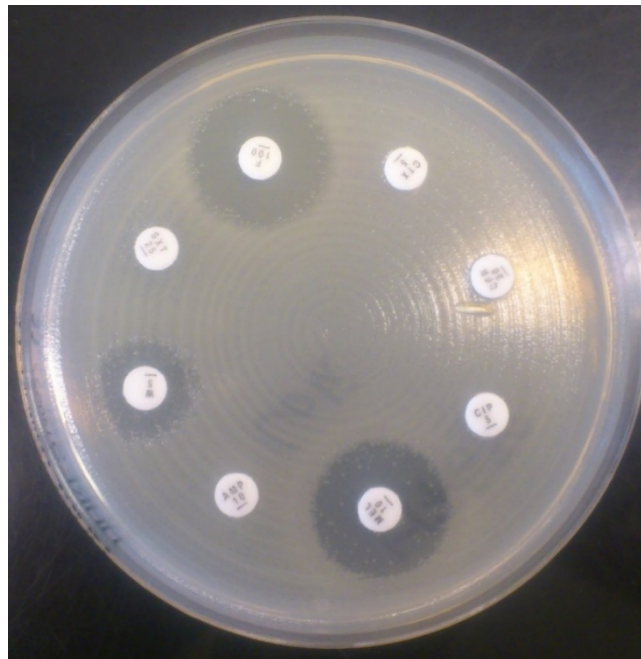


Foto: Jenny Klingén

---

**Studentarbete**  
Sveriges lantbruksuniversitet  
Institutionen för husdjurens miljö och hälsa

**Nr. 538**

**Student report**  
Swedish University of Agricultural Sciences  
Department of Animal Environment and Health

**No. 538**

ISSN 1652-280X



## **Antibiotikaresistens - Djursjukskötarens roll i att förhindra spridningen**

*Antibiotic resistance – The role of the veterinary nurse to prevent the spread*

**Jenny Klingén**

Studentarbete 538, Skara 2014

**G2E, 15 hp, Djursjukskötarprogrammet, självständigt arbete i djuromvårdnad, kurskod EX0702**

**Handledare:** Ulrika Grönlund, SLU kliniska vetenskaper, avd djuromvård, Box 7054, Ulls väg 12, 750 07 UPPSALA

**Examinator:** Hanna Palmqvist, Inst för husdjurens miljö och hälsa, Box 234, Gråbrödragatan 19, 532 23 SKARA

**Nyckelord:** Antibiotikaresistens, Vårdhygien, Vårdrelaterade infektioner, Smittspridning

**Serie:** Studentarbete/Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för husdjurens miljö och hälsa, nr. 538, ISSN 1652-280X

**Sveriges lantbruksuniversitet**

Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap

Institutionen för husdjurens miljö och hälsa

Box 234, 532 23 SKARA

**E-post:** hmh@slu.se, **Hemsida:** www.slu.se/husdjurmiljohalsa

---

I denna serie publiceras olika typer av studentarbeten, bl.a. examensarbeten, vanligtvis omfattande 7,5-30 hp. Studentarbeten ingår som en obligatorisk del i olika program och syftar till att under handledning ge den studerande träning i att självständigt och på ett vetenskapligt sätt lösa en uppgift. Arbetenas innehåll, resultat och slutsatser bör således bedömas mot denna bakgrund.

## Innehållsförteckning

1	Abstract .....	4
2	Inledning .....	5
3	Syfte och frågeställningar .....	6
4	Material och metod .....	6
5	Litteratursammanställning .....	6
5.1	Hotet från de resistenta bakterierna .....	6
5.2	Resistensmekanismer .....	7
5.3	MRSA .....	7
5.4	MRSP .....	8
5.5	ESBL .....	9
5.6	Antibiotikaresistens i Sverige .....	9
5.7	Vårdhygien .....	10
5.7.1	Handhygien och handskar .....	12
5.7.2	Städning och desinfektion .....	13
5.7.3	Arbetskläder .....	14
5.7.4	Operationshygien .....	14
5.7.5	Isolering av smittade djur .....	16
6	Diskussion .....	17
7	Populärvetenskaplig sammanfattning .....	19
8	Tack .....	20
9	Referenslista .....	21

# 1 Abstract

There are several different kinds of bacteria that has developed resistance against the antibiotic agents used in todays medicine. Most of them has evolved from the human health care but several of them has gone over to also cause problems in the animal health care. They often occur as nosocomial infections and the greatest risk of exposure to them is during health care. Since infections with a resistant bacterium can be difficult to treat, it is desirable to prevent this spread, especially since an animal treated in a hospital often is more susceptible to infection, due to their primary condition. In Sweden the current resistance situation is good and is yearly monitored by the Swedish Veterinary Antimicrobial Resistance Monitoring (SVARM) programme. To keep the prevalence of resistance down, a good compliance to hygiene in the animal hospitals and clinics in the country is necessary. The veterinary nurse has a lot of contact with the animals during their hospital stay, and is in a good position to make a cange in the work with hygiene. A different aspect is that most resistant bacteria is regarded as zoonoses, meaning that the personnel also have themselves to protect. Several studies from the human health care show a bad compliance, from the personnel, with the established hygiene protocolls which is a big problem since one weak link can make the whole hygiene chain collapse. More studies from the animal health care is indicated as well as interventions to try to increase the compliance.

## 2 Inledning

Den ökande spridningen av antibiotikaresistens är ett av de största hoten mot dagens samhälle (World Health Organization, 2014). Förekomsten av antibiotikaresistens sträcker sig årtionden tillbaka i tiden (Kim, 2009). Redan 1940 hittades den första bakterien som var resistent mot ett antibiotika. Det var en bakterie av arten *Escherichia coli* som producerade ett enzym, kallat penicillinasa, som hade förmågan att inaktivera penicillin. År 1944 sågs samma mekanism hos *Staphylococcus aureus*. Detta har sedan utvecklats till att mellan 90 och 95 % av *S. aureus* idag är resistent mot penicillin (Kim, 2009).

Idag är MRSA ett stort problem inom humanmedicinen och förekommer ofta i så kallade vårdrelaterade infektioner (Weese & van Duijkeren, 2010). Detta är en benämning på infektioner som smittar en patient under dennes sjukhusvistelse. På senare tid har man sett att MRSA börjat gå över och även orsaka problem inom veterinärmedicinen, troligtvis på grund av att vi människor lever så nära våra djur. Inom veterinärmedicinen har man även problem med en annan typ av stafylokock nämligen *Staphylococcus pseudintermedius*. Denna bakterie tillhör normalfloran hos hundar och katter och kan även förekomma hos hästar. Även den här kan vara meticillinresistent och kallas då meticillinresistent *S. pseudintermedius* (MRSP). Gemensamt för båda dessa arter av stafylokock är att de kan finnas i floran hos djuret utan att orsaka några problem alls. Dock kan de om tillfälle ges orsaka infektion och det är då problem uppstår om bakterien är resistent mot behandling med antibiotika (Weese & van Duijkeren, 2010).

På ett sjukhus finns det ett högt tryck av smittämnen av olika slag och en patient kan smittas både genom direkt kontakt med en annan patient eller genom indirekt kontakt, till exempel via vårdpersonalens händer (Moore, 2011). MRSA och MRSP kan också spridas genom att partiklar på huden från ett koloniserat djur släpper och flyger ut i rummet (Sveriges Veterinärmedicinska Sällskap (SVS), 2011). Dessa partiklar kan sedan falla ner i ett öppet sår och orsaka infektion. De kan även landa på ytor i rummet varifrån de sedan kan föras vidare av vårdpersonalen (Sveriges Veterinärmedicinska Sällskap (SVS), 2011). Slutsatsen av det här är att en av grundstenarna i att komma till rätta med resistensproblematiken är att stoppa denna spridning. Eftersom man som djursjukskötare är den som har mest kontakt med djuret under dess sjukhusvistelse så är det logiskt att tänka att denna yrkesgruppen spelar stor roll i att sprida de resistent bakterier vidare. Det är därför det här arbetets syfte att ta reda på vilka åtgärder man som djursjukskötare kan vidta för att minska spridningen.

### 3 Syfte och frågeställningar

Syftet med det här arbetet är att, utifrån befintlig forskning, ta reda på vad man som djursjukskötare kan göra för att minska spridningen av antibiotikaresistens. För att öka förståelsen tas även de vanligaste resistensmekanismerna hos bakterier upp, samt en kort beskrivning av de vanligaste bakterierna som orsakar problem inom området. Arbetet utgår ifrån följande frågor:

- Vad är antibiotikaresistens och på vilket sätt utgör den ett hot?
- Hur stor är spridningen idag inom djursjukvården i Sverige?
- Vilken roll har djursjukskötaren i att minska spridningen av antibiotikaresistens?

### 4 Material och metod

Det här arbetet har utformats som en litteraturstudie. Sökningar efter artiklar har gjorts i databaser som science direct och google scholar. Informationen har hittats genom att använda sökord som till exempel: antibiotic resistance (science direct med olika exkluderingar, 10 675 träffar), hygiene veterinary nurse (science direct, 1 727 träffar), MRSA (science direct med olika exkluderingar, 5 991 träffar), MRSP (science direct, 188 träffar) och ESBL (science direct med olika exkluderingar, 932 träffar). Många av träffarna var av någon form av relevans för det här arbetet. I första hand valdes artiklar som på något sätt berörde ämnet djursjukvård. Många av träffarna gällde dock humanmedicin och i de fall det fanns relevant information, som till exempel resistensmekanismer, så inkluderades de. Detta eftersom motsvarande var svårt att hitta inom veterinärmedicin. I annat fall valdes dessa bort. Information har även hittats genom att följa referenslistan till artiklar som hittats genom sökningar i databaser.

