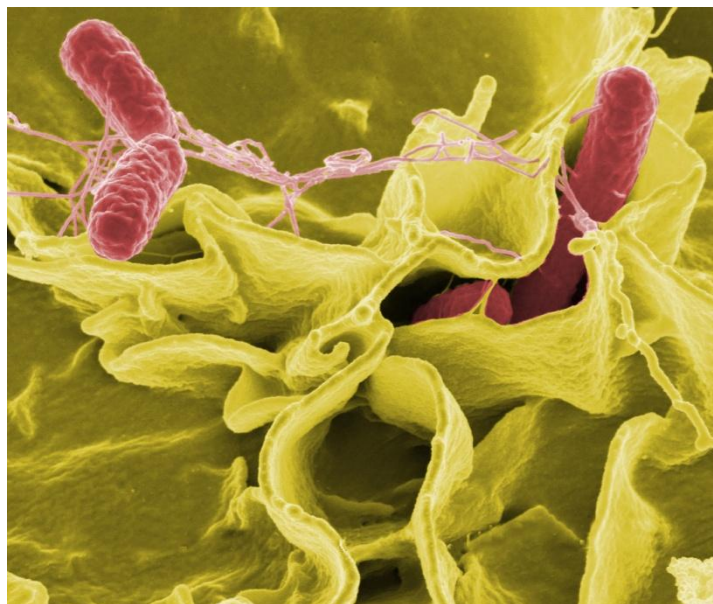




Sveriges lantbruksuniversitet
Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap

***Salmonella* hos katt**

Susanne Andréasson



Självständigt arbete i veterinärmedicin, 15 hp

Veterinärprogrammet, examensarbete för kandidatexamen Nr. 2011: 40

Institutionen för biomedicin och veterinär folkhälsovetenskap

Uppsala 2011



Sveriges lantbruksuniversitet
Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap

***Salmonella* hos katt**

Salmonella in cats

Susanne Andréasson

Handledare:

Helena Höök, SLU, Institutionen för biomedicin och veterinär folkhälsovetenskap
Shaman Muradrasoli, SLU, Institutionen för biomedicin och veterinär folkhälsovetenskap

Examinator:

Mona Fredriksson, SLU, Institutionen för biomedicin och veterinär folkhälsovetenskap

Omfattning: 15 hp

Kurstitel: Självständigt arbete i veterinärmedicin

Kurskod: EX0700

Program: Veterinärprogrammet

Nivå: Grund, G2E

Utgivningsort: SLU Uppsala

Utgivningsår: 2011

Omslagsbild: Rocky Mountain Laboratories, NIAID, NIH

Serienamn, delnr: Veterinärprogrammet, examensarbete för kandidatexamen Nr. 2011: 40
Institutionen för biomedicin och veterinär folkhälsovetenskap, SLU

On-line publicering: <http://epsilon.slu.se>

Nyckelord: *Salmonella*; salmonellos; katt; symtom; prevalens; smittvägar; zoonos; människa

Key words: *Salmonella*; salmonellosis; cat; symptoms; prevalence; transmission routes; zoonose; human

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1. SAMMANFATTNING	1
2. SUMMARY	2
3. INLEDNING	3
3.1. Bakgrund	3
3.2. Problem och frågeställning	3
4. MATERIAL OCH METODER	4
4.1. Databaser	4
4.2. Sökord	4
5. LITTERATURÖVERSIKT	4
5.1. Infektionsvägar	4
5.1.1. <i>Oral infektionsväg – patogenes</i>	4
5.1.2. <i>Luftburen infektionsväg</i>	5
5.1.3. <i>Transplacental infektionsväg</i>	5
5.2. Smittvägar	5
5.2.1. <i>Dietär smittväg</i>	5
5.2.2. <i>Nosokomial smittväg</i>	6
5.2.3. <i>Kontaktsmitta</i>	6
5.3. Katten som bärare	6
5.3.1. <i>Förekomst</i>	6
5.3.2. <i>Hur länge kan en Salmonella-smittad katt sprida smitta?</i>	8
5.4. Kliniska symtom hos <i>Salmonella</i> -infekterad katt	8
5.4.1. <i>Gastroenterit</i>	8
5.4.2. <i>Bakteremi och endotoxinemi</i>	8
5.4.3. <i>Konjunktivit</i>	8
5.4.4. <i>Pneumoni</i>	8
5.4.5. <i>Symtomlösa smittbärare</i>	9
5.4.6. <i>Antikroppsproduktion</i>	9
5.5. Smitta mellan katt och människa	9
6. DISKUSSION	10
7. REFERENSLISTA	15

