

Litteraturstudie

ESBL hos hund och katt

Antibiotikaresistens är enligt Världshälsoorganisationen (WHO) ett av de största hoten mot modern sjukvård. Resistensmekanismen extended spectrum betalactamase (ESBL) har uppkommit till följd av omfattande antibiotikaanvändning och sprids snabbt världen över. Hos hund och katt smittas ESBL-producerande bakterier (ESBLpb) fekalt-oral och kan orsaka framför allt urinvägsinfektion, sårinfektion och diarré. Även livshotande tillstånd såsom septikemi och lunginflammation har rapporterats. Litteraturstudien beskriver resistensmekanismer, riskfaktorer, möjliga sjukdomsförlopp och klinisk hantering av ESBLpb hos hund och katt.

Artikeln utgör författarens examensarbete för specialistkompetens i sjukdomar hos hund och katt.



granskad artikel

INLEDNING

Antibiotikaresistensmekanismen extended spectrum betalactamase (ESBL) är ett växande problem inom veterinärmedicinen och ett resultat av omfattande antibiotikaanvändning. ESBL är en resistenstyp som finns bland annat hos tarmbakterier och hundar kan bära ESBL-producerande bakterier (ESBLpb) i tarmen utan att bli sjuka (5). Om sjukdom uppkommer av en ESBLpb riskerar behandlande veterinär att sätta in icke-adekvat antibiotikabehandling då dessa bakterier är resistenta mot dagens vedertagna empiriska behandling. Inom såväl veterinär- som humanmedicinen utgör ESBLpb ett ökande problem då dessa



FOTO: ARIEL PALMON

FIGUR 1. Inom såväl veterinär- som humanmedicinen utgör ESBLpb ett ökande problem då dessa bakterier ofta orsakar infektioner och smittspridningen sker mycket snabbt.

bakterier ofta orsakar infektioner och smittspridningen sker mycket snabbt (4, 32) (Figur 1).

Litteraturstudien beskriver resistensmekanismer, riskfaktorer, möjliga sjukdomsförlopp samt klinisk hantering av ESBLpb hos hund och katt.

ESBL-PRODUCERANDE BAKTERIER

ESBL är ett samlingsnamn för en grupp bakteriella enzymer som bryter ner betalaktamantibiotika, t ex penicilliner och cefalosporiner (8). Bakterier kan överföra gener som kodar för ESBL mellan sig genom så kallad plasmidöverföring och resistensmekanismen kan därför spridas mycket snabbt (14, 15). Kända bakterier som kan bära ESBL innefattar framför allt familjen *Enterobacteriaceae* såsom *Escherichia coli*, *Klebsiella* och *Proteus*. Även andra bakterier som *Pseudomonas* och *Acinetobacter* kan vara

ESBL-producerande (42). I Sverige är *E. coli* den vanligaste ESBL-producerande bakteriearten (42).

Resistensmekanismer

Resistens kan uppkomma genom naturliga processer eller på förvärvad väg. Naturlig resistens innefattar bakteriens naturliga skydd mot antibiotika, såsom cellväggskonstruktion och transportsystem (18). Förvärvad resistens kan uppstå genom spontana mutationer och genom överföring av plasmider (1, 14). Spontana mutationer är ovanliga men på grund av bakteriers stora förmåga till reproduktion nedärvs snabbt en mutation till kommande generationer.

Plasmidöverförd resistens

Plasmider är små sekvenser av DNA som snabbt kan överföras mellan bakterier inom samma art eller bakterier av

- ▶ olika arter (15). Plasmider kan koda för betalaktamasproduktion och detta medför snabb resistensutveckling. Flera resistensgener kan bäras av samma plasmid och därmed medföra resistens mot olika antibiotikagrupper (4).

Betalaktamaser

Betalaktamaser är bakteriella enzymer som bryter ner betalaktamantibiotika (8). Gener som kodar för ESBL betecknas "bla" i litteraturen och exempel på sådana gener är blaCTX-M, blaCMY, blaSHV och blaOXA (8). I Sverige delas ESBLpb in i ESBL_A, ESBL_M eller ESBL_{CARBA} beroende på omfattningen av betalaktamresistens enligt Tabell 1. I internationell litteratur förekommer annan nomenklatur, t ex benämns ESBL_M som pAmpC.