### 5 Litteratursammanställning

#### 5.1 Hotet från de resistenta bakterierna

Den ökande förekomsten av resistenta bakterier anses ofta vara ett av de största hoten mot dagens samhälle (World Health Organization, 2014). En infektion som tidigare enkelt kunde behandlas med antibiotika kan numera vara mycket svårare eller till och med omöjlig att behandla. Även om infektionen går att komma till rätta med så innebär den ofta en längre sjukhusvistelse och en längre konvalescens för patienten. För de redan nedsatta patienterna är problemet ännu större eftersom de troligvis kommer att drabbas hårdare av infektionen med en ökad dödlighet som följd. Det finns dessutom en ekonomisk aspekt där både den drabbade och samhället utsätts för stora kostnader. Det finns inga nya antibiotika på väg att utvecklas inom en översiktlig framtid vilket innebär att de som finns är det vi får klara oss på. Det är därför indikerat med riktlinjer för användning av antibiotika för att minska utvecklingen av resistenta bakterier och strika vårdhygienprotokoll för att minska spridningen av dem. Detta för att de antibiotika vi har till förfogande ska vara användbara så länge som möjligt, medan alternativa behandlingsmetoder förhoppningsvis tas fram (World Health Organization, 2014).

## 5.2 Resistensmekanismer

Det finns tre huvudsakliga sätt som en bakterie kan bekämpa ett antibiotikum och därmed överleva en behandling (Wilke *et al.*, 2005). Den första och vanligaste mekanismen är att bakterien bildar ett enzym som bryter ner antibiotikumet innan det hinner nå målet där det kan verka. Ett exempel på detta är enzymet  $\beta$ -laktamas som förekommer hos ett stort antal bakterier, både gram-positiva och gram-negativa. Detta enzym oskadliggör antibiotika som hör till klassen  $\beta$ -laktamer. Den andra metoden är att bakterien gör om antibiotikumets målstruktur så att det inte har en möjlighet att binda till platsen. Detta förekommer bland annat hos stafylokocker och är det stora problemet hos MRSA och MRSP. Den tredje mekanismen är att det finns pumpar i bakteriens cellvägg som pumpar ut antibiotikumet så fort det tagit sig in i cellen. Cellväggen kan också få en förändrad permeabilitet så att antibiotikumet inte alls kan ta sig in. Detta innebär att det blir kvar på utsidan av bakteriecellen och kan alltså inte utöva sin effekt. Den här metoden förekommer bland flera gram-negativa bakterier, bland annat pseudomonas (Wilke *et al.*, 2005).

## 5.3 MRSA

Förkortningen MRSA står för meticillinresistent *Staphylococcus aureus* och innefattar bakterier av denna art som har utvecklat resistens mot alla  $\beta$ -laktam antibiotika som finns på marknaden (Paterson *et al.*, 2014). *S. aureus* är en opportunistisk patogen som kan kolonisera huden utan att orsaka några problem (Weese & van Duijkeren, 2010). Om det ges möjlighet kan bakterien dock börja växa till och orsaka infektion, där de vanligaste är sårinfektioner, pyodermatit, otit och urinvägsinfektioner (Weese & van Duijkeren, 2010).

Det som gör en *S. aureus* till en MRSA är förekomsten av ett genetiskt element som kallas staphylococcal cassette chromosome mec (SCCmec) (Hiramatsu *et al.*, 2001). Detta är en del av bakteriens genom som bland annat innehåller genen *mecA* som kodar för resistens mot  $\beta$ -laktam antibiotika (Hiramatsu *et al.*, 2001). I cellväggen i en bakteriecell finns ett enzym som kallas penicillin-binding protein (PBP) (Paterson *et al.*, 2014). Detta enzym spelar en stor roll i uppbyggnaden och stabiliteten i cellväggen. Ett  $\beta$ -laktam antibiotika binder till och inhiberar PBP vilket gör att den viktiga stabiliserande processen inte äger rum. Detta leder till att cellväggen blir instabil och bakteriecellen kan inte överleva (Paterson *et al.*, 2014). Genen *mecA* kodar för en variant av PBP, kallad PBP2a, vilken har lägre affinitet för  $\beta$ -laktamer (Kim, 2009). Det innebär att de inte kommer att fästa i lika stor utsträckning och enzymet kan fortsätta att utföra sin uppgift. Innebörden av detta är att MRSA kommer att överleva vid koncentrationer av antibiotika som skulle ha inhiberat en meticillinkänslig *S. aureus* (MSSA) (Kim, 2009). SCCmec har en fördelaktig plats i *S. aureus* genom och plockar därför lätt upp, och kan dra nytta av, resistensgener från andra arter av bakterier vilket innebär att MRSA kan vara resistent mot flera typer av antibiotika, utöver  $\beta$ -laktamer (Hiramatsu *et al.*, 2001).

Den första rapporten om MRSA kommer från 1961, vilket är bara ett år efter att antibiotikumet meticillin börjat användas (Hiramatsu *et al.*, 2001). Detta är en variant av penicillin som är resistent mot enzymet penicillinas (Kim, 2009). Det utvecklades för att användas till behandling av penicillinresistenta *S. aureus* men det tog alltså bara ett år innan bakterien utvecklat resistens även mot detta (Kim, 2009). Numera tillverkas inte

längre meticillin men namnet meticillinresistent har fått följa med ändå (Paterson *et al.*, 2014).

De resistentia bakterierna är inte mer patogena än de som är känsliga mot antibiotika (Weese & van Duijkeren, 2010). På samma sätt som en infektion med en MSSA kan ha olika allvarlighetsgrad så kan även en MRSA drabba patienten olika hårt (Weese & van Duijkeren, 2010). I en studie med hästar som blivit infekterade av MRSA låg överlevnadsgraden fram till utskrivning från sjukhuset på 84 % vilket i det här fallet visar på att de flesta faktiskt överlever sin infektion (Anderson *et al.*, 2009).

MRSA är från början är en human patogen vilket är viktigt att tänka på vid hantering av smittade djur eftersom det finns risk för zoonotisk spridning (Weese & van Duijkeren, 2010).

## 5.4 MRSP

I normalfloran hos hundar finns en typ av stafylokok som kallas *Staphylococcus pseudintermedius* (Weese & van Duijkeren, 2010). Även denna kan precis som *S. aureus* inneha genen *mecA* som kodar för meticillinresistens. Man pratar då om meticillinresistent *S. pseudintermedius* (MRSP) (Weese & van Duijkeren, 2010). *S. pseudintermedius* är inte beskriven som en egen art förrän så sent som 2005 (Devriese *et al.*, 2005). Den är nära släkt med *Staphylococcus intermedius* och eftersom det inte är möjligt att fenotypiskt skilja på dem, har det tidigare inte varit känt att det handlar om två olika arter (Weese & van Duijkeren, 2010). I äldre litteratur finns det därför endast referenser till meticillinresistent *S. intermedius* (MRSI) (Weese & van Duijkeren, 2010). Sedan förekomsten av *S. pseudintermedius* uppmärksammades har man tittat på gamla isolat som tidigare klassificerats som *S. intermedius* (Sasaki *et al.*, 2007). I en sådan studie visade sig alla isolat som kom från hundar, katter och människor, vara *S. pseudintermedius* (Sasaki *et al.*, 2007). Det har gjorts fler tester och även där har alla isolat från hundar varit av arten *S. pseudintermedius* (Weese & van Duijkeren, 2010). Det är därför troligt att rapporter om MRSI på hundar i själva verket handlar om MRSP (Weese & van Duijkeren, 2010). Studier på förekomst av MRSP har gjorts och här, precis som med MRSA, verkar det vara bland djur som vistats i sjukhusmiljö som förekomsten är störst (Weese & van Duijkeren, 2010).

*S. pseudintermedius* är precis som *S. aureus* en opportunistisk patogen som kan finnas i floran på huden utan att orsaka några problem (Weese & van Duijkeren, 2010). Då tillfälle ges orsakar den liknande problem som *S. aureus* nämligen sårinfektioner, pyodermatit och otit, bland annat (Weese & van Duijkeren, 2010). Den zoonotiska aspekten på MRSP är mindre än den på MRSA eftersom det verkar vara relativt ovanligt att människor koloniserar av *S. pseudintermedius* (Weese & van Duijkeren, 2010). I en studie testade man ägare till hundar med djup pyodermatit och där fann man att 7 av 13 ägare bar på *S. pseudintermedius* och att det ofta handlade om samma stam som infekterade hunden (Guardabassi *et al.* 2004). När man tog ett andra prov hade infektionen hos de flesta hundarna läkt ut och man fann att ingen av ägarna längre var bärare av *S. pseudintermedius*. Detta antyder att ägarna tillfälligt koloniserats av bakterierna då de skötte infektionen hos hunden och att kolonierna sedan försvunnit då hunden behandlats och blivit frisk (Guardabassi *et al.* 2004). Viktigt att komma ihåg är dock att *S.*



*pseudintermedius* är vanlig att hitta i sår från hundbett och att det här föreligger en infektionsrisk (Weese & van Duijkeren, 2010).