1. SAMMANFATTNING

Salmonella är en bakterie som skapar klinisk sjukdom hos människa och djur. Jag har valt att studera hur salmonellos manifesterar sig kliniskt hos katt, hur katten smittas, vad prevalensen för *Salmonella* är i olika kattpopulationer, huruvida det finns en risk att denna smitta överförs till människor samt vilka åtgärder som kan vidtas för att undvika smitta.

De kliniska symtomen på salmonellos hos katt varierar stort, från gastroenterit med symtom som feber, kräkningar och sekretorisk diarré, till symtom som letargi, pneumoni, epistaxis, endotoxemi och konjunktivit med avsaknad av gastrointestinala symtom. Katten kan smittas genom kontakt med andra katter eller deras faeces, genom kontaminerad miljö, jakt av vilda fåglar, intag av icke upphettat foder eller transplacentalt. Då prevalensen bland katter varierar beroende på undersökning krävs fler studier för att kunna dra slutsatser avseende utbredningen i den svenska kattpopulationen.

Ett flertal studier visar på omständigheter som starkt tyder på att en zoonotisk potential föreligger. Fall där *Salmonella*-smitta har gått från katt till människa redovisas också. Risken för smitta minimeras genom att endast utfodra katten med upphettad föda, iaktta god hygien samt att inte tillåta katten att ströva fritt på ytor där mat äts eller tillagas. Vidare bör djurhälsopersonal använda handskar vid hantering av djur och dess faeces, sjuka djur bör isoleras samt utrymmen och utrustning bör desinficeras grundligt och rutinmässigt.

2. SUMMARY

Salmonella is a microorganism which causes clinical illness in both humans and animals. Since the cat today is a pet living in close contact with humans I have in this study chosen to investigate the clinical features of salmonellosis in the cat, sources of infection, prevalence, if there is a risk of transmission to humans and what measures can be taken to avoid transmission.

Clinical symptoms which can be seen in a cat with salmonellosis vary greatly, from gastroenteritis, with symptoms such as fever, vomiting and secretory diarrhoea, to symptoms such as lethargy, pneumonia, epistaxis, endotoxemia and conjunctivitis. Sources of infection can be contact with other cats or their faeces, a contaminated environment, hunting birds, raw-meat diet or transplacental transmission. Since the prevalence varies with different studies, more research in this area is required to be able to draw conclusions of how widespread salmonellosis is in the Swedish population of cats.

Several studies mention circumstances which strongly indicate that a zoonotic potential exists. The transmission from cat to human has also been demonstrated in case reports. The risk of transmitting the infection is minimized by strictly feeding the cat heat processed food, through good hygiene and by not allowing the cat to freely access food preparation and dining areas. Moreover, veterinary staff ought to use gloves when in contact with animals and their faeces and sick animals should be isolated. Spaces, such as cages, and equipment should be thoroughly and routinely cleaned and disinfected.

3. INLEDNING

3.1. Bakgrund

Salmonella är ett genus om nära 2500 serovarer av bakterier som tillhör familjen *Enterobacteriaceae*. *Salmonellae* är gram-negativa, icke sporbildande och fakultativt anaeroba. De flesta är katalas-positiva, icke-laktosfermenterande och producerar varken indol eller ureas. Alla serovarer är rörliga med hjälp av peritrika flageller. Samtliga serovarer är resistent mot gallsalter (Quinn *et al.*, 2002; Greene, 2006).

Genuset delas in i *Salmonella enterica* med 2443 serovarer och *Salmonella bongori* med 20 serovarer. *Salmonella enterica* delas vidare upp i subspecies, varav subspecies *enterica* innefattar majoriteten av de cirka 50 serovarer som är patogena. Värdspecificiteten varierar bland dessa 50 serovarer. *Salmonella* Typhimurium är den serovar som vanligen infekterar flest antal djurslag (Quinn *et al.*, 2002; Greene, 2006).

