



Är rengjorda klippskär för rakapparater kontaminerade?

Are cleaned clipper blades contaminated with pathogens?

Sofie Kieri

Självständigt arbete • 30 hp
Sveriges lantbruksuniversitet, SLU
Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap
Veterinärprogrammet
Uppsala 2022



Är rengjorda klippskär för rakapparater kontaminerade?

Are cleaned clipper blades contaminated with pathogens?

Sofie Kieri

Handledare: Kerstin Bergvall, Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för kliniska vetenskaper
Examinator: Helene Hamlin, Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för kliniska vetenskaper

Omfattning: 30 hp
Nivå och fördjupning: A2E
Kurstitel: Självständigt arbete i veterinärmedicin
Kurskod: EX0869
Program/utbildning: Veterinärprogrammet
Kursansvarig inst.: Institutionen för kliniska vetenskaper

Utgivningsort: Uppsala
Utgivningsår: 2022

Nyckelord: Klippskär, vårdrelaterade infektioner, nosokomiala infektioner, veterinärmedicin

Sveriges lantbruksuniversitet
Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap
Institutionen för kliniska vetenskaper

Publicering och arkivering

Godkända självständiga arbeten (examensarbeten) vid SLU publiceras elektroniskt. Som student äger du upphovsrätten till ditt arbete och behöver godkänna publiceringen. Om du kryssar i **JA**, så kommer fulltexten (pdf-filen) och metadata bli synliga och sökbara på internet. Om du kryssar i **NEJ**, kommer endast metadata och sammanfattning bli synliga och sökbara. Fulltexten kommer dock i samband med att dokumentet laddas upp arkiveras digitalt.

Om ni är fler än en person som skrivit arbetet så gäller krysset för alla författare, ni behöver alltså vara överens. Läs om SLU:s publiceringsavtal här:

<https://www.slu.se/site/bibliotek/publicera-och-analysera/registrera-och-publicera/avtal-for-publicering/>.

☒ JA, jag/vi ger härmed min/vår tillåtelse till att föreliggande arbete publiceras enligt SLU:s avtal om överlåtelse av rätt att publicera verk.

☐ NEJ, jag/vi ger inte min/vår tillåtelse att publicera fulltexten av föreliggande arbete. Arbetet laddas dock upp för arkivering och metadata och sammanfattning blir synliga och sökbara.

Sammanfattning

Vårdrelaterade infektioner är ett känt problem inom veterinärmedicinen. Veterinärkliniker har uppgetts utgöra en risk för spridning av patogener och antibiotikaresistenta bakterier. Vårdrelaterade infektioner orsakas ofta av opportunistiska bakterier som normalt inte orsakar infektion. Tidigare studier har visat att klippskär till rakapparater efter rengöring kan vara kontaminerade med infektionsagens och utgöra en risk för överföring av patogener.

Syftet med studien var att utvärdera om klippskär som rengjorts enligt gällande hygienföreskrifter för rakapparater vid Universitetsdjursjukhuset i Sverige var kontaminerade med bakterier. Under studiens gång provtogs 15 klippskär, varav 10 från smådjurskliniken och fem från hästkliniken.

Vid provtagning användes sterila handskar, steril sax och steril duk, för att minska risken för kontamination av proverna. Rengjorda klippskär provtogs med E-swab med minitip och förvarades i transportmedium innan de transporterades till laboratorium samma dag. På laboratoriet anrikades proverna i serumbuljong i 37°C under två dygn. Förelåg växt odlades proverna ut på agarplattor.

I studien var 93 % (14 av 15) av klippskären kontaminerade med bakterier, varav 60 % (9 av 15) med mer än en bakterieart. Av klippskären var 67 % (10 av 15) kontaminerade med kutan flora, 33 % (5 av 15) med fekal flora och 53 % (8 av 15) med omgivningsbakterier. På hästkliniken var signifikant ($p = 0,0017$) fler rakapparater kontaminerade med fekal flora jämfört med på smådjurskliniken.

Studien tyder på att rengöring eller desinfektion av de provtagna klippskären var otillräcklig. Vid rakning utgör det en risk för överföring av bakterier till patienten, vilket utgör risk för infektion. Källan till den bakteriella kontaminationen kan härröra från miljön, personalens händer eller tidigare rakat djur. Fler studier behöver göras för att komma fram till optimala hygienrutiner för klippskär, men resultatet från den här studien tyder på att nuvarande hygienrutiner bör ses över.

Nyckelord: klippskär, vårdrelaterade infektioner, nosokomiala infektioner, veterinärmedicin

Abstract

Healthcare associated infections are a known problem in veterinary medicine. Veterinary clinics have been pointed out as a risk factor for transferring pathogens and antibiotic resistant bacteria. Healthcare associated infections are often caused by opportunistic bacteria that under normal conditions do not cause infection. Previous studies have shown that cleaned clipper blades for clippers are contaminated with pathogens and can cause a risk of transferring pathogens to the patient.

The purpose of this study was to evaluate if clipper blades cleaned according to the hygiene routine for clippers at the University Animal Hospital in Sweden were contaminated with bacteria. Samples were taken from 15 cleaned clipper blades. 10 samples were taken from the Small Animal Clinic and five samples from the Horse Clinic.

During the sampling sterile gloves, sterile scissors and sterile cloths were used to reduce the risk of contamination of the samples. The cleaned clipper blades were sampled with E-swab with minitip and the sampling sticks were stored in transport medium until they reached the lab during the same day. In the lab the samples were enriched in serum broth in 37°C for two days and if bacteria grew the samples were cultivated on agar plates.

In the study 93% (14 of 15) of the clipper blades were contaminated with bacteria and 60% (9 of 15) were contaminated with more than one bacterial species. Of the clipper blades 67% (10 of 15) contained contamination from cutaneous flora, 33% (5 of 15) from fecal flora and 53% (8 of 15) from environmental flora. The prevalence of fecal contamination was significantly ($p = 0,017$) higher in the samples from the Horse Clinic compared to the Small Animal Clinic.

The study suggests insufficient cleaning and disinfection of the clipper blades sampled in the study. This poses a risk of transferring bacteria to the patient during shaving and is therefore a potential risk to cause infection. Source of contamination could be the environment, from human hands or from previously shaved animals. More studies are needed to establish an optimal cleaning protocol for clipper blades, but the results of this study prompt a review of the current hygiene routines.

Keywords: clipper blades, healthcare-associated infections, nosocomial infections, veterinary medicine

Innehållsförteckning

Tabellförteckning	9
Förkortningar	10
1. Inledning	11
2. Litteraturöversikt	12
2.1. Patogener inom klinikmiljö	12
2.1.1. Virulensfaktorer	12
2.1.2. Stafylokokker	13
2.1.3. <i>Pseudomonas</i>	16
2.1.4. Enterokocker	16
2.1.5. <i>Escherichia coli</i>	16
2.1.6. Bacillus	17
2.2. Nosokomiala infektioner	17
2.3. Handhygien	18
2.4. Rengöring och desinfektion	19
2.5. Klippskär	19
3. Material och metod	20
3.1. Litteratursök	20
3.2. Studiedesign	20
3.3. Rutiner för rengöring av klippskär	20
3.4. Provtagningssteknik	21
3.5. Statistiska metoder	21
4. Resultat	22
5. Diskussion	24
5.1. Möjliga orsaker till den höga prevalensen	25
5.2. Begränsningar vid rengöring av klippskär	26
5.3. Studiens begränsningar och möjliga felkällor	26
5.4. Konklusion	27
Referenser	28
Populärvetenskaplig sammanfattning	35

Bilaga 1.....	37
Rutiner för rakapparater vid Universitetsdjursjukhuset i Sverige.....	37

Tabellförteckning

Tabell 1: I tabellen redovisas eventuell bakteriell växt och bakterieart på de olika klippskären.	23
--	----

Förkortningar

MRSA	Meticillinresistent <i>Staphylococcus aureus</i>
MRSP	Meticillinresistent <i>Staphylococcus pseudintermedius</i>
MSSA	Meticillinsensitiv <i>Staphylococcus aureus</i>
OR	Odds-kvot
SAPs	Small-acid soluble proteins
SVA	Sveriges veterinärmedicinska anstalt

1. Inledning

Vårdrelaterade (nosokomiala) infektioner ökar inom veterinärmedicinen och veterinärkliniker har uppgetts som en risk för spridning av patogener och antibiotikaresistenta bakterier (Hamilton *et al.* 2012; Perkins *et al.* 2020; Verdial *et al.* 2021). Både veterinärklinker och husdjur har pekats ut som möjliga reservoar av antibiotikaresistenta bakterier (Guardabassi *et al.* 2004; Baptiste *et al.* 2005).

Klippskär kontaminerade med bakterier har pekats ut som en risk att sprida infectionsagens, inklusive antibiotikaresistenta bakterier, och därmed kunna orsaka vårdrelaterade infektioner (Ley *et al.* 2016; Mount *et al.* 2016; Gould *et al.* 2020).

Klippskär till rakapparater används dagligen inom veterinärmedicinen. Djuren rakas t.ex. inför blodprov, ultraljud eller kirurgiska ingrepp. Klippskär som ej rengörs efter användning är rikligt kontaminerade med bakterier (Masterson *et al.* 1984). Även skär som är rengjorda efter användning har visat sig kunna vara kontaminerade med bakterier (Ley *et al.* 2016; Mount *et al.* 2016) och val av desinfektionsmedel hade signifikant påverkan på eventuell bakteriell kontamination.

Syftet med studien var att undersöka om klippskär på Universitetsdjursjukhuset i Sverige rengjorda enligt dess gällande hygienföreskrifter var kontaminerade med bakterier.

2. Litteraturöversikt

2.1. Patogener inom klinikmiljö

Vårdrelaterade infektioner utgörs ofta av opportunistiska bakterier som är en del av normalfloran och som därmed lätt kontaminerar omkringliggande miljö (Boerlin *et al.* 2001; Sanchez *et al.* 2002; van Duijkeren *et al.* 2011).