## 5.5 ESBL

När man pratar om ESBL-producerande bakterier handlar det om att de kan bilda ett enzym som hydrolyserar  $\beta$ -laktamantibiotika (Huber *et al.*, 2013). Detta enzym kallas extended spectrum  $\beta$ -laktamas (Huber *et al.*, 2013). Namnet kommer av att det har förmågan att bryta ner de nya utvecklade formerna av  $\beta$ -laktamer, exempelvis tredje generationens cefalosporiner, som togs fram när det utvecklades resistens mot de gamla (Bradford, 2001). Genen som kodar för bildandet av ESBL är plasmidbunden vilket innebär att den lätt förs över från en bakterie till en annan, även över artgränserna. Detta gör att man idag pratar om ESBL-produktion hos många olika arter av gram-negativa bakterier. Framförallt är det tarmbakterier som *Echerichia coli* och *Klebsiella pneumoniae* det handlar om men även andra arter som till exempel *Pseudomonas aeruginosa* kan bära på genen (Bradford, 2001). En ESBL-producerande bakterie är dock inte enbart resistent mot  $\beta$ -laktamer, plasmiden som bär på ESBL-genen innehåller ofta gener för resistens mot andra typer av antibiotika, till exempel fluorokinoloner och aminoglykosider (Dierikx *et al.*, 2012). På senare tid har det dykt upp en ny variant av ESBL som kan producera karbapenemaser (Hun Lee *et al.*, 2012). Denna variant är resistent mot karbapenem-antibiotika och kallas ESBL<sub>CARBA</sub>. Eftersom karbapenemer ofta används som en sista utväg när inga andra antibiotika fungerar är detta ett allvarligt hot (Hun Lee *et al.*, 2012).

Typen av infektion en ESBL orsakar beror på vilken bakterie det handlar om, exempelvis *E. coli* lever normalt i tarmen utan att orsaka bekymmer men är en av de främsta orsakerna till urinvägsinfektion (Huber *et al.*, 2013). I en studie där förekomsten av ESBL hos sällskapsdjur och hästar undersöktes, fann man ESBL-producerande bakterier i urin, sår, peritonealvätska, uterus, trakea, blod, faeces och i halsen (Dierikx *et al.*, 2012). Den vanligaste bakterien i denna studie var *E. coli* följt av *Enterobacter cloacae* och *Proteus mirabilis* (Dierikx *et al.*, 2012). Eftersom de flesta bakterierna som kan vara ESBL-producerande, till exempel *E. coli* och *K. pneumoniae*, även orsakar infektion hos människa så föreligger det en zoonotisk risk vid hantering av infekterade djur (Bradford, 2001).

## 5.6 Antibiotikaresistens i Sverige

Varje år sammanställer Statens Veterinärmedicinska Anstalt (SVA) en rapport i ett program som kallas Swedish Veterinary Antimicrobial Resistance Monitoring (SVARM). I denna rapport kan man läsa om hur resistensläget såg ut i landet föregående år samt hur stor antibiotikaförskrivningen är. Man har i Sverige tagit fram bra antibiotikapolicyer för användning till hund, katt och häst (Sveriges Veterinärmedicinska Sällskap (SVS), 2009; Sveriges Veterinärmedicinska Sällskap (SVS), 2013) och användandet minskar mer och mer (SWEDRES-SVARM, 2012). Men eftersom fokus på det här arbetet ska ligga på hygienrutiner tas det inte upp i mer detalj här.

I SVARM-rapporten tas förekomsten av MRSA, MRSP och ESBL-producerande enterobakterier hos svenska djur upp (SWEDRES-SVARM, 2012). Förekomsten av ESBL-producerande bakterier verkar vara relativt låg hos svenska sällskapsdjur. Under

2012 rapporterades 23 fall av enterobakterier med resistens mot tredje generationens cefalosporiner, in till SVA. Fallen var fördelade på djurslagen hund, häst och katt. Efter ytterligare analyser visade sig 18 av dessa vara ESBL-producerande. Detta är färre än vad man hittat tidigare år. Under 2011 fann man hela 37 fynd med ESBL-producerande enterobakterier, och under 2010 låg siffran på 32 stycken. Även om förekomsten är låg, kommenterar man dock i rapporten att det bör iakttas åtgärder för att förhindra spridningen av dessa bakterier eftersom de ofta är multiresistenta och därför kan bli svåra att behandla (SWEDRES-SVARM, 2012).

Man har inte hittat många fall av MRSA hos sällskapsdjur i Sverige (SWEDRES-SVARM, 2012). Sedan 2006 när den första förekomsten hos djur upptäcktes, har man på SVA hittat totalt 52 fall. Dock handlar det då inte bara om sällskapsdjur utan även lantbruksdjur har räknats in. Under 2012 bekräftade man MRSA hos två hästar och två katter, samtliga med sårinfektioner. Dock noterar man att det ofta är samma typ av MRSA hos hundar och katter, som förekommer hos människor. Detta tyder på att det är människan som har spridit bakterien till djuret (SWEDRES-SVARM, 2012). År 2008 uppmärksammades ett utbrott av MRSA på ett svenskt hästsjukhus (Bergström *et al.*, 2012). Sex hästar, där alla hade opererats på sjukhuset, bekräftades vara infekterade. Det visade sig senare i en studie att alla sex hästarna var infekterade av samma stam av MRSA och detta tillsammans med att allihop smittades under samma tidsperiod, indikerar att de smittades under vården på sjukhuset (Bergström *et al.*, 2012).

Hos hundar är det stora problemet MRSP (SWEDRES-SVARM, 2012). Under 2012 konfirmerade SVA 39 fall och alla gällde hundar. MRSP har tidigare även hittats hos katter och hästar, men det är inte alls lika vanligt. Den totala förekomsten i landet har varit på nedgång de senaste åren. År 2009 rapporterades närmare 130 fall och under 2010, nästan 110 fall. Dock går det inte att säga säkert att detta visar på en sann nedgång i förekomst hos svenska sällskapsdjur (SWEDRES-SVARM, 2012). Under 2007 gjordes ett examensarbete där 299 friska svenska hundar provtogs för att man skulle kunna undersöka resistensläget (Zwenson, 2007). Av de 299 hundarna kunde *S. intermedius* isoleras från 135 stycken, varav en visade sig ha *mecA*-genen. Detta är första gången som MRSI isolerades från en hund i Sverige. I samma studie fann man även en *E. coli* som visade resistens mot tredje generationens cefalosporiner, vilket med andra ord innebär att det var en misstänkt ESBL (Zwenson, 2007). Med tanke på vad som visats i senare forskning är det troligt att MRSI-isolatet i själva verket var en MRSP (Weese & van Duijkeren, 2010).

## 5.7 Vårdhygien

Eftersom de resistenta bakterierna ofta sprids som vårdrelaterade infektioner (Weese & van Duijkeren, 2010) så är hygien bland personalen på djursjukhuset eller kliniken viktig. Definitionen på en vårdrelaterad infektion är att den har uppkommit i samband med någon form av vård (Sveriges Veterinärmedicinska Sällskap (SVS), 2011). Det kan vara en patient som är inskriven på sjukhuset och blir infekterad vid någon form av behandling. Det kan också vara så enkelt som att djuret kommer in för en vanlig vaccination och får med sig ett smittämne hem (Sveriges Veterinärmedicinska Sällskap (SVS), 2011).

Det finns flera sätt som ett smittämne kan spridas på inom djursjukhuset. Eftersom det här arbetet handlar om resistenta bakterier tas här de vanligaste sätten som en bakterie kan

sprida sig på upp. Det kan ske genom direkt kontakt mellan en smittad patient till en mottagare (Sveriges Veterinärmedicinska Sällskap (SVS), 2011). De måste då röra vid varandra fysiskt. Det kan också ske genom indirekt kontakt mellan den smittade patienten och mottagaren. Här finns det en mellanhand och det kan till exempel vara djursjukskötarens händer eller någon typ av instrument, till exempel ett stetoskop. Smitta kan också ske genom att hudpartiklar med bakterier på lossnar från den smittade patientens hud och sprids med luften. Partiklarna kan sedan falla ner direkt i ett öppet sår eller landa på till exempel en bänk, där de kan plockas upp av vårdpersonalens händer. Något som är viktigt att komma ihåg är att de resistenta bakterierna inte alltid orsakar infektion bara för att de har kommit i kontakt med djuret. Ofta är det så att de bara koloniserar djuret utan att visa några tecken på att de är där, bara för att senare orsaka infektion ifall djuret på något sätt blir nedsatt eller sätts på antibiotikabehandling. I det senare fallet kommer antibiotikumet att slå ut en stor del av de känsliga bakterierna i djurets normalflora och de resistenta bakterierna får fritt utrymme att kunna växa till. Det är därför önskvärt att djuret aldrig kommer i kontakt med dem över huvud taget, även om det för stunden kan verka som att det inte är något problem (Sveriges Veterinärmedicinska Sällskap (SVS), 2011).