Smittvägar

Bakterier i familjen *Enterobacteriaceae* är en del av hundars och katters normala tarmflora (5, 16, 39) och så även ESBL-producerande *Enterobacteriaceae* (5). Smittvägen för bärarskap av ESBLpb är fekal-oral där vatten och livsmedel är en källa till smitta även om risken är relativt låg (8, 23, 28, 30). Indirekt smitta via kroppsvätskor på grund av inadekvata hygienrutiner inom vården är en annan möjlig smittväg för ESBLpb (41).

Hundar bär på olika arter av *Enterobacteriaceae* i munnen (2, 21, 33) och i infekterade bitsår från hund och katt har bland annat *E coli* och *Klebsiella* kunnat påvisas (43).

Risikfaktorer

Det finns få studier gjorda på riskfaktorer för bärarskap av ESBLpb hos hund och katt. Studier från senare år har emellertid visat att en av de viktigaste riskfaktorerna för ESBL-bärarskap är tidigare antibiotikabehandling, framför allt med cefalosporiner och kinoloner (3, 6, 25). Hundar som lever på härbärge eller i kennel är i högre utsträckning bärare av ESBLpb än privatägda hundar och tikar löper större risk än hanhundar (3). En holländsk pilotstudie från 2013 indikerar dessutom att hundar och katter med diarré i högre utsträckning är bärare av ESBLpb än friska individer (17).

För människor är utlandsvistelse, antibiotikabehandling, upprepade urin-

Tabell 1. GRUPPERING AV ESBLPB OCH OMFATTNINGEN AV BETALAKTAMRESISTENS HOS DE OLIKA GRUPPERNA.

	Amoxicillin/ penicillin	Amoxicillin + klavulansyra	Cefalosporiner*	Karbapenemer
ESBL _A	Resistent	Sensitiv	Resistent	Sensitiv
ESBL _M	Resistent	Resistent	Resistent	Sensitiv
ESBL _{CARBA}	Resistent	Resistent	Resistent	Resistent

* I gruppen cefalosporiner innefattas samtliga typer av cefalosporiner. En specifik resistensbestämning för de olika cefalosporinerna kan svaras ut av laboratoriet (Mattias Myrenäs, SVA, personligt meddelande 2015).

vägsinfektioner och familjemedlemmar med urinvägsinfektion orsakad av ESBLpb kända riskfaktorer för ESBL-bärarskap (24, 30, 46). Brister i vårdhygien är en riskfaktor för nosokomial smitta med ESBLpb mellan patienter (8, 11). En studie har även visat att förekomsten av husdjur i samma hushåll ökar risken för bärarskap av ESBLpb hos människa (24).

PREVALENS OCH BÄRARSKAP

Prevalensen av ESBLpb hos friska hundar och katter i olika studier och länder varierar (5, 13, 17, 26, 47). SVA presenterade 2012 en studie som visade att drygt en procent av de friska hundar som provtagits i Sverige var positiva för ESBLpb (42). 2014 registrerade SVA 21 kliniska fall hos hund och ett fall hos katt vilket var fler än året innan då 14 fall hos hund och ett fall hos katt registrerades (42).

Enligt den gemensamma slutrapport som Livsmedelsverket, SVA och Folkhälsomyndigheten publicerat är fem procent av humanpopulationen i Sverige bärare av ESBL (8).

SYMPTOM OCH MÖJLIGA

SJUKDOMSFÖRLOPP

Asymtomatiskt bärarskap av ESBLpb förekommer hos såväl hundar (17) som människor (8, 11). Infektioner förknippade med ESBLpb hos hund och katt inkluderar framför allt urinvägsinfektion (9, 27, 42), sårinfektion (10) och diarré (9, 17) men även lunginflammation, kolecystit och septikemi finns rapporterade (7, 44). ESBLpb förekommer dessutom som orsak till infektioner i öron, näshålor, analsäckar och genitalier (35, 38). Inom humanvården är urinvägsinfektion, postoperativ sårinfektion,

peritonit, lunginflammation och sepsis orsakade av ESBLpb frekvent förekommande (11, 29).

ZOONOSRISK

Det finns till dagens dato inga studier som visar att ESBLpb sprids mellan människor och sällskapsdjur. Det är dock känt att människa och hund kan bära på identiska stammar av andra typer av tarmbakterier, t ex *Enterococcus faecium* eller *E coli* som inte är ESBL-producerande (19, 20, 45). Flertalet studier tyder dessutom på att hundar och katter kan bära på samma eller liknande stammar av ESBLpb som människor (3, 9, 10, 34).