2.1.1. Virulensfaktorer

Hur patogen en bakterie är beror på vilka virulensfaktorer som den kan uttrycka (Quinn *et al.* 2011). Vilka virulensfaktorer olika bakterier uttrycker varierar mellan olika sorters bakterier och bakteriestammar. Virulensfaktorer som anses ha stor betydelse för bakteriers motståndskraft mot rengöring och desinfektion beskrivs nedan.

Biofilm

Biofilm består av en population av bakterier där bakterierna fäster till varandra och/eller till en yta och producerar ett för bakterierna skyddande filmlager (Quinn *et al.* 2011). Biofilm kan bildas både på levande och döda material. Bildningen börjar med några enstaka bakterier som succesivt växer i antal och bildar ett tjockt lager av bakterier. Bakterierna kan kommunicera med varandra och etablerar tredimensionella samhällen där de snabbt kan anpassa sig efter förändringar i miljön. Bakterierna producerar en extracellulär matris som omsluter dem och skyddar dem från omgivningen. När samhället har blivit tillräckligt stort släpps kolonier med bakterier i väg. Biofilmen gör det svårare att för immunförsvaret, läkemedel och desinfektionsmedel att angripa bakterierna jämfört med när bakterierna är i sin fria (platoniska) form.

Endosporer

Vid ogynnsamma förhållanden har en del bakterier möjlighet att producera endosporer för att överleva (Quinn *et al.* 2011). Endosporer bildas av bakterien inuti bakteriecellen och är en form av vilande stadium som gör dem mycket motståndskraftiga. De tål höga temperaturer, UV-strålning, torka och kemiska desinfektions-

medel. Sporformen av bakterien skiljer sig åt från modercellen, vilket förklarar dess motståndskraft. Sporformen har ett lågt vatteninnehåll och ett högt innehåll av dipikolinsyra och kalcium. Dessutom täcks bakteriens arvs massa av ett flerskiktat hölje och DNA-bindande proteiner (SASPs).

Vid gynnsamma förhållanden kan endosporer, via en aktiveringsprocess som kallas germination, utvecklas till vegetativa bakterier igen (Quinn *et al.* 2011).

2.1.2. Stafylokocker

Stafylokocker är grampositiva kocker som utgör en del av den bakteriella normalfloran på hud och slemhinnor hos människor och djur (Quinn *et al.* 2011). De med störst betydelse inom veterinärmedicinen är *S. aureus* och *S. pseudintermedius* (Weese & van Duijkeren 2010). Stafylokocker är opportunistiska patogener och deras patogenicitet varierar mellan olika arter, beroende på virulensfaktorer (Quinn *et al.* 2011). De koagulaspositiva stafylokockerna står för majoriteten av stafylokockinfektionerna. Koagulas är ett enzym som omvandlar fibrinogen till fibrin och därmed kan koagulera plasma. Stafylokockinfektioner är ofta associerade med trauma, immunsuppression, pågående parasit- och/eller svampinfektion, allergier, endokrina och metabola sjukdomar. Stafylokocker har en lång överlevnadstid i miljön och är en vanlig kontaminant inom klinikmiljöer (Aksoy *et al.* 2010; van Duijkeren *et al.* 2011; Perkins *et al.* 2020). Ytor med handkontakt har en ökad förekomst av stafylokocker (Aksoy *et al.* 2010; Perkins *et al.* 2020).

S. aureus är en koagulaspositiv kock med förmåga att bilda biofilm (Quinn *et al.* 2011). Den har påvisats hos friska katter, hundar och hästar (Abraham *et al.* 2007; Griffeth *et al.* 2008; Reed *et al.* 2018). *S. aureus* kan orsaka pyogena hud- och sårinfektioner hos både djur och människor och är en vanlig patogen vid pyodermier och post-operativa infektioner hos häst (Quinn *et al.* 2011).

S. pseudintermedius är även den en koagulaspositiv kock med förmåga att bilda biofilm (Singh *et al.* 2013). Den är regelmässigt penicillinasbildare, vilket innebär att den gör penicilliner och aminopenicilliner overksamma genom att bryta ner deras kärnstruktur (Kadlec & Schwarz 2012; Morris *et al.* 2017). *S. pseudintermedius* kan isoleras från friska hundar och katter (Miller *et al.* 2013) och hundar koloniserar ofta inom sina första levnadsdygn (Saijonmaa-Koulumies & Lloyd 2002). Denna bakterietyp är dessutom den vanligast förekommande patogenen vid pyodermi hos hund och katt. Hos hundar och katter kan infektioner med *S. pseudintermedius* ge upphov till pyodermier, otits externa, postoperativa sårinfektioner, sårinfektioner, cystit och sepsis (Quinn *et al.* 2011; Singh *et al.* 2013; Lehner *et al.* 2014) *S. pseudintermedius* påvisas mer sällan hos hästar (Quinn *et al.* 2011).

S. felis är en kogulasnegativ kock som i flera studier har visat sig vara den vanligaste stafylokocken hos friska katter (Lilenbaum *et al.* 1998; Bierowiec *et al.* 2019). *S. felis* har beskrivits som en möjlig kutan patogen hos katter (Patel *et al.* 2002) och även möjlig patogen vid bakteriell cystit och otit (Litster *et al.* 2007; Quinn *et al.* 2011).

Meticillinresistenta stafylokocker

Meticillinresistenta stafylokocker kan orsaka mycket svårbehandlade infektioner (Haque *et al.* 2018). Bakterierna har då förvärvat resistens mot betalaktamantibiotika genom en mutation (*mec-A*) som medför att bildandet av det penicillinbindande proteinet är ändrat till ett som inte hämmar bakteriens cellväggssyntes (Morris *et al.* 2017). Bakterierna är dessutom ofta resistenta även mot andra antibiotika (Kadlec & Schwarz 2012; Morris *et al.* 2017). Påvisande av meticillinresistenta koagulaspositiva stafylokocker är anmälningspliktigt i Sverige (SJVFS 2021:10).

MRSA

Meticillinresistenta stafylokocker av typen aureus, MRSA, är en utbredd vårdrelaterad patogen över hela världen inom såväl humanvården som djursjukvården (Loeffler & Lloyd 2010; Weese & van Duijkeren 2010; Haque *et al.* 2018). Hos hundar och katter ger MRSA främst upphov till pyodermi, postoperativa sårinfektioner, sårinfektioner, infektiösa otiter och cystit (Weese & van Duijkeren 2010). Hos hästar ger MRSA främst upphov till postoperativa sårinfektioner, led-, hud- och mjukdelsinfektioner.

MRSA som har isolerats hos hundar och katter härstammar främst från stammar som är associerade med vårdrelaterade infektioner inom humanvården (Loeffler & Lloyd 2010). Det indikerar att ursprungen till MRSA hos hund och katt kommer från människor. Flera studier tyder på en överföring av MRSA mellan människor och djur (Baptiste *et al.* 2005; Loeffler *et al.* 2010; Soares Magalhães *et al.* 2010). Stammar av MRSA som isolerats från hästar har en mer varierad härkomst och associeras inte lika ofta till stammar relevanta inom humanvården (Loeffler & Lloyd 2010) även om det finns indikation på att överföring av MRSA mellan häst och människa kan förekomma (Anderson *et al.* 2008).

Flertalet studier har visat att veterinärer är bärare av MRSA i högre prevalens än i den generella populationen, och kontakt med MRSA-smittad patient utgör en riskfaktor för bärarskap (Loeffler *et al.* 2005, 2010; Anderson *et al.* 2008). Även djurägare till MRSA-smittade hundar har visats ha en ökad risk att vara bärare av MRSA (Loeffler *et al.* 2010).

Riskfaktorer för om hundar och katter ska utveckla MRSA-infektion har visat sig vara antal antibiotikabehandlingar (tre eller flera antibiotikabehandlingar under det senaste året), antal dagar inskrivna på veterinärklinik och om de fått kirurgiska implantat (Soares Magalhães *et al.* 2010). Att vara bärare av MRSA vid ankomst till klinik har visat sig vara en riskfaktor för om en häst ska utveckla klinisk infektion (Weese & Lefebvre 2007). Hästar som tidigare varit MRSA-bärare, vistats i stall där häst koloniserad av MRSA finns eller funnits, hästar som antibiotikabehandlats under de senaste 30 dagarna, varit inlagda på neonatal intensivvårdsavdelning eller fått stationärvård på annan avdelning än kirurgisk avdelning har visats ha en ökad risk att vara bärare av MRSA vid ankomst till veterinärklinik (Weese & Lefebvre 2007).

Ytterligare riskfaktorer för bärarskap av MRSA hos djur är behov av veterinärvård och att samtidigt vara bärare av den meticillinsensitiva varianten av *S. aureus*, MSSA (Loeffler *et al.* 2011).

MRSP

Meticillinresistenta *Staphylococcus pseudintermedius* (MRSP) utgör problem inom smådjursvården och på smådjurskliniker (Nienhoff *et al.* 2011; van Duijkeren *et al.* 2011; Lehner *et al.* 2014). Att bo med en infekterad individ utgör en riskfaktor för djur att bli bärare av MRSP (van Duijkeren *et al.* 2011). MRSP kan överföras mellan katter och hundar. Även överföring från djur till människor har kunnat påvisas, men i låg utsträckning. Kontamination av miljö bedöms utgöra en riskfaktor och MRSP har kunnat påvisas i miljöprover både från veterinärkliniker och även i prover tagna i hemmet hos smittade djur.