På uppdrag av Sveriges Veterinärmedicinska Sällskap har riktlinjer tagits fram för infektionskontroll inom smådjursjukvården (Sveriges Veterinärmedicinska Sällskap (SVS), 2011). Här finns det förslag på vad som borde ingå i hygienarbetet på djursjukhuset eller kliniken. Bland annat tas basala hygienrutiner upp och vad som ingår där och det finns förslag på hur man på arbetsplatsen kan gå tillväga för att kvalitetssäkra det infektionskontrollprogrammet som tagits fram. Det finns också beskrivet hur rutiner kring vården av djuren bör vara utformade och bästa sättet för att förhindra att vårdrelaterade infektioner sprids (Sveriges Veterinärmedicinska Sällskap (SVS), 2011).

Från och med 1 april 2014 är det lag på att alla verksamheter som bedriver veterinärmedicinsk vård i Sverige ska ha tagit fram en hygienplan vilket kan läsas om i Statens jordbruksverks föreskrifter och allmänna råd (SJVFS 2013:14) om förebyggande och särskilda åtgärder avseende hygien, saknr K 112. I den ska det framgå vilka rutiner som följs, för att förhindra smittspridning och att patienterna drabbas av vårdrelaterade infektioner. Som ett allmänt råd i föreskriften är det rekommenderat att man i planen följer basala hygienrutiner vad gäller exempelvis handtvätt och klädsel. Infektioner med MRSA, MRSP samt enterobakterier med ESBL<sub>CARBA</sub> är anmälningspliktiga enligt Statens jordbruksverks föreskrifter (SJVFS 2012:24) om anmälningspliktiga djursjukdomar och smittämnen, saknr K 4, senast ändrad genom SJVFS 2013:23, och ska anmälas av laboratoriet som hittar dem.

När en hygienplan utformas är det inte bara en potentiell överföring mellan patienter som bör beaktas eftersom de allra flesta resistenta bakterierna, till exempel MRSA och ESBL är zoonoser och kolonisering och infektion av vårdpersonalen är en risk (Bradford, 2001; Weese & van Duijkeren, 2010). Detta är en fråga om arbetsmiljö och för vidare läsning om arbetsgivarens och arbetstagaranskydd i frågan hänvisas till Arbetsmiljöverkets föreskrifter (AFS 2005:1) om mikrobiologiska arbetsmiljörisiker – smitta, toxinpåverkan, överkänslighet samt allmänna råd om tillämpningen av föreskrifterna, senast ändrad genom AFS 2012:7. Ett bra hygientänk för att undvika smittspridning innefattar handtvätt och desinfektion mellan patienter, användning av handskar vid kontakt med kroppsvätskor, sår och liknande och användning av bra skyddskläder som tvättas ofta (Weese, 2004).

### 5.7.1 Handhygien och handskar

Att som vårdpersonal ha en bra handhygien och att vid behov använda handskar kan ses som en av de viktigaste komponenterna för att förhindra spridningen av mikroorganismer i en sjukhusmiljö (Allegranza & Pittet, 2009). Handhygien innefattar handtvätt och handdesinfektion (Sveriges Veterinärmedicinska Sällskap (SVS), 2011). Bakterier från en smittad patient kan föras över till vårdpersonalens händer antingen genom direkt kontakt med patienten, eller genom beröring av en yta som patienten tidigare har varit i kontakt med. Man pratar om resident och transient flora där den residenta floran är samma sak som normalfloran som alltid finns på huden. Den transienta floran är de bakterier som plockas upp tillfälligt från patienter eller annan omgivning och det är dem som bör bekämpas för att inte sprida infektioner vidare. Handtvätten kan minska den transienta floran med ca 100 gånger, men en nackdel med den är att upprepade tvättar kan förstöra huden. Därför ska händerna endast tvättas vid behov, exempelvis vid synlig kontamination. Är inte händerna synligt smutsiga så räcker det med att desinfektera händerna med ett alkoholbaserat medel, vilket reducerar den transienta floran hela 1000 gånger. Rekommendationen är att desinfektera händerna före och efter patientkontakt, före rent och efter smutsigt arbete, före användning av handskar vid rent arbete och varje gång handskar tas av. Handskar används för att minska mängden smittämnen som når händerna så att det blir möjligt att göra dem smittfria med handdesinfektion efteråt. Det är viktigt att tänka på att handskarna, då de blivit kontaminerade, sprider smittämnen på samma sätt som händerna skulle göra. Det är därför viktigt att komma ihåg att byta dem, till exempel vid övergång från smutsigt till rent arbete. De bör också bytas mellan olika patienter. Handskar bör alltid användas vid risk för kontakt med kroppsvätskor, vid orent arbete som exempelvis hantering av smutsvätt och vid risk för zoonotisk överföring av smittämnen. Viktigt att tänka på är att det alltid finns en risk att handskarna går sönder och den skyddande barriären förloras. Vid arbete där det föreligger extra risk att de går sönder bör därför dubbla handskar användas (Sveriges Veterinärmedicinska Sällskap (SVS), 2011).

Det finns en studie gjord där man försökte ta reda på om materialet på handskarna har någon betydelse för hur lätt MRSA överförs till och från händerna (Moore *et al.*, 2013). Man kommer fram till att nitrilhandskarna som testades var de som förde över minst andel bakterier från handsken till en yta. Man kunde också se att när handskarna var täckta av en simulerad kroppsvätska så ökade antalet bakterier som fördes över, både till och från handsken. Detta resultat var lika för alla handsktyper som testades. Dock kommer man fram till slutsatsen att detta resultat inte kan användas till att bestämma vilken typ av handskar som är bäst att använda och att det viktigaste fortfarande är att använda sig av en god handhygien. Men man menar på att resultatet att bakterieöverföringen ökade när handskarna var blöta visar att handskar verkligen är engångsmaterial och borde bytas efter varje patient (Moore *et al.*, 2013).

Det verkar vara ett vanligt problem att handskar används på fel sätt och istället blir en källa för smittspridning. I en studie gjord på ett franskt universitetssjukhus observerades vårdpersonalens beteende vid användning av handskar (Girou *et al.*, 2004). Man observerade att handskar användes vid hela 93,5 % av alla patientkontakter. Dock användes de ofta på fel sätt och man såg ofta att den observerade personen inte bytte handskar efter att ha utfört en uppgift som kan ha kontaminerat handskarna. Detta gjorde att hela 64,5 % av kontakterna med patient utfördes med bristande hygien. Dessutom var

det bara vid 48,5 % av de observerade tillfällena som adekvat handhygien utfördes efter att handskarna tagits av (Girou *et al.*, 2004).

Det har även gjorts studier där man har tittat på varför vårdpersonal inte följer de rekommendationer för handhygien som finns. I en sådan gjord av Whitby *et al.* (2006) pratas det om två olika typer av handtvätt. Den ena menar man är naturlig handtvätt, vilket innebär att händerna tvättas när de ser ut eller känns smutsiga. Den andra typen man pratar om är den valda handtvätten. Detta är den typ som är viktigast att lära in för vårdpersonal eftersom händerna mycket väl kan vara kontaminerade av bakterier även om de inte känns smutsiga (Whitby *et al.*, 2006). Whitby *et al.* (2006) menar att det är svårare att utföra den valda handtvätten eftersom det inte finns någon inbyggd instinkt att tvätta händerna som försvar mot infektion, när händerna inte känns smutsiga. Som vårdpersonal, nämner man som exempel, kan det handla om att man har tagit pulsen på en patient. Efteråt känns händerna troligtvis inte särskilt smutsiga men de kan ändå vara kontaminerade med bakterier från patienten (Whitby *et al.*, 2006).

### 5.7.2 Städning och desinfektion

Städning och desinfektion av miljön på djursjukhuset är mycket viktig för att hålla smittrycket nere och därmed minska risken för att en patient smittas med resistenta bakterier (Moore, 2011). Ett djur befinner sig till stor del på golvet vilket innebär att denna yta kan vara en möjlig källa för att sprida smitta. Andra ytor att beakta är undersökningsbordet, burar och vårdpersonalens skor och byxor. Smittämnen kan även hamna på hyllor och bänkar där de sedan kan överföras till personalens händer (Moore, 2011). Alla dessa platser utgör möjliga källor för indirekt kontaktsmitta och måste därför rengöras och desinfekteras på ett bra sätt (Sveriges Veterinärmedicinska Sällskap (SVS), 2011). Att rengöra någonting innebär att synlig smuts, exempelvis organiskt material, från en yta avlägsnas. Detta ska alltid göras innan desinfektion, som innebär avdödning av mikroorganismer. Slarvas det med detta kan det finnas bakterier som gömmer sig under det organiska materialet på ytan och därmed undkommer effekten av desinfektionsmedlet. Det är även viktigt att komma ihåg att förekomst av organiskt material försämrar effekten av många desinfektionsmedel (Sveriges Veterinärmedicinska Sällskap (SVS), 2011).

För att förhindra att bakterier sprids med dammpartiklar genom luften bör lokalerna på djursjukhuset städas ofta (Sveriges Veterinärmedicinska Sällskap (SVS), 2011). Det bästa är att använda moppdukar av engångstyp men även sådana av flergångstyp kan användas om de tvättas mellan användningarna, särskilt vid övergång mellan rum med olika renhetsgrad. Användning av högtryckstvätt är inte att rekommendera. Dels är det stor risk att smittämnen sprids vid bildning av aerosoler och dels så kan det höga trycket förstöra materialet på ytan så att senare rengöring och desinfektion blir svår att utföra. Vatten bör inte lämnas kvar på golvet eftersom det då finns risk för tillväxt av mikroorganismer (Sveriges Veterinärmedicinska Sällskap (SVS), 2011).