Gastrointestinal infektion med fekal-oral smittväg är den vanligaste typen av infektion, men även luftburen smitta förekommer (Greene, 2006). Unga djur drabbas hårdare av en *Salmonella*-infektion än vuxna. Samtidig infektion med annat agens, behandling med antibiotika eller immunosupprimerande läkemedel samt stress påverkar allvarlighetsgraden av sjukdomsförloppet (Quinn *et al.*, 2002). En stressituation kan resultera i att en latent infektion reaktiveras (McDonough & Simpson, 1996).

3.2. Problem och frågeställning

Katten är idag ett husdjur som lever i nära kontakt med människor. Många katter har tillgång till ett liv såväl inom- som utomhus. Denna omständighet gör att katten utsätts för olika agens, bland annat genom sin vistelse i varierande miljöer men även genom fångst av vilda djur. Dessa agens kan potentiellt överföras till människor i kattens närhet.

Salmonella är ett agens med zoonotisk potential och kan även vara livsmedelsburet. Då katten är ett nyfiket djur som gärna utforskar sin miljö, är det vanligt att den hoppar upp på bänkar och köksbord och kan därmed sprida de agens som den eventuellt bär på. Eftersom katten idag ses som en extra familjemedlem och lever nära människan, genom att sova i samma säng eller att bli klappad innan livsmedel hanteras, finns det ytterligare spridningsrisk.

Jag vill med detta arbete undersöka huruvida katten kan vara en källa till *Salmonella*-smitta som kan överföras till människorna i det hushåll som katten lever i.

De frågeställningar som jag har valt är:

- På vilka sätt kan katten som husdjur smittas av *Salmonella*?
- Hur vanligt är det att katter är bärare av *Salmonella* och under hur lång tid kan de bära på bakterien?
- Vilka kliniska symtom kan en *Salmonella*-infekterad katt uppvisa?
- Finns det en risk att människor som har kontakt med katter smittas av *Salmonella*?
- Vilka åtgärder kan hushåll där en katt lever vidta för att undvika smitta?

4. MATERIAL OCH METODER

4.1. Databaser

Sökning av litteratur har genomförts i PubMed, med och utan MESH-funktion, samt i SLUs databas Lukas.

Ytterligare litteratur har hittats genom studier av referenslistor.

4.2. Sökord

De sökord som har använts i sökprocessen är:

- Pubmed: Salmonella AND cat
- Pubmed: Salmonella AND cat i Mesh-funktionen
- Lukas: salmonella cat

5. LITTERATURÖVERSIKT

5.1. Infektionsvägar

5.1.1. Oral infektionsväg – patogenes

Den vanligaste infektionsvägen sker per oralt. Endast en liten andel av bakterierna överlever magsäckens låga pH-värde. De bakterier som ändå överlever passagen, förs vidare till tunntarmen där tarmens normalflora ska skydda mot kolonisation (Quinn *et al.*, 2002; Tennant *et al.*, 2008).

Om förhållandena i värden är gynnsamma för *Salmonella*-bakterien koloniserar M-cellerna i Peyerska plaque, med hjälp av adhesiner på bakteriens fimbriae. Därefter förstörs cellmembranens släthet i tarmen och bakterien inkorporeras i cellen inuti en membranbunden vakuol. Bakterien orsakar rearrangemang av cytoskelettets aktinfilament vilket medför morfologiska förändringar av enterocyternas mikrovilli samt tight junctions mellan cellerna. Därefter ses en inflammation, med infiltration av neutrofiler i lamina propria och ut i lumen. Bakteriell invasion av submukosan sker på grund av celledöd och att de döda cellerna stöts bort (Quinn *et al.*, 2002).

Faktorer som därmed underlättar för bakterien att kolonisera tarmen är:

- Medicinering som hämmar syraproduktion eller på annat sätt resulterar i ett förhöjt pH i magsäcken (Tennant *et al.*, 2008).
- Behandling med antibiotika som har en systemisk effekt och påverkar normalfloran i tarmen (Miller & Bohnhoff, 1963; Timoney *et al.*, 1978; Quinn *et al.*, 2002).
- Stressande situationer, samtidig annan sjukdom eller läkemedelsbehandling som kan verka immunosupprimerande och därmed minskar individens förmåga till ett effektivt immunsvaret (Fox & Beaucage, 1979; Dow *et al.*, 1989; McDonough & Simpson, 1996; Quinn *et al.*, 2002; Stiver *et al.*, 2003).