Riskfaktorer för att hundar ska bli subkliniska bärare av MRSP innan inskrivning på veterinärklinik har visat sig vara framför allt tidigare exponering för antibiotika (antibiotikabehandling) och även inläggning på veterinärklinik inom de senaste sex månaderna (Nienhoff *et al.* 2011). I en studie av Lehner *et al.* 2014 konstaterades att stationärvård på klinik, frekventa besök (>10 besök) på veterinärklinik, topikal antimikrobiell öronbehandling samt kortisonbehandling utgjorde riskfaktorer för att infekteras med MRSP. Katter hade mindre risk att infekteras av MRSP jämfört med hundar. Störst risk medförde stationärvård på veterinärklinik (OR 104,4), medan att frekvent besöka veterinärklinik utgjorde en mindre risk (OR 7,3).

Hundar har visat sig kunna vara bärare av MRSP lång tid efter att den kliniska infektionen läkt (Beck *et al.* 2012). En studie visade att de kan vara bärare längre än ett år efter kliniskt märkbar infektion och antibiotikabehandling (Windahl *et al.* 2012). Behandling med antibiotika som bakterien var resistent mot förlängde även tiden för bärarskap.

Meticillinresistens förekommer även hos *S. felis* (Lilenbaum *et al.* 1998).

2.1.3. *Pseudomonas*

Pseudomonas är omgivningsbakterier som förekommer i vatten, jord och på plantor (Quinn *et al.* 2011). Bakteriens förmåga att producera extracellulärt slime och biofilm är en viktig del i patogeniciteten. *P. aeruginosa* förekommer också på hud, slemhinnor samt i faeces och är en viktig opportunistisk patogen inom veterinärmedicinen. Den är framförallt förknippad med svårbehandlade otiter hos hund (Miller *et al.* 2013; Pye *et al.* 2013), men förekommer även vid urinvägsinfektioner och pyodermier (Hillier *et al.* 2006; Thompson *et al.* 2011; Teichmann-Knorrn *et al.* 2018).

Prevalensen för bildning av biofilm var 40 % hos hundar infekterade med *P. aeruginosa* otit (Pye *et al.* 2013). Vid antibiotikabehandling krävde biofilmsformen högre minsta hämmande koncentrationvärde (MIC-värde) för antibiotika jämfört med den platoniska formen av bakterien. *P. aeruginosa* är även förknippad med antibiotikaresistens mot flertalet antibiotikasorter då bakterien besitter både naturlig och förvärvad antibiotikaresistens (Hillier *et al.* 2006; Rubin *et al.* 2008).

2.1.4. Enterokocker

Enterokocker är fekala bakterier som finns i magtarmkanalen hos människor och djur (Quinn *et al.* 2011). De är opportunistiska patogener som hos husdjur kan orsaka postoperativa sårinfektioner, urinvägsinfektioner och infektiös otit hos hundar (Roland & Stroman 2002; Thompson *et al.* 2011; Teichmann-Knorrn *et al.* 2018; Dziubinski *et al.* 2020). De är även förknippade med mer svårbehandlade infektioner och antibiotikaresistens (Quinn *et al.* 2011; Thompson *et al.* 2011; Teichmann-Knorrn *et al.* 2018).

Enterokocker har en förmåga att förvärva, uttrycka och överföra antibiotikaresistens (Werner *et al.* 2013; Bertelloni *et al.* 2017). Spridning av enterokocker med antibiotikaresistens mellan hundar som fått antibiotikabehandling och människor har också dokumenterats (Leite-Martins *et al.* 2014; Bertelloni *et al.* 2017). *E. faecalis* och *E. faecium* tillhör bakteriearter som utgör vanliga nosokomiala patogener hos människor (Werner *et al.* 2013).

2.1.5. *Escherichia coli*

E. coli är en gramnegativ stav som ingår i normalfloran i mag-tarmkanalen hos människor och djur och de flesta stammar är lågpatogena (Quinn *et al.* 2011). Hos husdjuren kan *E. coli* främst orsaka opportunistiska infektioner som urinvägs-

infektioner, pyometra, sepsis och postoperativa sårinfektioner (Quinn *et al.* 2011; Thompson *et al.* 2011; Teichmann-Knorrn *et al.* 2018; Dziubinski *et al.* 2020).

Multiresistenta stammar av *E. coli* förekommer hos hundar och nosokomial infektion har rapporterats (Sanchez *et al.* 2002; Gibson *et al.* 2008). Konstaterade riskfaktorer för att drabbas av infektion utgjordes i en studie av Gibson *et al.* 2008 av underliggande sjukdom, tidigare antibiotikaanvändning, längd på sjukhusvistelsen och typ av kirurgiskt ingrepp. Antibiotikaresistenta stammar av *E. coli* har visat sig kunna vara endemiska på djursjukhus (Sanchez *et al.* 2002).

Tidigare antibiotikabehandling och utfodring med rå kyckling har konstaterats utgöra riskfaktorer för hundar för att bli bärare av antibiotikaresistent *E. coli* (Wedley *et al.* 2017).

2.1.6. Bacillus

Detta genus består av mer än 200 arter med blandade karakteristiska (Quinn *et al.* 2011). *Bacillus* förekommer spritt i miljön, mestadels p.g.a. dess förmåga att bilda resistenta endosporer som överlever under mycket lång tid i miljön. *B. anthracis* och *B.cereus* tillhör *Bacillus cereus*-gruppen, vilken är en grupp som består av flera närbesläktade bacillusarter (Ehling-Schulz *et al.* 2019).

Förutom *B. anthracis*, som orsakar mjältbrand hos framför allt nöt, får, häst och människor är det få patogener inom genuset (Quinn *et al.* 2011). Hos djur är *B.cereus* är en ovanlig patogen till subklinisk mastit hos nötkreatur. *B.cereus* är främst förknippad med matförgiftning och ögoninfektioner hos människor, men kan i sällsynta fall ge upphov till allvarliga infektioner (Quinn *et al.* 2011; Veyseyre *et al.* 2015).

B. licheniformis kan sporadiskt orsaka abort hos nötkreatur och får (Agerholm *et al.* 1995; Quinn *et al.* 2011) och hematogen spridning har då visat sig ha betydelse för infektion (Agerholm *et al.* 1995).

2.2. Nosokomiala infektioner

Vårdrelaterade (nosokomiala) infektioner är infektioner som patienten får under vistelsen på sjukhuset (Lindskog & Andrén-Sandberg 2014). Nosokomiala infektioner förknippas med förlängd sjukhusvistelse, ökad morbiditet, ökad dödlighet, antibiotikaresistens och stora kostnader för samhället (World Health Organization 2002).

Vårdrelaterade infektioner kan antingen orsakas av bakterier som patienten bär på innan sjukhusvistelsen (endogena) eller av bakterier de får under vistelsen (exogena) (World Health Organization 2002). Exogena nosokomiala infektioner kan uppstå genom kontakt med personalen, andra patienter eller från kontamination i miljön. Vid exogena nosokomiala infektioner är infektionerna ofta förknippade med antibiotikaresistenta bakterier (Boerlin *et al.* 2001).

Vårdrelaterade infektioner orsakas ofta av opportunistiska patogener som är en del av normalfloran och lätt kontaminerar miljön (Boerlin *et al.* 2001; Sanchez *et al.* 2002; van Duijkeren *et al.* 2011). Burar och vågar för djuren har visat sig ha hög kontamination av patogener (Hamilton *et al.* 2012). MRSA har visat sig svåra att eliminera från veterinärkliniker trots rengöring och desinfektion (van Duijkeren *et al.* 2011) och antibiotikaresistenta stammar av *E. coli* har visats sig vara endemiska på djursjukhus (Sanchez *et al.* 2002).

Händer är en väldokumenterad källa till överföring av patogener (Larson 1988). Händer kan fungera som indirekta smittspridare av patogener genom kontakt med kontamination i miljön, andra patienter eller genom att flytta patogener mellan olika kroppsdelar på patienten (Pittet *et al.* 2009). Ytor med handkontakt har visat sig ha lika stor prevalens av kontamination av MRSP som ytor med djurkontakt på djursjukhus (Perkins *et al.* 2020).

Örontrattar, fortfarande är kontaminerade med patogener trots rengöring, har beskrivits som en risk för smittspridning av bland annat bakterier av typen *Pseudomonas* (Kirby *et al.* 2010). Kontamination kan antingen härröra från miljön, tidigare användning på patient eller via manuell hantering av personalen.

2.3. Handhygien

Rutiner för handhygien är något som ofta sköts suboptimalt på veterinärkliniker (Anderson *et al.* 2014; Schmidt *et al.* 2021). För att minska risken för smittspridning rekommenderas att händerna tvättas med tvål och vatten när de är synligt smutsiga, efter kontakt med kroppsvätskor och efter toalettbesök (Pittet *et al.* 2009). Utöver detta rekommenderas att alkoholbaserad desinfektionslösning används före och efter varje patientkontakt, under en och samma patientkontakt om det föreligger risk för indirekt smittspridning mellan olika kroppsområden, eller mellan miljön och patienten, och vid avtagande av handskar.

2.4. Rengöring och desinfektion

Rengöring och desinfektion är viktigt för att minska mängden patogener i miljön (Weese *et al.* 2004; Verdial *et al.* 2021). Om organiska material som smuts, päls, pus eller biofilm är kvar efter rengöring blir desinfektionen inte lika effektiv (Quinn *et al.* 2011; Morris *et al.* 2017). Rengöring är därför ett viktigt steg före desinfektion. Desinfektionen behöver anpassas efter typ av patogen med lämpligt desinfektionsmedel, spädning och kontakttid för att uppnå effekt, eftersom känsligheten mot desinfektionsmedel varierar mellan olika patogener (Quinn *et al.* 2011).

2.5. Klippskär

Klippskär har pekats ut som en risk för spridning av patogena bakterier och av antibiotikaresistenta bakterier (Ley *et al.* 2016; Mount *et al.* 2016; Gould *et al.* 2020). Kontamination kan komma från tidigare användning av klippskåret på patient, kontaminationer i miljön som klippskåret är i kontakt med eller från händerna på personalen vid hantering av klippskåret (World Health Organization 2002).