I en studie gjord av van Duijkeren *et al.* (2011) tog man bland annat miljöprover på 13 djurkliniker för att undersöka förekomsten av MRSP. Proverna togs från bland annat dörrmattan, receptionsdisken, väntrummet, undersökningsrummet, röntgenavdelningen och operationsavdelningen. Man tog sammanlagt 200 prover och 31 av dem visade sig vara MRSP positiva. De 31 proverna var fördelade på 7 av de 13 klinikerna. Det framgår inte

vilka platser som var positiva. Man åkte sedan tillbaka till 6 av klinikerna efter att de utfört städning och desinfektion av lokalerna. Nu tog man sammanlagt 101 prover och 14 av dessa var fortfarande positiva. Detta säger man visar på att de metoder som användes inte var tillräckliga för att eliminera MRSP (van Duijkeren *et al.*, 2011). För att veta att arbetet med vårdhygien på djursjukhuset har effekt är det viktigt med kvalitetssäkring där de fastställda rutinerna går igenom och hur väl de efterföljs (Sveriges Veterinärmedicinska Sällskap (SVS), 2011). Det är bra att registrera förekomsten av till exempel postoperativa sårinfektioner och att ha en checklista som går igenom regelbundet, där man utvärderar hygienarbetet på djursjukhuset. Vid utbrott av smitta kan miljöprover tas för att till exempel spåra smittvägar, men metoden är osäker och beror mycket på provtagningsmetod och ska därför användas med försiktighet (Sveriges Veterinärmedicinska Sällskap (SVS), 2011).

### 5.7.3 Arbetskläder

Eftersom kläderna utgör en potentiell smittkälla finns det vissa rutiner som bör följas runt dessa (Sveriges Veterinärmedicinska Sällskap (SVS), 2011). Vid arbete med och runt omkring patienter bör kortärmade kläder användas eftersom en lång ärm lätt samlar bakterier. När det finns risk för att kläderna blir nedstänkta med exempelvis kroppsvätskor kan ett skyddsförkläde eller en skyddsrock användas. En skyddsrock kan vara långärmad för att skydda mot kontamination av armarna men det är viktigt att byta den mellan varje patient. Har arbetskläderna blivit blöta måste de bytas direkt, annars ska de bytas dagligen. De får inte användas utanför arbetet och de ska tvättas i minst 60°C för att garantera att de blir tillräckligt rena (Sveriges Veterinärmedicinska Sällskap (SVS), 2011). I en studie gjord på ett djursjukhus för undervisning i USA testade man förekomsten av MRSA och MRSP på personalens klädsel (Singh *et al.*, 2013). Man fann MRSP på 14 % av personerna som testades och MRSA på 3,5 %. Det var 9,5 gånger troligare att djursjukskötare hade kontaminerade kläder än att veterinärstudenter hade det. Detta visar på att risken för att arbetskläderna blir kontaminerade finns och dagligt byte av dem är därför motiverat (Singh *et al.*, 2013).

Eftersom ringar, armband och klockor samlar mycket bakterier ska de inte användas under arbetet (Sveriges Veterinärmedicinska Sällskap (SVS), 2011). Långt hår bör vara uppsatt under arbetet och hårskydd används då det krävs extra renhet, till exempel vid operation. För att skydda ansiktet mot stänk av till exempel kroppsvätskor kan ett stänkskydd användas, vilket antingen utgörs av skyddsglasögon och munskydd eller ett visir som täcker hela ansiktet (Sveriges Veterinärmedicinska Sällskap (SVS), 2011).

### 5.7.4 Operationshygien

De sex hästarna som smittades med MRSA på ett svenskt hästsjukhus under 2008 (Bergström *et al.*, 2012) hade alla genomgått en operation på sjukhuset vilket visar på att detta är en procedur där det finns risk för smitta. Man har i en studie testat effekten av att tvätta händerna med en desinficerande tvål i fem minuter jämfört med att gnida in händerna med en alkoholbaserad lösning i en och en halv minut (Verwilghen *et al.*, 2011). Man kommer fram till att båda metoderna är effektiva och kan användas som förberedande tvätt innan operation. Den direkta effekten var bra för båda metoderna men den förlängda effekten var bättre för den alkoholbaserade lösningen (Verwilghen *et al.*, 2011). Den

preoperativa handtvätten är viktigare än användandet av sterila handskar eftersom den markant minskar antalet bakterier på huden (Sveriges Veterinärmedicinska Sällskap (SVS), 2011). Det har till och med visat sig att en perforation av handsken inte leder till en ökad andel postoperativa infektioner, troligtvis på grund av att antalet mikroorganismer på handen är så lågt efter handtvätten (Sveriges Veterinärmedicinska Sällskap (SVS), 2011).

Även arbetsklädseln kan utgöra en källa för smitta (Sveriges Veterinärmedicinska Sällskap (SVS), 2011). Personalen bör ha på sig kläder som bara används inne på operationsavdelningen. Måste avdelningen lämnas bör klädseln skyddas med till exempel ett plastförkläde för att de inte ska kontamineras. Det bästa är om även särskilda skor används, annars ska de täckas av ett skoskydd. Ska djursjukskötaren agera steril assistent ska en steril rock som helst är engångs och gjord av papper med plastförstärkning användas samt sterila handskar, operationsmössa och munskydd. Vid passning av narkos räcker det med att ha vanliga arbetskläder med ett plastförkläde över och mun- och hårskydd (Sveriges Veterinärmedicinska Sällskap (SVS), 2011). Det har diskuterats ifall impregnering med silver på operationsrockar skulle kunna ha någon positiv effekt (Freeman *et al.*, 2012). Silverjoner har visat sig ha en baktericid effekt (Yamanaka *et al.*, 2005) och skulle därför kunna användas för att förhindra kontamination av kläder. Dock kommer Freeman *et al.* (2012) fram till att impregnering med silver bara har effekt i att det minskar antalet bakterier på operationsrocken innan den blivit använd. När man testade rockarna efter 4 och 8 timmars användning såg man ingen skillnad i kontaminationsgrad jämfört med vanliga rockar av polyester/bomull (Freeman *et al.*, 2012).

Förberedelsen av patienten är viktig för att minska risken för infektion i operationssåret (Sveriges Veterinärmedicinska Sällskap (SVS), 2011). Det har visat sig att humanpatienter som duschar med ett antiseptiskt medel, till exempel klorhexidin, har färre bakterier på huden jämfört med att inte duscha (Mangram *et al.*, 1999). Dock har inga studier som visar samma resultat hos djur kunnat hittas. Rakning av operationsområdet innan induktion av anestesi har visat sig vara en riskfaktor för att utveckla postoperativa infektioner (Beal *et al.*, 2000). Operationsområdet bör efter rakning rengöras från grov smuts och sedan steriltvättas (Mangram *et al.*, 1999). En alkohollösning är relativt billig och är effektiv och snabbverkande. Klorhexidin glukonat och jodlösningar har ett brett spektrum, men klorhexidin har visat sig vara mer effektivt och ha längre effekt. Dessutom har det fördelen att inte inaktiveras av blod. Tvätten bör utföras med cirkelrörelser som utgår från mitten av operationsområdet och går utåt (Mangram *et al.*, 1999). Det kan vara en fördel att hålla anestestiden så kort som möjligt eftersom en förlängd anestesi har visat sig vara kopplad till en ökad risk för postoperativa infektioner (Beal *et al.*, 2000).

I djursjukskötarens arbetsuppgifter ingår även hantering och sterilisering av instrument och annan utrustning som används under operationen (McHugh *et al.*, 2011). Utrustningen kan delas upp i engångsprodukter och återanvändningsbara produkter (Sveriges Veterinärmedicinska Sällskap (SVS), 2011). Engångsutrustning får aldrig omsteriliserats och användas igen eftersom det inte finns några bevis för hur det påverkar produktens material. Man skiljer på ren, höggradigt ren och steril utrustning. Den rena har bara diskats, medan den höggradigt rena har desinfekterats och den sterila har steriliserats i en autoklav. Vilken renhetsgrad som krävs på utrustningen beror på användningsområdet där den sterila, vilket är den renaste graden, används där det finns störst risk för infektion som vid penetrering av hud och slemhinnor. Vid sterilisering av utrustning måste den först vara

höggradigt ren eftersom eventuella mikroorganismer kan gömma sig under fasttorkat organiskt material. För att garantera renhetsgraden på utrustningen är det viktigt med kontroller för att se att desinfektionen eller steriliseringen har utförts på rätt sätt. Kontroll av autoklavens funktion sker genom att skruvarremsan kontrolleras för att se att processen gått som den ska. Det sker också genom att köra så kallade processindikatorer, vilket bör göras dagligen, och genom att köra sporprover, där autoklavens förmåga att döda bakteriesporer testas. För att sedan, efter steriliseringen, behålla renhetsgraden måste utrustningen förvaras i ett avskilt rum, som helst inte används som genomgångsrum, och hanteras så lite som möjligt (Sveriges Veterinärmedicinska Sällskap (SVS), 2011).