5.1.2. Luftburen infektionsväg

Luftburen infektion förekommer eftersom bakterien kan överleva i miljön på torra luftburna partiklar, även vid avsaknad av organiskt material (Greene, 2006).

5.1.3. Transplacental infektionsväg

Foster kan infekteras in uterus vilket kan leda till död, abortering, svagfödda eller sjuka kattungar (Hemsley, 1956; Greene, 2006).

5.2. Smittvägar

5.2.1. Dietär smittväg

5.2.1.1. Vilda fåglar

Under perioden 2003 till 2007 isolerades i Storbritannien *S. Typhimurium* DT40 och DT56V (två olika fagtyper) från faeces-prov eller tarminnehåll hos nio katter, av olika åldrar, med gastrointestinal sjukdom. Katterna hade symtom som varade alltifrån 36 timmar upp till tre veckor. Samtliga katter hade tidigare jagat vilda småfåglar (Philbey *et al.*, 2008).

I en studie i Skottland genomfördes odlingar från sex småfåglar, vilka fångades av två huskatter på en bakgård. Samtliga sex fåglar var positiva för *S. Typhimurium* DT40, vilket även de båda katterna var genom rektalsvabbprov. Två veckor senare var båda katterna negativa vid provtagning. Ingen av de två katterna hade uppvisat några kliniska symtom (Taylor & Philbey, 2010).

S. Typhimurium DT40 och DT56V har isolerats från grönfink, gråsparv samt bofink och DT40 har isolerats från steglits. Utbrott av salmonellos hos vilda fåglar har visat sig vara koncentrerat till utfodringsstationer vintertid. Katter som jagar småfåglar kring dessa platser har därmed en ökad risk att exponeras för smittan (Pennycott *et al.*, 2006).

I Sverige har *S. Typhimurium* DT40 och NST påvisats hos 20 katter med anorexi och/eller gastroenterit. Samtliga katter hade möjlighet till utevistelse (Tauni & Österlund, 2000). Vidare har det i Sverige påvisats, genom en sammanställning från SVA, att DT40 är den vanligast förekommande fagtypen och då oftast i prov från vilda småfåglar (Wahlström *et al.*, 1999).

5.2.1.2. Diet med rå mat

I en fall-rapport påvisades septikemi och *Salmonella*-gastroenterit hos två katter vid obduktion. Katterna kom från samma hushåll och hade båda utfodrats med en diet baserad på icke upphettat kött. *Salmonella* isolerades från flera organ hos båda katterna samt även från maten de utfodrats med. Det visade sig vara av samma subtyp (Stiver *et al.*, 2003).

5.2.2. Nosokomial smittväg

Timoney *et al.* (1978) beskriver ett omfattande utbrott av *Salmonella* på en veterinärklinik som startar i samband med att en sjuk katt läggs in med gastrointestinala symtom, letargi och anorexi. 18 av 52 inlagda katter insjuknade därefter under en period på sex veckor, och under hela utbrottet insjuknade totalt 21 katter. Den totala dödligheten var 61 %. Wright *et al.* (2005) beskriver tre utbrott i USA på olika veterinärkliniker vilka resulterar i att både personal, djurägare och patienter insjuknar i *S. Typhimurium*.

5.2.3. Kontaktsmitta

Salmonella har visat sig kunna spridas via faeces, men även via kattens munhåla. Genom oralsvabb påvisades att sex av åtta sjuka katter var positiva för organismen. (Timoney *et al.*, 1978). Eftersom katter tvättar sig själva kan det leda till att pälsdräkten, tassar och ansikten kontamineras av *Salmonella*. Detta i sin tur kan medföra att burar, mat- och vattenskålar samt människohänder kontamineras vid kontakt. Katterier med stora, tätt levande populationer har därmed en större risk att härbärgera smittan. Katterna i en sådan population är exponerade för faeces från fler potentiellt infekterade djur och det är större risk för kontaktspridd smitta (McDonough & Simpson, 1996). Veterinärutrustning, exempelvis endoskop och burar, kan också vara en källa till kontaktsmitta (Greene, 2006).