Klippskär används dagligen inom veterinärmedicinen då det görs rakning inför t.ex. blodprov, ultraljud, kirurgi och intradermala allergitest (Mount *et al.* 2016). Klippskär som inte rengörs är kontaminerade med stora mängder bakterier (Masterson *et al.* 1984). En tidigare studie har visat att 51 % av rengjorda klippskär från veterinärkliniker var kontaminerade med bakterier, varav 23 % var kontaminerade med bakterier tillhörande kutan flora (Mount *et al.* 2016). *Skär som rengjordes med desinfektionslösning avsedd för klippskär hade* signifikant mindre bakterieförekomst än de som rengjordes med rengöringslösning utan desinfektion eller desinfektionslösning som ej var avsedd för klippskär. En pilotstudie som utvärderade olika rengöringsprodukter för klippskär visade att det skiljde sig åt mellan olika rengöringslösningar i prevalensen av bakterier efter rengöring (Ley *et al.* 2016).

3. Material och metod

3.1. Litteratursök

Vid litteratursök användes orden "clipper blades", "nosocomial infections", "hospital-associated infections" i databaserna PubMed, Web of Science och Google Scholar. Fler artiklar och annan litteratur har sedan sökts via referenslistor från ursprungliga artiklar, artiklar som citerat ursprungsartiklarna och reviewartiklar, samt funktionen relaterade artiklar har använts. Relevant litteratur inom ämnet har använts.

3.2. Studiedesign

Studien var en öppen, ej randomiserad studie. Syftet med undersökningen var att utvärdera om klippskär rengjorda med gällande hygienföreskrifter för rakapparater vid Universitetsdjursjukhuset i Sverige var kontaminerade med bakterier. Studiepopulationen utgjordes av klippskär till rakapparater, klassade som rengjorda och färdiga för att raka päls på patient på smådjurs- respektive hästkliniken.

3.3. Rutiner för rengöring av klippskär

Efter varje användning på patient skulle skären rengöras enligt schemat på kliniken. Schemat finns att se i Bilaga 1. Varje rengöringsstation hade en ren och en smutsig sida. Instruktionerna skiljde sig något åt mellan stora och små skär, då de små skären ej gick att plocka itu för att sära på skärbladen. Samtliga rakapparater och skär borstades med icke steril tandborste som inte byttes mellan varje skär. Klippskären torkades av med hjälp av m-tork blött med ytdes 50+ special (innehåll: ca 45 % isopropanol och ca 10 % etanol [Clemondo AB 2019]), sedan sprayades skärolja (innehåll: isobutan, propan, butan, nafta och aceton [Kruuse 2015]) på skären innan de placerades på den rena sidan för torkning.

3.4. Provtagningsteknik

Proverna togs från rengjorda klippskär på Universitetsdjursjukhuset i Sverige. Av proverna togs 13 på samma dag och två prover togs vid ett tidigare tillfälle. Klippskären som ingick i studien låg på den rena sidan i de olika rengöringsstationerna och var inte monterade på rakapparater. Klippskären hanterades med sterila handskar och lades på en steril duk inför provtagning. Både handskar och duk byttes mellan varje skär. E-swab med minitip användes för provtagning. Minitippen doppades i transportmediet före provtagning, den gnuggades mellan klippskärets tänder två gånger, samt längs ovan- och undersida av skäret. Minitipen klipptes sedan av med steril sax, stoppades i transportmediet, och korken skruvades igen. Proverna transporterades till SVA samma dag. Där anrikades proverna i serumbuljong i 37°C under två dygn. Var buljongen grumlig förelåg växt och proverna odlades ut på agarplattor. Vid klar buljong förelåg ingen växt. Totalt provtogs 15 skär, varav 10 på smådjurskliniken, där fem var från små rakapparater och fem från stora rakapparater, och fem på hästkliniken varav samtliga var från stora rakapparater.

3.5. Statistiska metoder

För att analysera om det var statistisk signifikant skillnad på andelen klippskär med bakteriell växt mellan små och stora skär, eller mellan skär från smådjurs- och hästkliniken användes Fishers exakta test. Även eventuell skillnad i förekomsten av olika bakteriesorter mellan smådjurs- och hästkliniken undersöktes. Fishers exakta test är ett statistiskt test som kan analysera om det är signifikant skillnad mellan två olika proportioner och kan användas även om provstorleken är liten (Körner & Wahlgren 2006). Nollhypotesen var att det inte var någon skillnad i förekomsten av bakteriell växt och mothypotesen var att det var skillnad i förekomsten av bakteriell växt, det vill säga en dubbelsidig mothypotes. En signifikansnivå (p) på 0,05 valdes. Om bakteriell växt förekom tilldelades den binära variabeln 1, om växt uteblev tilldelades variabeln 0. Beräkningarna utfördes med hjälp av Minitab statistical software.

4. Resultat

Av de klippskär som ingick i studien var 14/15 skär (93 %) kontaminerade med bakterier, där 9/15 (60 %) var kontaminerade med mer än en bakterieart. Kutan bakterieflora konstaterades på 10 stycken (67 %) av skären, fem stycken (33 %) med fekala bakterier, åtta stycken (53 %) med omgivningsbakterier, varav sju av dessa (47 %) var endosporbildande bakterier. Vilka bakterier som växte på de olika klippskären kan ses i tabell 1.

Med Fishers exakta test kunde ingen signifikant skillnad mellan prevalensen skär som var kontaminerade mellan små och stora klippskär ($p = 1,00$) eller mellan klippskären provtagna på smådjurskliniken och hästkliniken ($p = 1,00$) konstateras. Det förelåg ingen signifikant skillnad i andelen skär kontaminerade med sporbildande bakterier mellan hästkliniken och smådjurskliniken ($p = 0,119$). Det var dock signifikant fler av de provtagna klippskären som var fekal kontaminerade (*Enterococcus* spp.) på hästkliniken jämfört med smådjurskliniken ($p = 0,017$). Någon signifikant skillnad mellan andelen skär kontaminerade med *S. aureus* mellan hästkliniken och smådjurskliniken ($p = 0,077$) kunde ej konstateras.

Tabell 1: I tabellen redovisas eventuell bakteriell växt och bakterieart på de olika klippskären.

Klippskär	Växt	Bakterie	Förekomst	Växt
s1	Ja	<i>Staphylococcus aureus</i>	K	*
s2	Ja	<i>Pantoea species</i>	O	Riklig
		<i>Pantoea agglomerans</i>	O	Rikligt
s3	Ja	<i>Micrococcus luteus</i>	K	Sparsam
s4	Ja	<i>Paenibacillus amylolyticus</i>	O (sp)	Riklig
		<i>Staphylococcus epidermidis</i>	K	1 koloni
s5	Ja	<i>Bacillus subtilis group</i>	O (sp)	Riklig
		<i>Staphylococcus epidermidis</i>	K	Måttlig
S1	Ja	<i>Micrococcus luteus</i>	K	Riklig
S2	Ja	<i>Bacillus pumilus</i>	O (sp)	Riklig
S3	Ja	<i>Staphylococcus hominis</i>	K	Sparsam
S4	Ja	<i>Enterococcus faecium</i>	F	Sparsam
		<i>Staphylococcus epidermidis</i>	K	1 koloni
S5	Nej			
H1	Ja	<i>Enterococcus casseliflavus</i>	F	*
		<i>Bacillus licheniformis</i>	O (sp)	
H2	Ja	<i>Bacillus subtilis group</i>	O (sp)	Riklig
		<i>Enterococcus gilvus</i>	F	Riklig
H3	Ja	<i>Bacillus subtilis group</i>	O (sp)	Riklig
		<i>Staphylococcus aureus</i>	K	Riklig
H4	Ja	<i>Enterococcus faecalis</i>	F	Riklig
		<i>Staphylococcus aureus</i>	K	Sparsam
H5	Ja	<i>Bacillus cereus group</i>	O (sp)	Måttlig
		<i>Staphylococcus aureus</i>	K	Måttlig
		<i>Enterococcus malodoratus</i>	F	Måttlig
		<i>Enterococcus casseliflavus</i>	F	Måttlig

De små klippskären från smådjurskliniken har märkts med s, de stora klippskären från smådjurskliniken med S och klippskären från hästkliniken med H. Rubriken förekomst syftar på var bakterierna vanligtvis påträffas. Under förekomst står K för kutan bakterie, O för omgivningsbakterie, F för fekal bakterie. Endosporbildande bakterier är utmärkta med (sp).

* mängden växt ej kommenterad vid odling

5. Diskussion

Prevalensen av bakteriell kontamination i den här studien var hög (93 %) jämfört med en tidigare studie som visat en prevalens på 51 % (Mount *et al.* 2016). I båda studierna anrikades proverna i buljong innan de odlades ut, vilket gör att bakterier lättare växer vid senare odling på agarplattor. Buljonganrikningen gör att det kan vara svårt att uppskatta mängden bakteriell kontamination då olika bakteriearter växer olika bra efter anrikning i buljong. Att majoriteten av bakterier växte i rikligt till måttlig mängd ska därför tolkas försiktigt.

Det var endast signifikant skillnad på andelen skär som var fekal kontaminerade mellan häst- och smådjurskliniken. Att fekala bakterier var mer vanligt förekommande på klippskär på hästkliniken skulle kunna förklaras av olikheter i djurhållningen och att hästar ofta defekerar på undersökningsrum. Att det inte fanns fler signifikanta resultat är rimligt med tanke på den lilla studiepopulationen och höga prevalensen av kontamination.

Eftersom klippning av päls kan orsaka ytligt trauma av huden skulle kontaminerade klippskär framför allt kunna utgöra en risk för hud- och sårinfektioner, förutom överföring av antibiotikaresistenta bakterier (Mount *et al.* 2016). Som tidigare beskrivet är det möjligt att kontaminationen på klippskären kommer från djuret vid rakningen, från kontamination i miljön eller från händerna på de personer som hanterat skäret (World Health Organization 2002).