Även städning av operationsavdelningen är en viktig del i att förhindra spridningen av resistenta bakterier (Sveriges Veterinärmedicinska Sällskap (SVS), 2011). För att förhindra spridning mellan rena områden som till exempel operationssalen och orena områden som disken bör det finnas tydliga gränser och regler om vad som får passera över gränserna. Innan den första patienten för dagen är det bra att gå över alla ytor i operationssalen med ett alkoholbaserat desinfektionsmedel för att minimera mängden mikroorganismer i rummet. Mellan patienter är det viktigt att punktdesinfektera eventuella blodstänk samt utföra desinfektion av alla ytor. Även knappar och vreden på till exempel narkosapparaten räknas hit. Även golvet runt operationsbordet bör rengöras. Efter den sista patienten görs den stora städningen då alla ytor och hela golvet städas med till exempel ett alkoholbaserat rengöringsmedel med tensider. Här är det viktigt att ha en rutin så att städningen hela tiden utförs från rent till smutsigt för att undvika att en eventuell kontaminering bara flyttas runt (Sveriges Veterinärmedicinska Sällskap (SVS), 2011).

### 5.7.5 Isolering av smittade djur

Djur som är smittade med någon typ av resistenta bakterier bör sättas i en isoleringsavdelning (Weese, 2008). Denna åtgärd är både för att skydda övriga patienter från att smittas och för att de flesta typerna av resistenta bakterier är att betrakta som zoonoser. Inom humanvården är det rekommenderat att sår som är infekterade av MRSA ska vara täckta av ett torrt och rent bandage för att förhindra spridning till miljön och detta är även en bra idé inom djursjukvården. Vid byte av bandaget bör försiktighet iakttas och allt material som använts vid bytet bör betraktas som kontaminerat (Weese, 2008).

När djuret är satt i isolering bör det inte kunna ha någon kontakt med andra djur (Moore, 2011). Personal som vårdar djuret ska ha på sig engångsrockar som täcker de vanliga kläderna och handskar (Sveriges Veterinärmedicinska Sällskap (SVS), 2011). För att undvika att mikroorganismer förs med ut från isoleringsavdelningen ska det finnas speciella skor att byta till vid arbete där inne, alternativt ska de egna skorna täckas med skoskydd. Det ska finnas en tydlig gräns som inte får överträdas med skor använda inne på infektionsavdelningen (Sveriges Veterinärmedicinska Sällskap (SVS), 2011).

Det är viktigt att inte glömma, vid vården av dessa patienter, att de precis som alla andra djur behöver stimulering av sina sinnen för att må bra (Moore, 2011). Ensamhet och stress hos patienten kan göra att återhämtningen försämras. Ett bra sätt att få djuret att inte känna sig helt övergivet, är att lämna en radio på så att någon form av stimulering ges. Man kan även tillhandahålla någon form av leksak som är lätt att desinfektera (Moore, 2011).



När djuret är utskrivet ska isoleringsavdelningen städas och desinficeras med ett lämpligt desinfektionsmedel (Moore, 2011). Det bör finnas speciella städredskap som bara används till isoleringen och det är en bra idé att märka dem så att de inte används av misstag i övriga delar av djursjukhuset. Tvätten från isoleringsavdelningen ska hanteras så att den inte kan kontaminera övrig tvätt. Under städningen bör samma skyddsutrustning som vid vården av patienten användas (Moore, 2011).

## 6 Diskussion

Eftersom som ökande antibiotikaresistensen utgör ett hela tiden ökande hot mot dagens samhälle är det ett viktigt problem att ta tag i. Många källor anger en minskad antibiotikaanvändning som en viktig del i att minska spridningen (Teuber, 2001; Rodríguez-Rojas *et al.*, 2013) men detta faller på veterinärerna att verkställa. En djursjukskötare jobbar mycket med vården av djuren och inom denna yrkesgrupp finns stor möjlighet att genom en god hygien förhindra att de resistenta bakterierna sprider sig från individ till individ. Det faller sig naturligt att tänka att om en infektion aldrig utvecklas, finns det ingen anledning att ta till antibiotika vilket sekundärt leder till en minskad användning. Dock krävs det en strikt disciplin när det kommer till att hålla sig till hygienrutinerna eftersom ett enda tillfälle av slarv kan vara det som orsakar en infektion. Här verkar det finnas en del att jobba med eftersom flera källor rapporterar en bristande följsamhet till de gällande hygienrutinerna (Girou *et al.*, 2004; Whitby *et al.*, 2006). Det har forskats en del på beteendevetenskap och hur detta kan påverka följsamheten av hygien (Allegranzia & Pittet, 2009). Man har även funderat en del på hur följsamheten på ett bra sätt kan ökas hos anställda inom vården (Allegranzia & Pittet, 2009). En metod som har testats i flera studier är något som kallas för en multimodal implementering där flera åtgärder som till exempel utbildning, uppsättande av informationsposters, feedback på utförandet och uppsättande av fler handspritflaskor utförs. Detta för att de tillsammans ska leda till en bättre följsamhet av hygien vid patientkontakt. Resultaten har varit varierande men i de flesta fall har man lyckats öka andelen tillfällen när hygienrutinerna faktiskt efterföljs (Allegranzia & Pittet, 2009). Detta är något som är viktigt att få ordning på eftersom följsamheten i några av studierna var skrämmande låga innan åtgärderna vidtogs (Rosenthal *et al.*, 2005; Picheansathian *et al.*, 2008). En brist med dessa studier är att de alla är inriktade på humanmedicin vilket innebär att det inte är möjligt att direkt säga att samma principer gäller inom djursjukvården. Det skulle kunna antas att likheterna just inom det här området är övervägande samma men eftersom en djursjukskötare hanterar sina patienter på ett helt annat sätt än en sjuksköterska inom humanvården gör är det ändå indikerat med studier inom djursjukvården för att se om läget är likadant där. Det finns också en styrka med studierna och det är att de är många vilket gör det mycket lättare att dra säkra slutsatser.

Det har varit ett problem som har hängt med genom hela arbetet att de flesta rapporterna och artiklarna handlar om humanmedicin. Eftersom det är den litteratur som finns så har den ändå använts men den vetenskapliga säkerheten sänks eftersom det blir mycket antagande om ifall det är på samma sätt inom djursjukvården eller inte. Rutinerna runt bland annat handhygien och isolering av patienter kan troligtvis användas på samma sätt inom djursjukvården som inom humansjukvården. Dock är det viktigt att anpassa

städningen av lokalerna eftersom djuren befinner sig på golvet i större utsträckning än en humanpatient vilket gör denna yta till en potentiell smitthärd.

Efterforskningen som gjorts till detta arbete har visat att vi i Sverige i nuläget har ett bra resistensläge inom djursjukvården. Rapporten från SVARM (SWEDRES-SVARM, 2012) visar på detta och i vissa fall har till och med förekomsten minskat från tidigare år, till exempel i fallet med ESBL. Detta skulle kunna innebära att vi i Sverige är förhållandevis bra på att hålla antibiotikaanvändningen nere och att vi har en bra följsamhet till vårdhygien. Eftersom det från och med 1 april 2014 är lag på att alla verksamheter inom djurens hälso- och sjukvård måste ta fram och arbeta efter en hygienplan, vilket kan läsas om i Statens jordbruksverks föreskrifter och allmänna råd (SJVFS 2013:14) om förebyggande och särskilda åtgärder avseende hygien, saknr K 112, är det rimligt att ha goda förhoppningar om att det även i framtiden kommer att vara ett bra resistensläge inom den svenska djursjukvården. Det här arbetet skulle kunna användas som en grund att utgå ifrån, för att hitta den forskning som en hygienplan kan utformas ifrån. Eftersom det ofta är mycket att göra vid arbete på djursjukhus är varje hjälpmedel värdefullt och finns det redan en sammanställning av litteraturen så sparar det mycket tid som istället kan läggas på att arbeta fram fungerande hygienrutiner som passar på den enskilda arbetsplatsen. Detta skulle troligtvis öka kvaliteten på djuromvårdnaden eftersom fungerande rutiner gör det lättare att arbeta på ett bra och effektivt sätt.

Valet att utforma det här arbetet som en litteraturstudie har sina fördelar i att mycket forskning har kunnat lyftas fram för att påvisa hur läget inom ämnet har sett ut tidigare. Tyvärr var inte jättemycket forskning från Sverige gjord och det hade varit intressant att ta reda på hur bra följsamheten till hygienrutiner är här, inom djursjukvården. Detta kan vara ett förslag till senare arbeten inom området. Eftersom antibiotikaresistensen är viktig att få kontroll på är det bra att veta vad som görs åt det i dagsläget och en omfattande studie där flera kliniker och djursjukhus ingår skulle ge en bra bild av vilka brister som finns och vad som kan åtgärdas. Detta skulle kanske på sikt leda till ett ännu bättre resistensläge i Sverige.

I studien gjord av Singh *et al.* (2013), där man testade förekomsten av MRSA och MRSP på personalens kläder på ett djursjukhus för undervisning i USA, gjordes en intressant observation. Man fann att det var troligare att få positiva resultat från djursjukskötarnas kläder än från veterinärstudenternas. Det framgår inte vad de båda gruppernas arbetsuppgifter var men om det är så att studenterna utförde samma uppgifter som en färdig veterinär så visar det på att djursjukskötaren i sina uppgifter kanske utsätts mer för exponering av mikroorganismer än vad veterinären gör. Det skulle iså fall innebära att djursjukskötaren måste tänka extra noga på att byta sin klädsel ofta för att inte utsätta patienterna för smitta. Resultaten i studien av Singh *et al.* (2013) är dock för osäkra för att kunna dra några säkra slutsatser. Detta eftersom man har använt sig av relativt få studieobjekt och eftersom studien är gjord på ett och samma sjukhus. Det skulle kunna vara rutinerna på just det här sjukhuset som gjorde att djursjukskötarnas kläder oftare var kontaminerade än veterinärstudenternas. För att få säkrare resultat skulle det behövas studier från flera djursjukhus som visar på samma sak. Det skulle också vara intressant att ta reda på vilka arbetsuppgifter som innebär störst risk för att kläderna kontamineras med mikroorganismer och eventuella åtgärder för att minska den risken. Djursjukskötaren är

den som har mest kontakt med djuren och en eventuell kontaminering av dennes kläder skulle kunna sprida MRSA och MRSP till många patienter.