5.3. Katten som bärare

5.3.1. Förekomst

Tabell 1. Statistik över prevalensen av *Salmonella* hos ett blandat urval av katter

	Antal katter		Andel <i>Salmonella</i> spp. (%)	Källa
	Testade	<i>Salmonella</i> -positiva		
1.	500	7	1,4 %	(Cruickshank & Smith, 1949)
2.	142	15	10,6 %	(Fox & Beaucage, 1979)
3.	1185	21	1,8 %	(Low <i>et al.</i> , 1996)
4.	263	2	0,8 %	(Spain <i>et al.</i> , 2001)
5.	58	5	8,6 %	(Van Immerseel <i>et al.</i> , 2004)

1. Katter från norra London, vars ägare inte längre ville behålla dem.
2. Katterna var inköpta för användning till forskning i USA. En del av dem kan tidigare ha vistats på katthem. Tre rektalsvabbar togs från varje katt. Hos en katt, som hade konjunktivit, påvisades *S. Typhimurium* genom ögonsvabb. Två

av femton positiva katter hade septikemi med *S. Enteritidis*. Ytterligare en katt hade inflammerade foki i levern, vilket är vanligt förekommande vid *Salmonella*-infektion.

3. Obducerade katter, troligen en blandning av kliniskt friska och sjuka katter (med varierande sjukdomsorsak), provtogs i Skottland. Fjorton isolat var *Salmonella* Typhimurium DT104, fem *S. Enteritidis*, en *S. Typhimurium* DT12 och en *S. arizonae*.
4. En till tolv månader gamla kattungar från både katthem och veterinärkliniker i centrala New York provtogs.
5. Prov togs från katter som lämnats in för obduktion till Fakulteten för veterinärmedicin vid Ghents universitet.

Tabell 2. Statistik över prevalensen av *Salmonella* hos katter med kliniska symtom på *Salmonella*-infektion

	Antal katter		Andel <i>Salmonella</i> spp. (%)	Källa
	Testade	<i>Salmonella</i> -positiva		
1.	82	1	1,2 %	(Hill <i>et al.</i> , 2000)
2.	25	20	80 %	(Tauni & Österlund, 2000)

1. Ett prov om tre gram faeces analyserades från varje individ. Katter från katthem och hushåll i Colorado studerades. Samtliga katter hade diarré.
2. Katter som inkom under februari till april 1999 till Djursjukhuset Karlstad med symtom på anorexi och/eller gastroenterit provtogs.

Tabell 3. Statistik över prevalensen av *Salmonella* hos katter utan kliniska symtom på *Salmonella*-infektion

	Antal katter		Andel <i>Salmonella</i> spp. (%)	Källa
	Testade	<i>Salmonella</i> -positiva		
1.	105	1	0,95 %	(Hill <i>et al.</i> , 2000)
2.	278	1	0,36 %	(Van Immerseel <i>et al.</i> , 2004)
3.	35	18	51 %	(Van Immerseel <i>et al.</i> , 2004)

1. Ett prov om tre gram faeces analyserades från varje individ. Katter både från katthem och hushåll i Colorado studerades. Ingen katt i studien hade diarré.

2. Alla katter bedömdes vara friska och kom från olika ägare i Belgien.
3. Prov togs från gruppållna kattungar (i sexton olika hem) under fyra månaders ålder, som skulle adopteras bort.

5.3.2. Hur länge kan en *Salmonella*-smittad katt sprida smitta?

En katt kan sprida organismen under en tidsperiod på minst 12-14 veckor (Wall *et al.*, 1995; Low *et al.*, 1996). Den katt som spred smitta upp till 14 veckor fick en kur enrofloxacin, vilket eliminerade infektionen; det är dock omöjligt att säga hur länge katten skulle ha urskiljt organismen om den ej hade behandlats.

5.4. Kliniska symtom hos *Salmonella*-infekterad katt

5.4.1. Gastroenterit

Vanliga symtom hos katt vid gastroenterit är feber (40°C till 41,1°C), hypersalivering på grund av återkommande kräkningar och sekretorisk diarré, med inslag av blod vid svårare fall. Efter några dagars sjukdom ses även viktförlust och dehydrering. Allvarligt sjuka djur blir svaga och får bleka slemhinnor. Även ikterus, kardiovaskulär kollaps, chock, centralnervösa symtom, pneumoni, hosta, dyspné och epistaxis kan förekomma (Greene, 2006).