Stafylokokker utgjorde en vanlig kontaminant med 7/15 (47 %) kontaminerade klippskär. Eftersom stafylokokker är en del av hudens normalflora hos människor och djur var det inte förvånande. Deras förmåga att bilda biofilm gör också att de kan vara mer resistent mot rengöring och desinfektion.

S. aureus utgjorde den vanligast isolerade typen av stafylokokker, med 4/15 (27 %) av skären kontaminerade. Som tidigare nämnts är detta en potentiell patogen vid hud- och sårinfektioner och även en potentiell bärare av antibiotikaresistens, den mest fruktade och anmälningspliktiga hos både människa och djur är den meticillin-resistenta varianten. *S. epidermidis* växte på 3 av klippskären. Den förekommer både hos människor och djur (Quinn *et al.* 2011). Det är en koagulasnegativ stafylokok där dess förmåga att bilda biofilm är en viktig del i patogeniciteten.

Denna typ av stafylokok är en vanlig orsak till nosokomiala infektioner inom humanvården och är främst förknippad med medicinska implantat (Otto 2009). *S. epidermidis* kan även ge upphov till sårinfektioner på djur (Quinn *et al.* 2011).

Ett skär var kontaminerat med *S. hominus* som är en koagulasnegativ stafylokok, även den med förmåga att bilda biofilm (Jiang *et al.* 2012). Människor härbärgerar ofta bakterien och infektioner med denna typ av bakterie är ovanlig.

Micrococcus luteus förekom på 2/15 (13 %) skär och den tillhör normalfloran hos både människor och djur (Weese 2013). Den har förmåga att bilda biofilm, men ger sällan upphov till infektioner hos människor (Ianniello *et al.* 2019; Zhu *et al.* 2021). Risken för infektion hos djur bedöms som liten, då det inte är en känd patogen.

Även enterokocker förekom i den här studien och påvisades hos 5/15 (33 %) av undersökta klippskär, varav fyra av de fem skären kom från hästkliniken. Även enterokocker har förmåga att bilda biofilm (Hashem *et al.* 2017). Kontaminationen med enterokocker tyder på fekal kontamination och otillräcklig rengöring, där det även är möjligt att kontamination från människa förekommit (Quinn *et al.* 2011). Enterokocker är en bakterietyp där utbredd antibiotikaresistens förekommer och kontamination med bakterierna utgör en potentiell risk för uppkomst av sårinfektion (Werner *et al.* 2013; Bertelloni *et al.* 2017).

Prevalensen av endosporbildande bakterier var hög, 7/15 (47%) av skären var kontaminerade. Det påträffades sporer från *Bacillus cereus*-gruppen, vilket teoretiskt skulle kunna betyda förekomst av *B. anthracis*. Bakterien är dock ej förknippad med nosokomiala infektioner hos människor (Weber & Rutala 2001), och risken för denna typ av kontamination bedöms som mycket liten om klippskäret inte använts i ett endemiskt område. Övriga *Bacillus* spp. är vanligt förekommande i miljön. De sporbildande bakterierna tyder på bristfällig rengöring, men bedöms ej utgöra någon risk för nosokomial infektion hos djur.

De bakterier som hittades i studien som härstammade från fekal och kutan förorening förekommer som nämnts ovan hos både människor och djur. Det gör att det är möjligt med kontamination från både människor och djur som orsak till bakterieförekomsten på klippskären. Skären kan även ha kontaminerats efter rengöringen, av de händer som hanterade dem och även från ytan på det så kallade renområdet, där skären förvarades efter rengöring.

5.1. Möjliga orsaker till den höga prevalensen

Tandborsten som användes till mekanisk rengöring av rakapparaterna i studien byttes ej mellan varje skär och skulle därmed kunna ge upphov till indirekt sprid-

ning av bakterier mellan skären. Borsten utgör framför allt en risk för överföring av endosporbildande bakterier och bakterier som bildar biofilm, då dessa kan vara mer resistenta mot desinfektionsmedel (Quinn *et al.* 2011). Det kan även vara så att rengöring med tandborste är otillräckligt för att få bort smuts, vilket kan göra att desinfektionen sedan inte blir lika effektiv då smutsen kan hindra direktkontakt mellan desinfektionsmedel och bakterier.

Majoriteten av bakterierna som påvisades har en förmåga att bilda biofilm, vilket som tidigare nämnts försvårar rengöring och minskar bakteriernas känslighet mot desinfektionsmedel (Quinn *et al.* 2011). Endosporbildande bakterier påträffades på nästan hälften av klippskären, vilka som tidigare nämnt är svåra att avdöda med kemiska desinfektionsmedel.

För kort kontakttid med desinfektionslösningen är också en möjlig orsak till otillräcklig desinfektion (Quinn *et al.* 2011). Enligt produktens (LIV DES Special 50) bruksanvisning ska kontakttiden vara minst fem minuter och metallföremål ska läggas i bad för desinfektion. Eftersom klippskären endast torkades av med desinfektionslösningen är det troligt att de inte hade en kontakttid på fem minuter.

5.2. Begränsningar vid rengöring av klippskär

Klippskären i studien var gjorda av kolstål. Att klippskären inte blir slöa är en viktig aspekt som tas hänsyn till vid val av rengörings- och desinfektionsmetod, vilket gör att autoklivering inte bedömts vara ett bra alternativ. Det har visats att medicinsk utrustning gjord av kolstål snabbt blir slöa vid autoklivering (Stach *et al.* 1995; Porto *et al.* 2015). Klippskär gjorda av kolstål kan dessutom uppvisa rost efter att ha autoklaverats endast en gång (Ley *et al.* 2016). Dock används autoklivering och sterilpackning av klippskär som standardprotokoll vid vissa djursjukhus, för att minimera risken för överföring av patogener från utrustning till patient, där principen ”ett blad – en patient” används.

Ytterligare en begränsande faktor vid rengöring var att de små klippskären i studien inte gick att montera isär, vilket gjorde det svårt eller omöjligt att rengöra mellan skärbladen. Trots detta var det ingen signifikant skillnad i prevalensen kontaminerade skär mellan de små och stora klippskären i studien.

5.3. Studiens begränsningar och möjliga felkällor

I studien ingick endast 15 klippskär, varav 13 prov togs på samma dag. Det gör det svårt att dra några andra slutsatser om skären än att bakteriell kontamination

förekom i hög grad och därmed utgör en möjlig källa till överföring av patogena bakterier. Eftersom 13 klippskär provtogs under samma dag skulle en tillfällig brist i rengöringen under den dagen kunna påverkat resultatet, dock var kontaminationen lika vanligt förekommande på de två olika avdelningarna och klippskären rengjordes inte centralt, utan på vardera klinik. Trots att det i detta material förelåg signifikant skillnad i andelen skär kontaminerade med fekala bakterier mellan häst- och smådjurskliniken, behöver fler studier göras för att bekräfta detta är ett generellt förekommande problem. Eftersom proverna anrikades i serumbuljong innan utodling på selektiva medier är det även svårt att uppskatta om skären var rikligt kontaminerade med bakterier eller om det endast fanns enstaka bakterier. För att infektion ska utvecklas är även bakteriedos av betydelse och denna studie har heller inte undersökt eventuell förekomst av raknings-orsakad infektion i huden hos patienter. En faktor som felaktigt kan ha gjort prevalensen kontaminerade klippskär hög är risk för kontamination vid själva provtagningen. Dock hanterades klippskären med hög grad av aseptik, varför detta inte kan anses troligt. Resistensmönster för olika antibiotikaklasser har inte undersökts i denna studie, så eventuell förekomst av antibiotikaresistens inklusive meticillinresistens hos påvisade stafylokocker, likväl som utökad betalaktamresistens (ESBL) hos kolibakterier, är det inte möjligt att uttala sig om. Prevalensen av dessa typer av resistensproblem bland husdjuren i Sverige är generellt sett låg (Swedres-Svarm 2020), och betydligt lägre än inom vissa andra länder utanför Norden. Dock förekommer utbrott av MRSA på hästkliniker, inklusive på Universitetssjukhuset, vilket ger anledning till eftertanke.

5.4. Konklusion

Det var en hög grad av bakteriell kontamination på undersökta klippskär. Detta, tyder på otillräcklig rengöring och/eller desinfektion och därmed risk för överföring av bakterier till patient vid rakning, vilket därmed kan utgöra risk för infektion. Det är möjligt att källan till den bakteriella kontaminationen härrör både från kontamination i miljön, från personalen (händer) och tidigare rakat djur. Klippskär från hästkliniken var kontaminerade med fekala bakterier i högre grad än de från smådjurskliniken. Möjliga orsaker till förekomsten av den bakteriella kontaminationen kan vara bildande av biofilm bland bakterier, överföring av bakterier från tandborsten som användes vid rengöring, endosporbildande bakteriers resistens mot rengöringsmedel och framför allt otillräcklig kontakttid med desinfektionsmedlet. Fler studier behöver göras komma fram till optimala hygienrutiner för klippskär, men resultatet föranleder en översyn av nuvarande rengöringsrutiner samt efterlevnad av rutiner för handhygien hos personalen.