DIAGNOSTIK

SVA har framställt en uppdaterad resistenspanel för gramnegativa bakterier med uppdaterade brytpunkter som kallas VetMIC CLIN GN, som flertalet kliniker och djursjukhus i Sverige använder. Vid misstanke om ESBLpb kan prov skickas till SVA för vidare undersökning med en mikrodilutionspanel (Mattias Myrenäs, SVA, personligt meddelande 2015). Om denna panel visar att provet är en misstänkt ESBL görs PCR-analys för att screena förekomst av olika gener. Även agardiffusion kan utföras för konfirmering av ESBL_A. Vid misstanke om karbapenemresistens följer utökad analys. SVA utför vidare diagnostik och sekvensering i övervakningssyfte och för presentation av genvarianter i SVARM-rapporten (42).

KLINISK HANTERING

Fall av ESBL_A och ESBL_M hos hund och katt är i dagsläget inte anmälningspliktiga vilket de är inom humanvården (36, 40). SVA rekommenderar ändå att påvi-

sade fall av ESBL_A och ESBL_M rapporteras för ökad insikt i det aktuella resistensläget och för konsultation om eventuell vidare diagnostik och hantering. Fall av ESBL_{CARBA} ska anmälas till länsstyrelsen och Jordbruksverket (36). Laboratoriet ska även vid misstanke om ESBL_{CARBA} kontakta behandlande veterinär. Vid fall där ESBL_{CARBA} konfirmerats av laboratorier utomlands är det provtagande veterinärs ansvar att anmäla.

En arbetsgrupp vid Sveriges Veterinärförbund är i slutskedet av att framställa ett dokument med behandlings- och hanteringsrekommendationer för hund och katt med bakterier med särskild resistens (Ulrika Grönlund, personligt meddelade 2016). Gruppen rekommenderar att fall med ESBL_{pb} bör hanteras av eller i samråd med veterinär som är specialiserad i eller har erfarenhet av området. Kontinuerlig omprövning av prognosen bör ske under läknings- eller behandlingsprocessen. Djur med aktiv infektion av ESBL_{pb} ska planeras in sist på dagen och hanteras separat på en infektionsavdelning om detta är möjligt (Figur 2). Miljön där patienten undersöks eller behandlas ska skyddas med draglakan och/eller absorberdukar. Antalet personer som hanterar patienten ska minimeras och personal med egna sår eller skador bör inte vara i kontakt med patienten. Heltäckande skyddsklädsel och handskar ska användas vid all hantering och om patienten har diarré ska den rastas på en separat rastplats. Rengöring och desinficering av områden där patienter med ESBL-infektion vistats ska ske efter ett speciellt protokoll som arbetsgruppen kommer att publicera. Tydlig journalföring ska alltid ske, både för asymtomiska bärare och patienter med aktiva infektioner av ESBL_{pb}. Ett djur som haft infektion med ESBL_{pb} klassas efter tillfrisknande som bärare. Friförklaring sker ett år efter tillfrisknande eller om patienten provtagits fri tre gånger med två månaders mellanrum.

Rekommendationerna för asymtomiska bärare skiljer sig från dem för de infekterade patienterna. Asymtomiska bärare behöver inte isoleras men plastförkläde och handskar ska användas vid patientkontakt. För bärare rekommenderas att undvika elektiv kirurgi, rehabi-



FOTO: DITTE LUNGOUST

FIGUR 2. Djur med en aktiv infektion av ESBL-producerande bakterier ska hanteras separat på en infektionsavdelning.

litering som innefattar vattenträning, avel, bloddonationer och i möjligaste mån antibiotikabehandling (Ulrika Grönlund, personligt meddelande, 2015) (Figur 3).

BEHANDLINGALTERNATIV

Behandlingsalternativen är begränsade vid fall med ESBL_{pb} och är helt beroende av bakteriestammens resistensmönster. ESBL-gener kan medföra resistens mot flera andra grupper av antibiotika

(4) vilket reducerar behandlingsalternativen ytterligare. Inom svensk veterinärmedicin finns dessutom begränsade möjligheter till behandling av ESBL_{pb} då många antibiotika som idag finns på marknaden endast är godkända att användas för humant bruk (37). Antibiotika som i Sverige inte används finns dock beskrivet som behandlingsalternativ i internationell veterinärmedicinsk litteratur (44). Vid urinvägsinfektioner orsakade av ESBL_A används på human- ➤



FOTO: DITTE LUNGOUST

FIGUR 3. Bärare av ESBL-producerande bakterier rekommenderas undvika rehabilitering som innefattar vattenträning.