5.4.2. Bakteremi och endotoxinemi

Salmonella-infektion kan orsaka bakteremi och endotoxinemi, men det är vanligen subkliniskt och övergående. Det är framförallt hos unga eller immunosupprimerade individer som detta orsakar klinisk sjukdom (Dow *et al.*, 1989; Greene, 2006).

5.4.3. Konjunktivit

Katter kan drabbas av *Salmonella*-konjunktivit. Detta har påvisats i både kliniska fall (Fox & Beaucage, 1979) och experimentella studier (Fox *et al.*, 1984). I de experimentella studierna inokulerades konjunktiva med *Salmonella* Typhimurium hos fyra katter (A–D). A och D fick 100 gånger högre dos än B och C. Katt A och B studerades under sju dagar och katt C och D under 26 dagar. Alla katter var kliniskt friska fram till dag två efter inokulation och när kliniska symtom sågs var det framförallt hos katt A och D (de två katter som hade fått den högre dosen). Alla katterna var feberfria, aktiva, vakna och hade normal avföring under hela studien. Endast katt A visade lätt anorexi och uttorkning under dag fem, vilket korrelerade med då katten hade som svårast okulära besvär. På fjärde dagen kunde *Salmonella* isoleras från rektum på samtliga katter och även upp till sjunde dagen på katt C och D. Alltså medförde den lägre dosen hos katt C att den blev en asymtomatisk bärare som spred smitta, utan utvecklad konjunktivit.

5.4.4. Pneumoni

En katt inkom till veterinär med symtom på anorexi, viktförlust, letargi och bleka slemhinnor. Röntgen visade ett ojämnt lungfält med alveolära infiltrat i alla

lungloben och en kraftigare konsolidering i den bakre vänstra lungloben. Ett lungaspirat som togs hade höga celltal, med neutrofiler och epitelceller i olika grad av degeneration. Förekomst av *Salmonella Choleraesuis* påvisades sedan genom bronkialsvabb. Katten hade inga gastrointestinala symtom (Rodriguez *et al.*, 1993).

5.4.5. Symtomlösa smittbärare

I en experimentell studie placerades sex friska katter i två burar om tre katter. Två katter i vardera bur inokulerades med *Salmonella Typhimurium* per oralt, medan den tredje katten i vardera bur var kontroll och inokulerades ej. På tredje dagen var samtliga katter, inklusive kontrollerna, positiva för *Salmonella* genom rektalsvabb, men bara en katt bildade antikroppar. Inga tydliga kliniska symtom iaktogs, förutom en snabbt övergående diarré på andra dagen hos två katter (varav den ena var hos en kontroll) med feber en dag hos en av dessa två katter. Två andra katter var positiva vid svabb av lever respektive mjälte men trots detta kunde inte någon antikropsproduktion detekteras hos dessa katter (Timoney *et al.*, 1978).

5.4.6. Antikropsproduktion

Produktion av antikroppar har i flera studier inte korrelerat med infektion. Katter har kunnat sprida *Salmonella* via faeces, både i samband med sjukdom och vid avsaknad av kliniska symtom, utan att bilda antikroppar mot organismen (Timoney *et al.*, 1978; Fox *et al.*, 1984).

5.5. Smitta mellan katt och människa

En studie genomfördes på 278 friska huskatter, 58 döda katter som varit sjuka utan fastställd sjukdom och 35 gruppållna kattungar som skulle adopteras bort. Totalt påvisades 21 *Salmonella*-isolat. Den absoluta majoriteten av dessa var *S. Typhimurium* (endast tre isolat var av annan serovar). De *Salmonella*-isolat som påträffats i katterna utvärderades om de kunde invadera humana tarmepitelceller, med humana isolat av *S. Typhimurium* som jämförelse. Det visade sig att alla 21 funna isolat kunde invadera humana tarmepitelceller (Van Immerseel *et al.*, 2004).

I olika delar av USA rapporterades under 1999 och 2000 fyra utbrott av gastrointestinal sjukdom till följd av *S. Typhimurium* på tre veterinärkliniker och ett djurhem. Över 45 personer (anställda och djurägare) och djur uppvisade sjukdoms-symtom. Den gemensamma nämnaren i alla fyra utbrott var en veterinärklinik eller djurhemmet (Wright *et al.*, 2005).