Referenser

- Abraham, J.L., Morris, D.O., Griffeth, G.C., Shofer, F.S. & Rankin, S.C. (2007). Surveillance of healthy cats and cats with inflammatory skin disease for colonization of the skin by methicillin-resistant coagulase-positive staphylococci and *Staphylococcus schleiferi* ssp. *schleiferi*. *Veterinary Dermatology*, 18 (4), 252–259. <https://doi.org/10.1111/j.1365-3164.2007.00604.x>
- Agerholm, J.S., Krogh, H.V. & Jensen, H.E. (1995). A retrospective study of bovine abortions associated with *Bacillus licheniformis*. *Zentralblatt Fur Veterinarmedizin. Reihe B. Journal of Veterinary Medicine. Series B*, 42 (4), 225–234. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0450.1995.tb00706.x>
- Aksoy, E., Boag, A., Brodbelt, D. & Grierson, J. (2010). Evaluation of surface contamination with staphylococci in a veterinary hospital using a quantitative microbiological method. *Journal of Small Animal Practice*, 51 (11), 574–580. <https://doi.org/10.1111/j.1748-5827.2010.00994.x>
- Anderson, M.E.C., Lefebvre, S.L. & Weese, J.S. (2008). Evaluation of prevalence and risk factors for methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* colonization in veterinary personnel attending an international equine veterinary conference. *Veterinary Microbiology*, 129 (3–4), 410–417. <https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2007.11.031>
- Anderson, M.E.C., Sargeant, J.M. & Weese, J.S. (2014). Video observation of hand hygiene practices during routine companion animal appointments and the effect of a poster intervention on hand hygiene compliance. *BMC Veterinary Research*, 10, 106. <https://doi.org/10.1186/1746-6148-10-106>
- Baptiste, K.E., Williams, K., Willams, N.J., Wattret, A., Clegg, P.D., Dawson, S., Corkill, J.E., O'Neill, T. & Hart, C.A. (2005). Methicillin-resistant staphylococci in companion animals. *Emerging Infectious Diseases*, 11 (12), 1942–1944. <https://doi.org/10.3201/eid1112.050241>
- Beck, K.M., Waisglass, S.E., Dick, H.L.N. & Weese, J.S. (2012). Prevalence of methicillin-resistant *Staphylococcus pseudintermedius* (MRSP) from skin and carriage sites of dogs after treatment of their methicillin-resistant or methicillin-sensitive staphylococcal pyoderma. *Veterinary Dermatology*, 23 (4), 369–375, e66–67. <https://doi.org/10.1111/j.1365-3164.2012.01035.x>
- Bertelloni, F., Salvadori, C., Lotti, G., Cerri, D. & Ebani, V.V. (2017). Antimicrobial resistance in *Enterococcus* strains isolated from healthy domestic dogs. *Acta Microbiologica Et Immunologica Hungarica*, 64 (3), 301–312. <https://doi.org/10.1556/030.63.2016.021>

- Bierowiec, K., Korzeniowska-Kowal, A., Wzorek, A., Rypuła, K. & Gamian, A. (2019). Prevalence of Staphylococcus species colonization in healthy and sick cats. *BioMed Research International*, 2019, 4360525. <https://doi.org/10.1155/2019/4360525>
- Boerlin, P., Eugster, S., Gaschen, F., Straub, R. & Schawalder, P. (2001). Transmission of opportunistic pathogens in a veterinary teaching hospital. *Veterinary Microbiology*, 82 (4), 347–359. [https://doi.org/10.1016/s0378-1135\(01\)00396-0](https://doi.org/10.1016/s0378-1135(01)00396-0)
- Clemondo AB (2019). *LIV DES Special 50*. [Säkerhetsdatablad].
- van Duijkeren, E., Kamphuis, M., van der Mije, I.C., Laarhoven, L.M., Duim, B., Wagenaar, J.A. & Houwers, D.J. (2011). Transmission of methicillin-resistant Staphylococcus pseudintermedius between infected dogs and cats and contact pets, humans and the environment in households and veterinary clinics. *Veterinary Microbiology*, 150 (3–4), 338–343. <https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2011.02.012>
- Dziubinski, N., Mählmann, K., Lübke-Becker, A. & Lischer, C. (2020). Retrospective identification of bacterial isolates from emergency laparotomy surgical site infections in horses. *Journal of Equine Veterinary Science*, 87, 102927. <https://doi.org/10.1016/j.jevs.2020.102927>
- Ehling-Schulz, M., Lereclus, D. & Koehler, T.M. (2019). The Bacillus cereus group: Bacillus species with pathogenic potential. *Microbiology Spectrum*, 7 (3). <https://doi.org/10.1128/microbiolspec.GPP3-0032-2018>
- Gibson, J.S., Morton, J.M., Cobbold, R.N., Sidjabat, H.E., Filippich, L.J. & Trott, D.J. (2008). Multidrug-resistant E. coli and enterobacter extraintestinal infection in 37 dogs. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 22 (4), 844–850. <https://doi.org/10.1111/j.1939-1676.2008.00124.x>
- Gould, A.P., Coyner, K.S., Trimmer, A.M., Weese, J.S. & Budke, C.M. (2020). Recovery of methicillin-resistant Staphylococcus species from pet-grooming salons. *Veterinary Dermatology*, 31 (4), 262-e60. <https://doi.org/10.1111/vde.12839>
- Griffeth, G.C., Morris, D.O., Abraham, J.L., Shofer, F.S. & Rankin, S.C. (2008). Screening for skin carriage of methicillin-resistant coagulase-positive staphylococci and Staphylococcus schleiferi in dogs with healthy and inflamed skin. *Veterinary Dermatology*, 19 (3), 142–149. <https://doi.org/10.1111/j.1365-3164.2008.00663.x>
- Guardabassi, L., Schwarz, S. & Lloyd, D.H. (2004). Pet animals as reservoirs of antimicrobial-resistant bacteria. *The Journal of Antimicrobial Chemotherapy*, 54 (2), 321–332. <https://doi.org/10.1093/jac/dkh332>
- Hamilton, E., Kaneene, J.B., May, K.J., Kruger, J.M., Schall, W., Beal, M.W., Hauptman, J.G. & DeCamp, C.E. (2012). Prevalence and antimicrobial resistance of Enterococcus spp. and Staphylococcus spp. isolated from surfaces in a veterinary teaching hospital. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 240 (12), 1463–1473. <https://doi.org/10.2460/javma.240.12.1463>
- Haque, M., Sartelli, M., McKimm, J. & Abu Bakar, M. (2018). Health care-associated infections - an overview. *Infection and Drug Resistance*, 11, 2321–2333. <https://doi.org/10.2147/IDR.S177247>

- Hashem, Y.A., Amin, H.M., Essam, T.M., Yassin, A.S. & Aziz, R.K. (2017). Biofilm formation in enterococci: genotype-phenotype correlations and inhibition by vancomycin. *Scientific Reports*, 7, 5733. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-05901-0>
- Hillier, A., Alcorn, J.R., Cole, L.K. & Kowalski, J.J. (2006). Pyoderma caused by *Pseudomonas aeruginosa* infection in dogs: 20 cases. *Veterinary Dermatology*, 17 (6), 432–439. <https://doi.org/10.1111/j.1365-3164.2006.00550.x>
- Ianniello, N.M., Andrade, D.C., Ivancic, S., Eckardt, P.A. & Lemos Ramirez, J.C. (2019). Native valve infective endocarditis due to *Micrococcus luteus* in a non-Hodgkin's lymphoma patient. *IDCases*, 18, e00657. <https://doi.org/10.1016/j.idcr.2019.e00657>
- Jiang, S., Zheng, B., Ding, W., Lv, L., Ji, J., Zhang, H., Xiao, Y. & Li, L. (2012). Whole-genome sequence of *Staphylococcus hominis*, an opportunistic pathogen. *Journal of Bacteriology*, 194 (17), 4761–4762. <https://doi.org/10.1128/JB.00991-12>
- Kadlec, K. & Schwarz, S. (2012). Antimicrobial resistance of *Staphylococcus pseudintermedius*. *Veterinary Dermatology*, 23 (4), 276–282, e55. <https://doi.org/10.1111/j.1365-3164.2012.01056.x>
- Kirby, A.L., Rosenkrantz, W.S., Ghubash, R.M., Neradilek, B. & Polissar, N.L. (2010). Evaluation of otoscope cone disinfection techniques and contamination level in small animal private practice. *Veterinary Dermatology*, 21 (2), 175–183. <https://doi.org/10.1111/j.1365-3164.2009.00783.x>
- Kruuse (2015). *KRUUSE klipperspray*. Produktnummer 273280. [Säkerhetsdatablad].
- Körner, S. & Wahlgren, L. (2006). *Statistisk dataanalys*. 4., [omarb.] uppl. Lund: Studentlitteratur, 252–255.
- Larson, E. (1988). A causal link between handwashing and risk of infection? Examination of the evidence. *Infection Control and Hospital Epidemiology*, 9 (1), 28–36. <https://doi.org/10.1086/645729>
- Lehner, G., Linek, M., Bond, R., Lloyd, D.H., Prenger-Berninghoff, E., Thom, N., Straube, I., Verheyen, K. & Loeffler, A. (2014). Case-control risk factor study of methicillin-resistant *Staphylococcus pseudintermedius* (MRSP) infection in dogs and cats in Germany. *Veterinary Microbiology*, 168 (1), 154–160. <https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2013.10.023>
- Leite-Martins, L., Meireles, D., Bessa, L.J., Mendes, Â., de Matos, A.J. & da Costa, P.M. (2014). Spread of multidrug-resistant *Enterococcus faecalis* within the household setting. *Microbial Drug Resistance (Larchmont, N.Y.)*, 20 (5), 501–507. <https://doi.org/10.1089/mdr.2013.0217>
- Ley, B., Silverman, E., Peery, K. & Dominguez, D. (2016). Evaluation of commonly used products for disinfecting clipper blades in veterinary practices: A pilot study. *Journal of the American Animal Hospital Association*, 52 (5), 277–280. <https://doi.org/10.5326/JAAHA-MS-6427>
- Lilenbaum, W., Nunes, E.L. & Azeredo, M.A. (1998). Prevalence and antimicrobial susceptibility of staphylococci isolated from the skin surface of clinically normal cats. *Letters in Applied Microbiology*, 27 (4), 224–228. <https://doi.org/10.1046/j.1472-765x.1998.00406.x>