- sidan, om känslighet föreligger, nitrofurantoin, mecillinam, fosfomicin eller piperacillin/tazobactam (11, 31). Vidare finns studier på människor som indikerar att behandling med amoxicillin/klavulansyra vid urinvägsinfektioner orsakade av ESBL_A kan fungera (29, 31).

Kriterier för behandling

Vissa kriterier bör uppfyllas för att man ska överväga att behandla en infektion med ESBLpb hos hund och katt: att en god prognos föreligger, att tillgängliga antibiotika enligt resistensundersökning är lämpliga för den aktuella infektionen, att behandlingen inte kommer att kräva orimligt lång behandlingstid och att eventuell bakomliggande orsak till infektionen utreds (Ulrika Grönlund, personligt meddelande 4 juni 2015).

Vid fall med ESBL_{CARBA} avgör Jordbruksverket hur djuret ska hanteras (36).

FÖREBYGGANDE ÅTGÄRDER

För att arbeta profylaktiskt mot bärarskap och infektioner av ESBLpb bör riskfaktorer uppmärksammas och motarbetas. Då användning av framför allt cefalosporiner och kinoloner är en känd riskfaktor för bärarskap av ESBLpb (3, 6, 13, 25) bör denna minimeras. Jordbruksverkets föreskrifter om läkemedel och läkemedelsanvändning reglerar från och med 1 januari 2014 veterinärens användning av tredje och fjärde generationens cefalosporiner samt kinoloner i syfte att bromsa resistensutvecklingen (37). I Sverige har förskrivningen av cefalosporiner och kinoloner inom veterinärmedicinen minskat de sista åren (42).

Sveriges Veterinärförbund har sammanställt riktlinjer för infektionskontrollprogram som innefattar hygienrutiner för att förebygga vårdrelaterade infektioner, t ex överföring av ESBLpb (41). I detta dokument betonas vikten av basala hygienrutiner för att undvika direkt och indirekt smitta. Djur med misstänkt smittsam sjukdom såsom ESBL bör behandlas isolerade på enskild infektionsavdelning. All avföring ska noga plockas upp och personalen ska bära handskar och skyddsutrustning vid kontakt med djuren och deras kroppsvätskor (41).

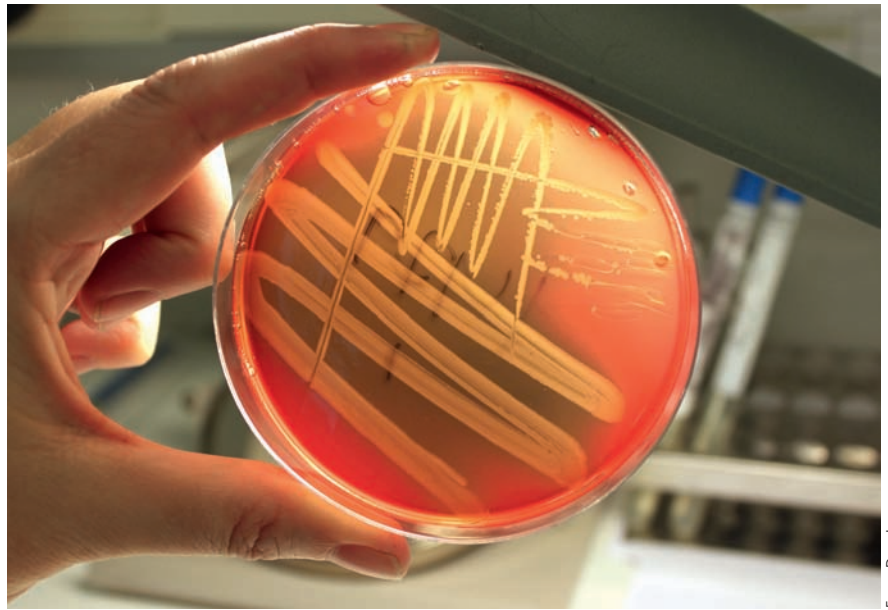


FOTO: DITTE LJUNGQUIST

FIGUR 4. Vikten av odling vid misstänkta bakteriella infektioner kan inte nog poängteras.