De slutsatser som kan dras av det här arbetet är att resistensläget inom djursjukvården i Sverige är bra och att det finns bra rekommendationer om vad som bör göras för att hålla det så. Djursjukskötaren spelar en stor roll i att förhindra att de resistenta bakterierna sprids inom vården och med rätt hygienrutiner kan smittvägar på djursjukhuset brytas och andelen vårdrelaterade infektioner minskas. Detta leder till en minskad antibiotikaanvändning, ett minskat lidande för djuret, samt en minskad kostnad för djurägaren.

## 7 Populärvetenskaplig sammanfattning

Ett av dagens största problem inom sjukvården är den ökande förekomsten av antibiotikaresistenta bakterier. Att en bakterie är antibiotikaresistent innebär att den har plockat upp gener som gör att den kan motstå effekten av en antibiotikabehandling och därmed överleva och kunna fortsätta föröka sig hos patienten. De vanligaste resistenta bakterierna som man stöter på inom djursjukvården är MRSA, MRSP och ESBL-producerande bakterier. Alla tre sorterna är ofta multiresistenta vilket innebär att de kan motstå effekten från många olika antibiotika. Man är lite extra rädd för de ESBL-producerande bakterierna eftersom dess resistensgener är av en typ som lätt förs över till andra bakterier, även om de inte tillhör samma art.

Den största risken för att ett djur ska bli utsatt för en resistent bakterie är att det vårdas på sjukhus av någon anledning. Det luriga är att det kan vara så att bakterien bara koloniserar djuret, det vill säga att den finns till exempel på huden men växer inte till i någon större utsträckning. Man ser då inga tecken på att den finns där och djuret mår inte dåligt av det på något sätt. Däremot om ett tillfälle ges, till exempel om djuret får ett sår eller om det får en antibiotikabehandling av någon anledning så kan bakterien börja växa till och då har man problem eftersom infektionen kan bli svårbehandlad om det inte finns några antibiotika som hjälper. Anledningen till att en antibiotikabehandling är en risk är för att den kommer att döda en stor del av normalfloran som finns till exempel på huden och i tarmen. Detta innebär att den resistenta bakterien kommer att få mycket större utrymme för att kunna växa till eftersom det inte finns några andra som konkurrerar om utrymme och näring.

Eftersom det kan bli stora problem om ett djur utsätts för smitta med en resistent bakterie så vill man gärna undvika att det kommer i kontakt med dem från första början. Det är här som vårdhygien kommer in i bilden och eftersom en djursjukskötare är den som har hand om vården av djuren när de är på sjukhuset så har man mycket kontakt med djuren och har alltså stor möjlighet att påverka hygien i det patientnära arbetet. Vårdhygien handlar mycket om att bryta smittvägar, alltså att förhindra att smittämnen förs över från en patient till en annan. En smittad patient behöver inte ha direkt kontakt med en mottagare för att den ska bli smittad. Det kan till exempel vara så att en djursjukskötare gör något så enkelt som att ta pulsen på ett smittat djur. Detta utgör en risk för att smittämnen ska fastna på djursjukskötarens händer och om denne sedan går direkt till nästa djur utan att sprita händerna i mellan så är risken stor att smittämnet förs över. Handhygien är därför en av grundstenarna i ett lyckat hygienprotokoll och det innebär handtvätt när händerna är synligt

smutsiga, desinfektion med till exempel handsprit och användning av handskar vid behov. Något som ofta glöms bort vid användning av handskar är att lika mycket smittämnen fastnar på dem som på händerna. Man får därför inte glömma bort att byta dem mellan varje patient och när man övergår från ett smutsigt arbete, till exempel tvätt av ett infekterat sår, till ett rent arbete.

Man pratar om så kallade basala hygienrutiner och där ingår handhygien, klädkod med korta ärmar och inga smycken på händerna och användning av skyddsutrustning som plastförkläde och skyddsglasögon vid behov, till exempel vid risk för stänk av blod. En djursjukskötare spelar också stor roll för hygien under en operation eftersom det är denne som utför den förberedande tvätten av operationsområdet. En dåligt utförd tvätt medför en risk för att djuret ska utveckla en infektion i operationssåret. Djursjukskötaren är också ofta den som utför steriliseringen av operationsinstrumenten och som städar salen och ser till att den är så ren som möjligt.

När ett djur med en misstänkt eller bekräftad infektion med resistent bakterier kommer in till djursjukhuset är det viktigt att det vistas så lite ute i de allmänna lokalerna som möjligt. Alla rum som det har varit i måste städas och desinfekteras för att undvika risken för spridning till andra patienter. Ska djuret skrivas in på djursjukhuset sätts det i en isoleringsavdelning där strikta regler gällande hygien finns. Vid all vård av patienten används skyddskläder, handskar och speciella skor som bara får användas inne på isoleringsavdelningen. Det är inte bara de övriga patienterna som riskerar att smittas. De flesta av de resistent bakterierna är så kallade zoonoser vilket innebär att de kan smitta från djur till människa. Djursjukskötaren som vårdar djuret måste alltså därför även tänka på att skydda sig själv. När djuret är utskrivet och har gått hem måste isoleringsavdelningen städas och desinfekteras och all tvätt och avfall måste tas omhand för att förhindra spridning av bakterien. Allt detta sammantaget visar att en djursjukskötare spelar en stor roll i att förhindra spridningen av de resistent bakterierna på djursjukhuset.

## 8 Tack

Jag vill tacka min handledare Ulrika Grönlund för alla råd och allt stöd och för hjälp med idéer till nya infallsvinklar. Jag vill också tacka min familj som alltid finns där som ett stöd och ett speciellt tack till min mamma Anna-Lena Sahlin som i egenskap av legitimerad biomedicinsk analytiker har kunnat bistå med mycket hjälp i fackfrågor.

## 9 Referenslista

Allegranzia, B. & Pittet, D. (2009). Role of hand hygiene in healthcare-associated infection prevention. *Journal of Hospital Infection*, 73, 305-315.

Anderson, M. E. C., Lefebvre, S. L., Rankin, S. C., Aceto, H., Morley, P. S., Caron, J. P., Welsh, R. D., Holbrook, T. C., Moore, B., Taylor, D. R. & Weese, J. S. (2009). Retrospective multicentre study of meticillin-resistant *Staphylococcus aureus* infections in 115 horses. *Equine Veterinary Journal*, 41, 401-405.

Arbetsmiljöverkets föreskrifter om mikrobiologiska arbetsmiljörisker – smitta, toxinpåverkan, överkänslighet samt allmänna råd om tillämpningen av föreskrifterna (AFS 2005:1).

Arbetsmiljöverkets föreskrifter om ändring i Arbetsmiljöverkets föreskrifter (AFS 2005:1) om mikrobiologiska arbetsmiljörisker – smitta, toxinpåverkan, överkänslighet (AFS 2012:7).

Beal, M. W., Cimino Brown, D. & Shofer, F. S. (2000). The Effects of Perioperative Hypothermia and the Duration of Anesthesia on Postoperative Wound Infection Rate in Clean Wounds A Retrospective Study. *Veterinary Surgery*, 29, 123-127.

Bergström, K., Aspan, A., Landén, A., Johnston, C. & Grönlund-Andersson, U. (2012). The first nosocomial outbreak of meticillin-resistant *Staphylococcus aureus* in horses in Sweden. *Acta Veterinaria Scandinavica* 2012, 54:11.

Bradford, P. A. (2001). Extended-Spectrum  $\beta$ -Lactamases in the 21st Century Characterization, Epidemiology, and Detection of This Important Resistance Threat. *Clinical Microbiology Reviews*, 14, 933-951.

Devriese, L. A., Vancanneyt, M., Baele, M., Vaneechoutte, M., De Graef, E., Snauwaert, C., Cleenwerck, I., Dawyndt, P., Swings, J., Decostere, A. & Haesebrouck, F. (2005). *Staphylococcus pseudintermedius* sp. nov., a coagulase-positive species from animals. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*, 55, 1569-1573.

Dierikx, C. M., van Duijkeren, E., Schoormans, A. H. W., van Essen-Zandbergen, A., Veldman, K., Kant, A., Huijsdens, X. W., van der Zwaluw, K., Wagenaar, J. A. & Mevius, D. J. (2012). Occurrence and characteristics of extended-spectrum- $\beta$ -lactamase- and AmpC-producing clinical isolates derived from companion animals and horses. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*, 67, 1368-1374.

Freeman, A. I., Halladay, L. J. & Cripps, P. (2012). The effect of silver impregnation of surgical scrub suits on surface bacterial contamination. *The Veterinary Journal*, 192, 489-493.