- Lindskog, B.I. & Andrén-Sandberg, Å. (2014). *Medicinsk terminologi*. 6., [oförändrade] uppl. Lund: Studentlitteratur, 434.
- Litster, A., Moss, S.M., Honnery, M., Rees, B. & Trott, D.J. (2007). Prevalence of bacterial species in cats with clinical signs of lower urinary tract disease: Recognition of *Staphylococcus felis* as a possible feline urinary tract pathogen. *Veterinary Microbiology*, 121 (1), 182–188. <https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2006.11.025>
- Loeffler, A., Boag, A.K., Sung, J., Lindsay, J.A., Guardabassi, L., Dalsgaard, A., Smith, H., Stevens, K.B. & Lloyd, D.H. (2005). Prevalence of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* among staff and pets in a small animal referral hospital in the UK. *The Journal of Antimicrobial Chemotherapy*, 56 (4), 692–697. <https://doi.org/10.1093/jac/dki312>
- Loeffler, A. & Lloyd, D.H. (2010). Companion animals: a reservoir for methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in the community? *Epidemiology and Infection*, 138 (5), 595–605. <https://doi.org/10.1017/S0950268809991476>
- Loeffler, A., Pfeiffer, D.U., Lindsay, J.A., Soares Magalhães, R.J. & Lloyd, D.H. (2011). Prevalence of and risk factors for MRSA carriage in companion animals: a survey of dogs, cats and horses. *Epidemiology and Infection*, 139 (7), 1019–1028. <https://doi.org/10.1017/S095026881000227X>
- Loeffler, A., Pfeiffer, D.U., Lloyd, D.H., Smith, H., Soares-Magalhaes, R. & Lindsay, J.A. (2010). Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* carriage in UK veterinary staff and owners of infected pets: new risk groups. *The Journal of Hospital Infection*, 74 (3), 282–288. <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2009.09.020>
- Masterson, T.M., Rodeheaver, G.T., Morgan, R.F. & Edlich, R.F. (1984). Bacteriologic evaluation of electric clippers for surgical hair removal. *American Journal of Surgery*, 148 (3), 301–302. [https://doi.org/10.1016/0002-9610\(84\)90458-6](https://doi.org/10.1016/0002-9610(84)90458-6)
- Miller, W.H., Griffin, C.E. & Campbell, K.L. (2013). *Muller and Kirk's Small Animal Dermatology*. 7. ed. St. Louis, Mo: Elsevier Mosby, 184–185, 194, 749–763.
- Morris, D.O., Loeffler, A., Davis, M.F., Guardabassi, L. & Weese, J.S. (2017). Recommendations for approaches to methicillin-resistant staphylococcal infections of small animals: diagnosis, therapeutic considerations and preventative measures: Clinical Consensus Guidelines of the World Association for Veterinary Dermatology. *Veterinary Dermatology*, 28 (3), 304–e69. <https://doi.org/10.1111/vde.12444>
- Mount, R., Schick, A.E., Lewis, T.P. & Newton, H.M. (2016). Evaluation of bacterial contamination of clipper blades in small animal private practice. *Journal of the American Animal Hospital Association*, 52 (2), 95–101. <https://doi.org/10.5326/JAAHA-MS-6355>
- Nienhoff, U., Kadlec, K., Chaberny, I.F., Verspohl, J., Gerlach, G.-F., Kreienbrock, L., Schwarz, S., Simon, D. & Nolte, I. (2011). Methicillin-resistant *Staphylococcus pseudintermedius* among dogs admitted to a small animal hospital. *Veterinary Microbiology*, 150 (1–2), 191–197. <https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2010.12.018>
- Otto, M. (2009). *Staphylococcus epidermidis* – the “accidental” pathogen. *Nature Reviews. Microbiology*, 7 (8), 555–567. <https://doi.org/10.1038/nrmicro2182>

- Patel, A., Lloyd, D.H., Howell, S.A. & Noble, W.C. (2002). Investigation into the potential pathogenicity of *Staphylococcus felis* in a cat. *The Veterinary Record*, 150 (21), 668–669. <https://doi.org/10.1136/vr.150.21.668>
- Perkins, A.V., Sellon, D.C., Gay, J.M., Lofgren, E.T., Moore, D.A., Jones, L.P. & Davis, M.A. (2020). Prevalence of methicillin-resistant *Staphylococcus pseudintermedius* on hand-contact and animal-contact surfaces in companion animal community hospitals. *The Canadian Veterinary Journal = La Revue Vétérinaire Canadienne*, 61 (6), 613–620
- Pittet, D., Allegranzi, B., Boyce, J., & World Health Organization World Alliance for Patient Safety First Global Patient Safety Challenge Core Group of Experts (2009). The World Health Organization Guidelines on Hand Hygiene in Health Care and their consensus recommendations. *Infection Control and Hospital Epidemiology*, 30 (7), 611–622. <https://doi.org/10.1086/600379>
- Porto, A.N., Borges, Á.H., Semenoff-Segundo, A., Raslan, S.A., Pedro, F.L.M., Jorge, A.O.C. & Bandeca, M.C. (2015). Effect of repeated sterilization cycles on the physical properties of scaling instruments: a scanning electron microscopy study. *Journal of International Oral Health: JIOH*, 7 (5), 1–4
- Pye, C.C., Yu, A.A. & Weese, J.S. (2013). Evaluation of biofilm production by *Pseudomonas aeruginosa* from canine ears and the impact of biofilm on antimicrobial susceptibility in vitro. *Veterinary Dermatology*, 24 (4), 446–e99. <https://doi.org/10.1111/vde.12040>
- Quinn, P.J., Markey, B.K., Leonard, F.C., FitzPatrick, E.S., Fanning, S. & Hartigan, P.J. (2011). *Veterinary Microbiology and Microbial Disease*. 2nd ed. Chichester: Wiley-Blackwell, 120–122, 166–169, 179–186, 227–231, 266–272, 885–887.
- Reed, S.M., Bayly, W.M. & Sellon, D.C. (2018). *Equine Internal Medicine*. 4th ed. St. Louis, Missouri: Elsevier, 3.
- Roland, P.S. & Stroman, D.W. (2002). Microbiology of acute otitis externa. *The Laryngoscope*, 112 (7 Pt 1), 1166–1177. <https://doi.org/10.1097/00005537-200207000-00005>
- Rubin, J., Walker, R.D., Blickenstaff, K., Bodeis-Jones, S. & Zhao, S. (2008). Antimicrobial resistance and genetic characterization of fluoroquinolone resistance of *Pseudomonas aeruginosa* isolated from canine infections. *Veterinary Microbiology*, 131 (1), 164–172. <https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2008.02.018>
- Saijonmaa-Koulumies, L.E. & Lloyd, D.H. (2002). Colonization of neonatal puppies by *Staphylococcus intermedius*. *Veterinary Dermatology*, 13 (3), 123–130. <https://doi.org/10.1046/j.1365-3164.2002.00290.x>
- Sanchez, S., McCrackin Stevenson, M.A., Hudson, C.R., Maier, M., Buffington, T., Dam, Q. & Maurer, J.J. (2002). Characterization of multidrug-resistant *Escherichia coli* isolates associated with nosocomial infections in dogs. *Journal of Clinical Microbiology*, 40 (10), 3586–3595. <https://doi.org/10.1128/JCM.40.10.3586-3595.2002>
- Schmidt, J.S., Hartnack, S., Schuller, S., Kuster, S.P. & Willi, B. (2021). Hand hygiene compliance in companion animal clinics and practices in Switzerland: An

- observational study. *The Veterinary Record*, 189 (1), e307.
<https://doi.org/10.1002/vetr.307>
- Singh, A., Walker, M., Rousseau, J. & Weese, J.S. (2013). Characterization of the biofilm forming ability of *Staphylococcus pseudintermedius* from dogs. *BMC Veterinary Research*, 9, 93. <https://doi.org/10.1186/1746-6148-9-93>
- SJVFS 2021:10 (u.å.). *Statens jordbruksverks föreskrifter och allmänna råd om biosäkerhetsåtgärder samt anmälan och övervakning av djursjukdomar och smittämnen*. Jönköping: Statens jordbruksverk.
- Soares Magalhães, R.J., Loeffler, A., Lindsay, J., Rich, M., Roberts, L., Smith, H., Lloyd, D.H. & Pfeiffer, D.U. (2010). Risk factors for methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) infection in dogs and cats: a case-control study. *Veterinary Research*, 41 (5), 55. <https://doi.org/10.1051/vetres/2010028>
- Stach, D.J., Cross-Poline, G.N., Newman, S.M. & Tilliss, T.S. (1995). Effect of repeated sterilization and ultrasonic cleaning on curet blades. *Journal of Dental Hygiene: JDH*, 69 (1), 31–39
- Swedres-Svarm (2020). *Sales of antibiotics and occurrence of resistance in Sweden*. Solna/Uppsala ISSN1650-6332.
- Teichmann-Knorrn, S., Reese, S., Wolf, G., Hartmann, K. & Dorsch, R. (2018). Prevalence of feline urinary tract pathogens and antimicrobial resistance over five years. *The Veterinary Record*, 183 (1), 21. <https://doi.org/10.1136/vr.104440>
- Thompson, M.F., Litster, A.L., Platell, J.L. & Trott, D.J. (2011). Canine bacterial urinary tract infections: new developments in old pathogens. *Veterinary Journal (London, England: 1997)*, 190 (1), 22–27. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2010.11.013>
- Verdial, C., Carneiro, C., Machado, I., Tavares, L., Almeida, V., Oliveira, M. & Gil, S. (2021). Controlling bacteriological contamination of environmental surfaces at the biological isolation and containment unit of a veterinary teaching hospital. *Irish Veterinary Journal*, 74 (1), 18. <https://doi.org/10.1186/s13620-021-00197-z>
- Veyseyre, F., Fourcade, C., Lavigne, J.-P. & Sotto, A. (2015). *Bacillus cereus* infection: 57 case patients and a literature review. *Médecine et Maladies Infectieuses*, 45 (11–12), 436–440. <https://doi.org/10.1016/j.medmal.2015.09.011>
- Weber, D.J. & Rutala, W.A. (2001). Risks and prevention of nosocomial transmission of rare zoonotic diseases. *Clinical Infectious Diseases: An Official Publication of the Infectious Diseases Society of America*, 32 (3), 446–456.
<https://doi.org/10.1086/318509>
- Wedley, A.L., Dawson, S., Maddox, T.W., Coyne, K.P., Pinchbeck, G.L., Clegg, P., Nuttall, T., Kirchner, M. & Williams, N.J. (2017). Carriage of antimicrobial resistant *Escherichia coli* in dogs: Prevalence, associated risk factors and molecular characteristics. *Veterinary Microbiology*, 199, 23–30.
<https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2016.11.017>
- Weese, J.S. (2013). The canine and feline skin microbiome in health and disease. *Veterinary Dermatology*, 24 (1), 137–e31. <https://doi.org/10.1111/j.1365-3164.2012.01076.x>