DISKUSSION

ESBLpb är ett stort nutids- och framtidsproblem inom både human- och veterinärmedicin. Att ge rätt behandling vid rätt tillfälle, undvika riskfaktorer och ta hänsyn till individen och dess omgivning är utmaningar som måste belysas.

Vid antibiotikafrågor och resistensproblematik är det viktigt att tänka i både ett globalt och individuellt perspektiv. Förskrivning av antibiotika ska bara ske när en säkerställd eller stark misstanke om bakteriell infektion föreligger och slentrianmässig antibiotikabehandling måste upphöra. Kliniker måste kunna skilja på bakteriell kolonisation och aktiv infektion, vikten av bakteriella odlingar vid misstänkta infektioner kan inte nog poängteras (Figur 4). Infektioner orsakade av ESBLpb kan annars missas och därmed lättare spridas då hanteringen av dessa patienter kräver strikta hygienrutiner. Jordbruksverkets föreskrifter som reglerar veterinärens användning av tredje och fjärde generationens cefalosporiner och kinoloner är ett viktigt led i att bromsa resistensutvecklingen. Det är emellertid osäkert hur väl föreskrifterna följs och ett fungerande kontrollsystem saknas. Förskrivningen av cefalosporiner och kinoloner har dock minskat de sista åren (42) vilket kan tyda på en ökad kunskap inom området.

Att behandla djur som är sjuka eller

bärare av en multiresistent bakterie såsom ESBLpb är ett etiskt dilemma. Ett strikt förbud mot behandling av djur med ESBLpb eller krav om avlivning av sådana djur skulle teoretiskt kunna minska risken för spridning till människor. I många fall ses dock djuren som en del av familjen, eller är till och med den enda familj som en person har, vilket gör att krav som avlivning kan ha förödande konsekvenser för den drabbade djurägaren. En annan möjlig konsekvens av sådana krav är att djurägare och veterinärer undviker odling av misstänkta fall, vilket i sin tur skulle kunna öka risken för att oupptäckta ESBLpb sprids. I varje enskilt fall med infektioner orsakade av ESBLpb bör prognos och djurets eventuella lidande tas i beaktande men också djurägarnas situation och familjeförhållanden.

Varje vårdinrättning bär ett stort ansvar för att överföring av multiresistenta bakterier inte sker mellan patienter. Inadekvata hygienrutiner kan leda till smittspridning och lokala utbrott av ESBLpb. Att minimera längden för sjukhusvistelser, både av ESBL-infekterade patienter och även av icke-bärare, torde också kunna minska risken för smittöverföring. Zoonosrisken är en viktig aspekt att ta hänsyn till även om direkta studier på spridning av ESBLpb mellan människor och djur saknas i skrivande stund. Studier på gemensamt

bärarskap av icke ESBL-producerande *Enterobacteriaceae* (19, 20) och det faktum att närvaron av husdjur i samma hushåll ökar risken för ESBLpb-förekomst hos människor (24) indikerar dock att överföring mellan individer av olika arter är möjlig. Det är viktigt att informera djurägare och personal om den potentiella zoonosrisken när de hanterar djur som är bärare av eller är infekterade med ESBLpb.

Antalet fall med ESBLpb har ökat under de senaste åren hos hund men legat konstant lågt hos katt (42). Detta skulle kunna bero på att hundar och människor lever tätare tillsammans, vilket ökar spridningsrisken från människa till hund. Det kan även reflektera det faktum att hundar provtas i större utsträckning än katter. Genom att minska populationsstorlekarna på härbärgen och kennlar bör vi kunna minska risken för överföring av ESBLpb mellan djur då stora populationer är en riskfaktor för bärarskap. Uppfödare bör nogt och standardiserat informeras om riskerna med ESBLpb och vikten av att minska grupperna. Det är också viktigt att undvika närtkontakt mellan djur med sårinfektioner då sårsekret från infektioner med ESBLpb är en potentiell smittväg. En ESBL-negativ individ kan teoretiskt få i sig ESBLpb genom att rengöra (licka på) en annan hunds sår. Även överföring av ESBLpb från munfloran via bett är en teoretisk risk.