Föreskrifter om ändring (SJVFS 2013:23) i Statens jordbruksverks föreskrifter (SJVFS 2012:24) om anmälningspliktiga djursjukdomar och smittämnen., saknr K4.

Girou, E., Chai, S. H. T., Oppein, F., Legrand, P., Ducellier, D., Cizeau, F. & Brun-Buisson, C. (2004). Misuse of gloves: the foundation for poor compliance with hand

hygiene and potential for microbial transmission? *Journal of Hospital Infection*, 57, 162-169.

Guardabassi, L., Loeber, M. E. & Jacobson, A. (2004). Transmission of multiple antimicrobial-resistant *Staphylococcus intermedius* between dogs affected by deep pyoderma and their owners. *Veterinary Microbiology*, 98, 23-27.

Hiramatsu, K., Cui, L., Kuroda, M. & Ito, T. (2001). The emergence and evolution of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. *Trends in Microbiology*, 9, 486-493.

Huber, H., Zweifel, C., Wittenbrink, M. M. & Stephan, R. (2013). ESBL-producing uropathogenic *Escherichia coli* isolated from dogs and cats in Switzerland. *Veterinary Microbiology*, 162, 992-996.

Hun Lee, J., Kwon Bae, I. & Hee Lee, S. (2012). New definitions of extended-spectrum  $\beta$ -lactamase conferring worldwide emerging antibiotic resistance. *Medicinal Research Reviews*, 32, 216-232.

Kim, J. (2009). Understanding the Evolution of Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus*. *Clinical Microbiology Newsletter*, 31, 17-23.

Mangram, A. J., Horan, T. C., Pearson, M. L., Silver, L. C. & Jarvis, W. R. (1999). Guideline for Prevention of Surgical Site Infection, 1999. *American Journal of Infection Control*, 27, 97-134.

McHugh, D., Young, A. & Johnson, J. (2011). Theatre practice. I *BSAVA textbook of veterinary nursing*. (Ed. B. Cooper, E. Mullineaux, & L. Turner). 5. uppl. Gloucester: British Small Animal Veterinary Association.

Moore, F. (2011) Principles of barrier nursing in the veterinary hospital. *The Veterinary Nurse*, 2, 258-264.

Moore, G., Dunnill, C. W. & Wilson, A. P. R. (2013). The effect of glove material upon the transfer of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* to and from a gloved hand. *American Journal of Infection Control*, 41, 19-23.

Paterson, G. K., Harrison, E. M. & Holmes, M. A. (2014). The emergence of mecC methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. *Trends in Microbiology*, 22, 42-47.

Picheansathian, W., Pearson, A. & Suchaxaya, P. (2008). The effectiveness of a promotion programme on hand hygiene compliance and nosocomial infections in a neonatal intensive care unit. *International Journal of Nursing Practice*, 14, 315-321.

Rodríguez-Rojas, A., Rodríguez-Beltrán, J., Couce, A. & Blázquez, J. (2013). Antibiotics and antibiotic resistance: A bitter fight against evolution. *International Journal of Medical Microbiology*, 303, 293-297.

Rosenthal, V. D., Guzman, S. & Safdar, N. (2005). Reduction in nosocomial infection with improved hand hygiene in intensive care units of a tertiary care hospital in Argentina. *American Journal of Infection Control*, 33, 392-397.

Sasaki, T., Kikuchi, K., Tanaka, Y., Takahashi, N., Kamata, S. & Hiramatsu, K. (2007). Reclassification of Phenotypically Identified *Staphylococcus intermedius* Strains. *Journal of Clinical Microbiology*, 45, 2770-2778.

Singh, A., Walker, M., Rousseau, J., Monteith, G. J. & Weese, J. S. (2013). Meticillin-Resistant *Staphylococcal* Contamination of Clothing Worn by Personnel in a Veterinary Teaching Hospital. *Veterinary Surgery*, 42, 643-648.

Statens jordbruksverks föreskrifter och allmänna råd (SJVFS 2013:14) om förebyggande och särskilda åtgärder avseende hygien m.m. för att förhindra spridning av zoonoser och andra smittämnen., saknr K 112.

Sveriges Veterinärmedicinska Sällskap (SVS). (2009) Sveriges Veterinärförbunds antibiotikapolicy för hund och kattsjukvård. Tillgänglig: <http://www.svf.se/sv/Forbundet/Policydokument/Antibiotikapolicy-del-2-hund-och-katt/> (2014-05-07).

Sveriges Veterinärmedicinska Sällskap (SVS). (2011) Sveriges Veterinärförbunds riktlinjer för infektionskontroll inom smådjursjukvården. Tillgänglig: <http://www.svf.se/sv/Forbundet/Policydokument/SVFs-riktlinjer-for-infektionskontroll-inom-smadjursjukvard/> (2014-04-28).

Sveriges Veterinärmedicinska Sällskap (SVS). (2013) Riktlinjer för användning av antibiotika inom hästsjukvård. Tillgänglig: <http://www.svf.se/sv/Forbundet/Policydokument/Riktlinjer-for-anvandning-av-antibiotika-inom-hastsjukvard/> (2014-05-07)

SWEDRES-SVARM 2012. Use of antimicrobials and occurrence of antimicrobial resistance in Sweden. Solna/Uppsala ISSN 1650-6332.

Teuber, M. (2001). Veterinary use and antibiotic resistance. *Current Opinion in Microbiology*, 4, 493-499.

van Duijkeren, E., Kamphuis, M., van der Mije, I. C., Laarhoven, L. M., Duim, B., Wagenaar, J. A. & Houwers, D. J. (2011). Transmission of *Staphylococcus pseudintermedius* between infected dogs and cats and contact pets, humans and the environment in households and veterinary clinics. *Veterinary Microbiology*, 150, 338-343.

Verwilghen, D. R., Mainil, J., Mastrocicco, E., Hamaide, A., Detilleux, J., van Galen, G., Serteyn, D. & Grulke, S. (2011). Surgical hand antisepsis in veterinary practice: Evaluation of soap scrubs and alcohol based rub techniques. *The Veterinary Journal*, 190, 372-377.

Weese, J. S. (2004). Barrier precautions, isolation protocols, and personal hygiene in veterinary hospitals. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*, 20, 543-559.

Weese, J. S. (2008). A review of multidrug resistant surgical site infections. *Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology*, 1, 1-7.

Weese, J. S. & van Duijkeren, E. (2010). Meticillin-resistant *Staphylococcus aureus* and *Staphylococcus pseudintermedius* in veterinary medicine. *Veterinary Microbiology*, 140, 418-429.

Whitby, M., McLaws, M-L. & Ross, M. W. (2006). Why Healthcare Workers Don't Wash Their Hands: A Behavioral Explanation. *Infection Control and Hospital Epidemiology*, 27, 484-492.

Wilke, M. S., Lovering, A. L. & Strynadka, N. C. J. (2005).  $\beta$ -Lactam antibiotic resistance a current structural perspective. *Current Opinion in Microbiology*, 8, 525-533.

World Health Organization. (2014) Antimicrobial resistance Global Report on surveillance. Tillgänglig:

<http://www.who.int/drugresistance/documents/surveillancereport/en/> (2014-05-07).

Yamanaka, M., Hara, K. & Kudo, J. (2005). Bactericidal Actions of a Silver Ion Solution on *Escherichia coli*, Studied by Energy-Filtering Transmission Electron Microscopy and Proteomic Analysis. *Applied and Environmental Microbiology*, 71, 7589-7593.

Zwenson, J. (2007). Antibiotikaresistens hos bakterier isolerade från friska hundar i Sverige. Examensarbete, Sveriges lantbruksuniversitet, Uppsala.



Vid **Institutionen för husdjurens miljö och hälsa** finns tre publikationsserier:

- \* **Avhandlingar:** Här publiceras masters- och licentiatavhandlingar
- \* **Rapporter:** Här publiceras olika typer av vetenskapliga rapporter från institutionen.
- \* **Studentarbeten:** Här publiceras olika typer av studentarbeten, bl.a. examensarbeten, vanligtvis omfattande 7,5-30 hp. Studentarbeten ingår som en obligatorisk del i olika program och syftar till att under handledning ge den studerande träning i att självständigt och på ett vetenskapligt sätt lösa en uppgift. Arbetenas innehåll, resultat och slutsatser bör således bedömas mot denna bakgrund.

Vill du veta mer om institutionens publikationer kan du hitta det här:  
[www.slu.se/husdjurmiljohalsa](http://www.slu.se/husdjurmiljohalsa)

---

---

**DISTRIBUTION:**

Sveriges lantbruksuniversitet  
Fakulteten för veterinärmedicin och  
husdjursvetenskap  
Institutionen för husdjurens miljö och hälsa  
*Health*  
Box 234  
532 23 Skara  
Tel 0511-67000  
**E-post: [hmh@slu.se](mailto:hmh@slu.se)**  
**Hemsida:**  
**[www.slu.se/husdjurmiljohalsa](http://www.slu.se/husdjurmiljohalsa)**

*Swedish University of Agricultural Sciences  
Faculty of Veterinary Medicine and Animal  
Science  
Department of Animal Environment and  
P.O.B. 234  
SE-532 23 Skara, Sweden  
Phone: +46 (0)511 67000  
E-mail: [hmh@slu.se](mailto:hmh@slu.se)  
Homepage:  
[www.slu.se/animalenvironmenthealth](http://www.slu.se/animalenvironmenthealth)*

---

---