- Weese, J.S., DaCosta, T., Button, L., Goth, K., Ethier, M. & Boehnke, K. (2004). Isolation of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* from the environment in a veterinary teaching hospital. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 18 (4), 468–470. [https://doi.org/10.1892/0891-6640\(2004\)18<468:iomsaf>2.0.co;2](https://doi.org/10.1892/0891-6640(2004)18<468:iomsaf>2.0.co;2)
- Weese, J.S. & van Duijkeren, E. (2010). Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* and *Staphylococcus pseudintermedius* in veterinary medicine. *Veterinary Microbiology*, 140 (3–4), 418–429. <https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2009.01.039>
- Weese, J.S. & Lefebvre, S.L. (2007). Risk factors for methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* colonization in horses admitted to a veterinary teaching hospital. *The Canadian Veterinary Journal = La Revue Vétérinaire Canadienne*, 48 (9), 921–926
- Werner, G., Coque, T.M., Franz, C.M.A.P., Grohmann, E., Hegstad, K., Jensen, L., van Schaik, W. & Weaver, K. (2013). Antibiotic resistant enterococci-tales of a drug resistance gene trafficker. *International Journal of Medical Microbiology: IJMM*, 303 (6–7), 360–379. <https://doi.org/10.1016/j.ijmm.2013.03.001>
- Windahl, U., Reimegård, E., Holst, B.S., Egenvall, A., Fernström, L., Fredriksson, M., Trowald-Wigh, G. & Andersson, U.G. (2012). Carriage of methicillin-resistant *Staphylococcus pseudintermedius* in dogs--a longitudinal study. *BMC Veterinary Research*, 8, 34. <https://doi.org/10.1186/1746-6148-8-34>
- World Health Organization (2002). *Prevention of hospital-acquired infections: a practical guide*. (WHO/CDS/CSR/EPH/2002.12). World Health Organization. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/67350> [2021-12-03]
- Zhu, M., Zhu, Q., Yang, Z. & Liang, Z. (2021). Clinical characteristics of patients with *Micrococcus luteus* bloodstream infection in a Chinese tertiary-care hospital. *Polish Journal of Microbiology*, 70 (3), 321–326. <https://doi.org/10.33073/pjm-2021-030>

Populärvetenskaplig sammanfattning

Infektioner som djur får under vistelse på veterinärklinik är ett problem bland husdjuren idag. Veterinärkliniker har uppgetts utgöra en risk för spridning av sjukdomsframkallande bakterier som ibland, men inte alltid, även kan vara resistenta mot antibiotika. Antibiotikaresistenta bakterier utgör en risk för att infektionen blir svårare att behandla och är ett välkänt problem inom sjukvården för såväl människor som djur.

Infektioner som djur får i samband med veterinärvård orsakas ofta av bakterier som i normala fall inte ger upphov till infektion, så kallade opportunistiska bakterier. Dessa bakterier finns naturligt på hud, slemhinnor och i mag-tarmkanalen. Eftersom dessa bakterier förekommer naturligt på djur och människor sprids de även till miljön vi lever i. Opportunistiska bakterier kan främst leda till infektion när immunförsvaret är påverkat, t.ex. på grund av annan pågående sjukdom eller vid en skada i huden efter t.ex. operation eller sårskada. Omständigheter som ökar risken för djur att drabbas av infektion i samband med veterinärvård är bland annat tidigare antibiotikabehandling, operationer och hur många dagar djuren behöver vara inskrivna för vård på kliniken.

Rakapparater används ofta inom djursjukvården. Pälsen på djuret behöver t.ex. rakas innan operationer och blodprovstagningar. På de rakapparater som används inom djursjukvården sitter det ett löstagbart klippskär, vilket klipper pälsen kort. Efter att ett djur har rakats brukar dessa klippskär tas loss från rakapparaten och rengöras innan de används på nästa djur. Tidigare studier har visat att klippskären till rakapparater efter rengöring och behandling med bakteriedödande medel fortfarande kan ha kvar bakterier som kan orsaka bakteriella infektioner, inklusive antibiotikaresistenta bakterier. Detta utgör en risk för att bakterier kan föras över från rakapparaten till djuret som rakas. Vid rakning blir det små skador i huden, som vanligtvis inte är synliga för blotta ögat. Dessa skador gör att sjukdomsframkallande bakterier lättare kan få fäste i huden och orsaka infektion.

Syftet med den här studien var att utvärdera om klippskär rengjorda enligt rutiner för rakapparater vid Sveriges universitetsdjursjukhus fortfarande hade kvar bakterier efter rengöring. Under studien provtogs 15 klippskär, varav 10 var från smådjurskliniken där främst hundar och katter får vård och fem var från hästkliniken.

Vid vidprovtagning togs åtgärder för att minska risken att bakterier som finns på händerna eller i omgivningen skulle komma med vid provtagningen och påverka resultatet. Rengjorda klippskär provtogs med en speciell provtagningspinne, där pinnen gnuggades mot klippskärets samtliga ytor för att fånga upp eventuella bakterier på klippskäret. På laboratoriet fick proverna sedan under två dygn vara i en speciell buljong och i en temperatur som främjar tillväxt av bakterier. Om det sedan fanns bakterier i provet odlades de ut speciella bakterieplattor för att kunna identifiera vilka sorters bakterier de rörde sig om.

I studien förekom det bakterier på 93 % (14 av 15) av klippskären, varav 60 % (9 av 15) av klippskären hade mer än en sorts bakterie på sig. På 67 % (10 av 15) av klippskären påträffades det bakterier som oftast förekommer naturligt på hud och slemhinnor, på 33 % (5 av 15) bakterier som förekommer naturligt i mag- och tarmkanalen och på 53 % (8 av 15) bakterier som normalt sett finns ute i naturen och inomhus i miljön. På hästkliniken förekom det fler klippskär som hade växt av bakterier som förekommer naturligt i mag- och tarmkanalen jämfört med smådjurskliniken. Det kan förklaras av olikheter i djurhållningen mellan hästar och hundar och katter. Hästar kommer i nära kontakt med sin egen avföring när de t.ex. hålls i box eller på lösdrift med ligghall. På grund av att endast fem klippskär provtogs från hästkliniken behöver fler studier göras för att bekräfta detta, då slumpen kan ha påverkat resultatet.

Av klippskären med bakterier som förekommer naturligt på hud och slemhinnor och i mag- och tarmkanalen så förekommer de i vanliga fall hos både människor och djur. Det gör att orsaken till bakterieförekomsten på klippskären kan komma från både personalens händer vid hantering av rakapparaten och från djur som tidigare rakats. Dessa bakterier utgör en risk att de kan överföras till djuret vid rakning och orsaka infektion.

Studien tyder på att rengöringen av klippskären var otillräcklig. Det utgör en risk för överföring av bakterier till djuret vid rakning vilket därmed kan utgöra risk för en bakteriell infektion. Det är möjligt att källan till bakterierna på klippskären kommer från miljön, från personalens händer och tidigare rakat djur. Möjliga orsaker till den höga förekomsten av bakterier kan bero på att det bakteriedödande medlet (LIV DES Special 50) som användes till klippskären inte hade kontakt med klippskären under så lång tid som bruksanvisningen anger. Det kan innebära att en del bakterier inte dör av behandlingen då de behöver utsättas av medlet under längre tid för att avdödas. En del bakterier har även egenskaper som gör att de klarar av att överleva bakteriedödande medel bättre än andra bakterier. Majoriteten av bakterierna som förekom på klippskären i studien har sådana egenskaper. För att komma fram till optimala rengöringsrutiner för klippskär behöver fler studier göras inom området.

Bilaga 1

Rutiner för rakapparater vid Universitetsdjursjukhuset i Sverige

De finns en ren och en smutsig sida vid rakapparatstationen. I den smutsiga läggs rakapparater och skär som inte är rena.

Stora rakapparater:

1. Rengör genom att borsta med tandborsten på både skär och rakapparat för att komma åt små skrymslen.
2. Skäret består av två rader med ”taggar”, putta den översta åt sidan och borsta. Putta sedan skäret åt andra hållet och borsta.
3. Använd sedan Ytdes + 50 special (INTE LIFECLEAN) och torka av rakapparater och skär.
4. Använd sedan skärolja till skären.
5. Låt torka på ”ren”-sidan

Små rakapparater

6. Rengör genom att borsta med tandborsten på både skär och rakapparat för att komma åt små skrymslen.
7. Skruva loss skäret från rakapparaten, borsta i rakapparaten.
8. Lägg skruven i avsedd behållare.
9. Använd sedan Ytdes + 50 special (INTE LIFECLEAN) och torka av rakapparater och skär.
10. Använd sedan skärolja till skären.
11. Låt torka på ”ren”-sidan, den lilla rakapparaten upp och nervänd.
12. Skruva ihop när torr.