Många frågor rörande smitta och bärarskap av ESBLpb är fortfarande obesvarade. Det är oklart hur stor infektionsdosen måste vara för att en individ ska bli bärare, om utsöndringen är intermittent eller konstant och hur lång överlevnaden är i avföring utanför kroppen. Att hundar och katter med diarré i högre utsträckning varit positiva för ESBLpb (17) skulle kunna indikera att en ökad mängd ESBLpb utsöndras vid detta sjukdomstillstånd. Individer med normal avföring kunde således löpa större risk att uppvisa falskt negativa resultat. Ökad kunskap inom området kan hjälpa oss i utformningen av hygienrutiner och i hur friförklaring och screening ska ske i framtiden.

För att motverka spridning av ESBLpb hos svenska hundar och katter är lättillgänglig information till praktise-



FOTO: DITTE LUNNGUIST

FIGUR 5. Vid hantering av patienter med ESBL-producerande bakterier ska handskar och plastförkläde användas.

rande veterinärer betydelsefull för hantering och behandling (Figur 5). Likaså är nationella kontrollprogram för efterlevnad av Jordbruksverkets föreskrifter önskvärda. Globalt måste vi samverka mer effektivt i ett "One Health"-perspektiv för att minska antibiotikaförbrukningen. Sverige kan bidra med mycket kunskap som ett land med låg resistensförekomst och erfarenhet av förebyggande åtgärder. Då få nya antibiotika framställs måste vi hushålla med de preparat som idag finns tillgängliga.

I framtiden ligger framför allt utveckling och tillämpning av medicinska alternativ till antibiotika.

SUMMARY

ESBL in dogs and cats, a literature review

According to the World Health Organization, WHO, antimicrobial resistance is one of the largest threats to modern healthcare. The resistance mechanism extended spectrum betalactamase (ESBL) has developed due to our extensive use

► of antimicrobials and is spreading worldwide. The transmission route for ESBL-producing bacteria (ESBLpb) is faecal-oral. Urinary tract infection, wound infection and diarrhoea are the most frequently reported diseases associated with ESBLpb in dogs and cats, although more severe diseases such as pneumonia and septicaemia occur.

Cautious use of antimicrobials and appropriate hygiene is essential for decreasing the risk of spreading ESBLpb and treatment should only be carried out if there is a good prognosis. The number of clinical cases is steadily increasing and there are indications that ESBLpb could be a zoonotic risk. Risk factors for carriage of ESBLpb in dogs and cats are previous antimicrobial treatment and/or diarrhoea. Dogs living in kennels or shelters are at greater risk of being carriers of ESBLpb compared to dogs living in private homes.

Swedish cases of ESBL_{CARBA} must be reported to the authorities. Other ESBL infections are encouraged to be reported to the National veterinary institute for surveillance.

This literature study describes mechanisms of resistance, risk factors, clinical manifestations and management of ESBLpb in dogs and cats.