På djurhemmet togs prov från sju människor och nio katter med *S. Typhimurium*, vilka alla visade sig vara oskiljaktiga genom PFGE (pulsfältselektrofores). Fyra av dessa människor hade adopterat kattungar från djurhemmet. Två andra personer var barn som gick på samma förskola som ett barn vars familj adopterat två kattungar från djurhemmet och där barnet sedan blev sjukt 77 dagar efter kattadoptionen (Wright *et al.*, 2005).

På en av veterinärklinikerna inkom under slutet av 1999 tolv katter från olika hem med symtom som diarré, kräkningar, anorexi och letargi, varav sex katter var positiva för *S.*

Typhimurium. Tre personer insjuknade under den här perioden, varav två var personal som hanterat dessa sjuka katter och den tredje var en djurägare som inkommit till veterinärkliniken med sin katt för behandling av annan åkomma. Isolaten från samtliga sex katter och de tre personerna hade identiska pulsfältmönster vid PFGE (Wright *et al.*, 2005).

Sju av dessa tolv katter hade nyligen (3–36 dagar tidigare, median 5 dagar) inkommit till veterinärkliniken för behandling av annan åkomma innan de fått diarré. Fyra av de sju katterna hade för sina ursprungliga symtom behandlats med antibiotika som isolaten senare visade sig vara resistenta mot. *S. Typhimurium* av samma fagtyp och med samma resistensmönster påvisades även i ett miljöprov som togs från dammsugarpåsen i ett av husen där två av de sex insjuknade katterna bodde. Rektalsvabbar togs från tre av katterna och dessa var positiva för bakterien under 2–4 veckor efter att klinisk sjukdom hade upphört (Wright *et al.*, 2005).

Under februari till april 1999 genomfördes en retrospektiv studie där 25 katter med anorexi och/eller gastroenterit provtogs för *Salmonella Typhimurium*. Av dessa var 20 positiva; åtta var av fagtyp 40 och tolv av fagtyp NST. Samtliga positiva katter hade möjlighet till utevistelse. Inga innekatter var positiva. Fem av 64 personer i hushåll med *Salmonella*-positiva katter hade upplevt gastrointestinala problem under tidsperioden, men när prov togs från dessa individer var de negativa (Tauni & Österlund, 2000).

I Sverige, under första halvan av 1999, rapporterades 242 fall av salmonellos hos människa med inhemsk smittkälla. Femtiosju av dessa 242 fall orsakades av fagtyper som under samma tidsperiod påvisats i vilda fåglar och katter. I april och maj 1999 var det en topp av humana fall, där 40 orsakades av DT40 och 15 av NST (Tauni & Österlund, 2000).

I Skottland identifierades mellan år 2001 och 2008 47 isolat av *S. Typhimurium* DT40 och 29 isolat av *S. Typhimurium* DT56V hos människa. DT40 och DT56V förekommer hos vilda fåglar samt har påvisats hos katter med gastrointestinal sjukdom och bör därmed ses som potentiellt zoonotiska (Philbey *et al.*, 2008).

6. DISKUSSION

En katt kan smittas av *Salmonella* genom intag av bakterien per oralt (Quinn *et al.*, 2002). Det kan ske genom kontakt med faeces från infekterat djur (Fox & Beaucage, 1979; Wright *et al.*, 2005). Fångst av vilda fåglar som bär på organismen (Taylor & Philbey, 2010) eller utfodring med otillräckligt upphettat kött, vilket är kontaminerat med bakterien, kan också orsaka infektion (Stiver *et al.*, 2003). En annan möjlig infektionsväg är in uterus (Hemsley, 1956; Greene, 2006). Då en katt även kan urskilja organismen genom munhålan (Timoney *et al.*, 1978) kan den kontaminera sin päls och därmed sin omgivning. Bakterien kan överleva en tid i miljön på torra, luftburna partiklar (Greene, 2006). Detta medför att en veterinärklinik eller ett katthem kan agera centrum där bärare av organismen möter stressade, sjuka, unga, antibiotikabehandlade eller immunosupprimerade individer som är mer mottagliga för smittan

(Miller & Bohnhoff, 1963; Fox & Beaucage, 1979; Dow *et al.*, 1989; Low *et al.*, 1996; McDonough & Simpson, 1996; Quinn *et al.*, 2002; Wright *et al.*, 2005).