Referenser

- Coque TM, Baquero F & Canton R. Increasing prevalence of ESBL-producing *Enterobacteriaceae* in Europe. *Euro Surveill*, 2008, 13, 19044.
- Costa D, Poeta P, Sáenz Y et al. Prevalence of antimicrobial resistance and resistance genes in faecal *Escherichia coli* isolates recovered from healthy pets. *Vet Microbiol*, 2008, 127, 97–105.
- Damborg P, Gaustad IB, Olsen JE & Guardabassi L. Selection of CMY-2 producing *Escherichia coli* in the faecal flora of dogs treated with cephalexin. *Vet Microbiol*, 2011, 151, 404–408.
- Donati V, Feltrin F, Hendriksen RS et al. Extended-spectrum-beta-lactamases, AmpC beta-lactamases and plasmid mediated quinolone resistance in *Klebsiella* spp from companion animals in Italy. *PLoS One*, 2014, 9, 90564.
- Egervärn M, Rosengren Å, Englund S et al. ESBL-bildande *E coli* i vår omgivning – livsmedel som spridningsväg till människa. Slutrapport från ett myndighetsgemensamt projekt – Antibiotikaresistens. Livsmedelsverket, SVA och Folkhälsomyndigheten, 2014.
- Ewers C, Bethe A, Semmler T et al. Extended-spectrum β -lactamase-producing and AmpC-producing *Escherichia coli* from livestock and companion animals, and their putative impact on public health: a global perspective. *Clin Microbiol Infect*, 2012, 18, 646–655.
- Folkhälsomyndigheten. ESBL-producerande tarmbakterier – kunskapsunderlag med förslag till handläggning för att begränsa spridningen av *Enterobacteriaceae* med ESBL. Rapport, 2014.
- Hedges RW & Jacob AE. Transposition of ampicillin resistance from RP4 to other replicons. *Molecular and General Genetics*, 1974, 132, 31–40.
- Heritage J. Evolution and spread of SHV extended-spectrum β -lactamases in Gram-negative bacteria. *J Antimicrob Chemother*, 1999, 44, 309–318.
- Hooda S, Minamoto Y, Suchodolski JS & Swanson KS. Current state of knowledge: the canine gastrointestinal microbiome. *Anim Health Res Rev*, 2012, 13, 78–88.
- Hordijk J, Schoormans A, Kwakernaak M et al. High prevalence of fecal carriage of extended spectrum β -lactamase/AmpC-producing *Enterobacteriaceae* in cats and dogs. *Front Microbiol*, 2013, 4, 242.
- Johnson JR, Clabots C & Kuskowski MA. Multiple-host sharing, long-term persistence, and virulence of *Escherichia coli* clones from human and animal household members. *J Clin Microbiol*, 2008, 46, 4078–4082.
- Johnson JR, Owens K, Gajewski A & Clabots C. *Escherichia coli* colonization patterns among human household members and pets, with attention to acute urinary tract infection. *J Infect Dis*, 2008, 197, 218–224.
- Meyer E, Gastmeier P, Kola A & Schwab F. Pet animals and foreign travel are risk factors for colonisation with extended-spectrum β -lactamase-producing *Escherichia coli* infection. 2012, 40, 685–687.
- Moreno A, Bello H, Guggiana D et al. Extended-spectrum beta-lactamases belonging to CTX-M group produced by *Escherichia coli* strains isolated from companion animals treated with enrofloxacin. *Vet Microbiol*, 2008 May, 129, 203–208.
- O'Keefe A, Hutton TA, Schifferli DM & Rankin SC. First detection of CTX-M and SHV extended-spectrum β -lactamases in *Escherichia coli* urinary tract isolates from dogs and cats in the United States. *Antimicrob Agents Chemother*, 2010, 3489–3492.
- Rubin JE & Pitout JD. Extended-spectrum β -lactamase, carbapenemase and AmpC producing *Enterobacteriaceae* in companion animals. *Vet Microbiol*, 2014, 170, 10–18.
- Saphir DA, Carter GR. Gingival flora of the dog with special reference to bacteria associated with bites. *J Clin Microbiol*, 1976, 3, 344–349.
- Statens jordbruksverk. Statens Jordbruksverks föreskrifter om anmälningspliktiga djursjukdomar och smittämnen. SJVFS 2013:23, Saknr K4, 2013.
- Statens jordbruksverk. Statens jordbruksverks föreskrifter om läkemedel och läkemedelsanvändning. SJVFS 2013:42, Saknr D9, 2013.
- Suchodolski JS. Microbes and gastrointestinal health of dogs and cats. *J Anim Sci. Companion animals symposium*, 2011, 89, 1520–1530.
- Sveriges Veterinärförbund, Smådjurssektionen. Sveriges Veterinärförbunds riktlinjer för infektionskontroll inom smådjursjukvård. Policydokument, 2012.
- Statens Veterinärmedicinska Anstalt. SVARM/SWEDRES 2014. Rapport från Svarm, Svensk veterinär antibiotikaresistensmonitorering, 2015.
- Talan A, Citron DM, Abrahamian FM et al. Bacteriologic analysis of infected dog and cat bites. *Emergency Medicine Animal Bite Infection Study Group. N Engl J Med*, 1999, 14, 85–92.
- Timofte D, Dandrieux J, Wattret A, Fick J & Williams NJ. Detection of extended-spectrum-beta-lactamase-positive *Escherichia coli* in bile isolates from two dogs with bacterial cholangiohepatitis. *J Clin Microbiol*, 2011, 49, 3411–3414.

En fullständig referenslista (47 referenser) kan fås från redaktionen.

*DITTE LJUNGQUIST, leg veterinär, klinikveterinär, Evidensia Specialistdjursjukhuset Helsingborg, Bergavägen 3, Box 22097, 250 23 Helsingborg.

Granskning av artiklar

Artiklar med vetenskapligt faktainnehåll som inkommer till Svensk Veterinärtidning granskas normalt före publiceringen. Granskningen avser artikelns saklighet och vetenskapliga uppläggning. Som regel anlitas ämnesföreträdare från Sveriges lantbruksuniversitet eller SVA men även andra personer kan komma ifråga för olika specialområden.

Redaktionen