Prevalensen av katter som är bärare varierar stort beroende på om studien är genomförd på friska, sjuka, unga eller en blandning av djur samt beroende på djurens ursprung. Hur provtagningen har genomförts – med avseende på transportmedium, hur länge provet har legat innan det satts, provmängd samt hur många prov som har tagits från varje individ – är andra faktorer som påverkar resultatet.

Prevalensstudierna hos en blandning av katter varierar mellan 0,8 % och 10,6% (Cruickshank & Smith, 1949; Fox & Beaucage, 1979; Low *et al.*, 1996; Spain *et al.*, 2001; Van Immerseel *et al.*, 2004). Två studier uppvisade en högre procentandel *Salmonella*-positiva katter, där Fox & Beaucage (1979) genomförde sin provtagning på katter som transporterats. Transporten kan vara stressande och därmed en utlösande faktor för såväl subkliniskt sjuka katter som dittills friska katter, vilka under den stressande transporten blir mer mottagliga, samtidigt som transporten i sig utgör en smittorisk genom nära kontakt. I den andra studien med högre prevalens provtog Van Immerseel *et al.* (2004) 58 katter som inkommit för obduktion. Det kan i detta urval ha varit en viss överrepresentation av *Salmonella* hos de katter som provtogs. Vidare är det oklart hur urvalet av dessa 58 katter genomfördes. Båda studierna, Fox & Beaucage (1979) och Van Immerseel *et al.* (2004), bestod av en relativt liten grupp katter som provtogs.

Hos sjuka katter med gastroenterit har en prevalens på 1,2 % till 80 % med *Salmonella* iakttagits (Hill *et al.*, 2000; Tauni & Österlund, 2000; Van Immerseel *et al.*, 2004). I studien genomförd av Hill *et al.* (2000) analyserades endast ett prov om tre gram faeces från varje katt, vilket kan anses som lite. Vidare kunde det dröja upp till 24 timmar innan provet sattes och inget transportmedium användes, varför prevalensen felaktigt kan framstå som låg. Studien genomförd av Tauni & Österlund (2000) påvisade å andra sidan en mycket hög prevalens. Den gemensamma nämnaren för dessa studier är att båda är genomförda på en liten grupp djur, vilket kan påverka resultatens tillförlitlighet.

Vidare har en prevalens på 0,36 % till 0,95 % påvisats hos friska katter (Hill *et al.*, 2000; Van Immerseel *et al.*, 2004). Precis som i studien av sjuka katter genomförd av Hill *et al.* (2000) analyserades i denna studie, av samma författare, endast ett prov om tre gram faeces från varje katt, vilket bör beaktas vid bedömning av prevalensen. Van Immerseel *et al.* (2004) påvisade en prevalens på hela 51,4 % av organismen hos 35 kattungar under fyra månaders ålder. Detta kan förklaras med att det var en liten grupp som dessutom bestod av unga individer, vilka är mer mottagliga för smittan på grund av en icke fullt utvecklad tarmflora (Quinn *et al.*, 2002). Vidare kom kattungarna från miljöer av grupphållning, där någon annan katt kan ha varit smittkälla. Den studie, av dessa tre, som jag anser vara mest tillförlitlig är den genomförd av Van Immerseel *et al.* (2004) på 278 friska katter eftersom den hade störst urvalsgrupp, med prevalensen 0,36 %.

Det är inte möjligt att dra någon slutsats om vad prevalensen hos katter är idag i Sverige. Det kan dock misstänkas att *Salmonella*-infektion hos katt är underdiagnosticerat, med tanke på

att avsaknad av symtom eller vaga symtom, såsom aptitlöshet, inte alltid leder till ett veterinärbesök. Fler prevalensstudier bör göras, och gärna då på större grupper av djur.

Kliniska symtom i samband med *Salmonella*-infektion hos katt varierar med allvarlighetsgraden och hur infektionen har manifesterat sig. Gastroenterit kan iakttas tillsammans med en rad andra symtom (Greene, 2006). Infektionen kan även, vid avsaknad av gastrointestinala symtom, manifesteras sig i form av *Salmonella*-pneumoni eller som okulär salmonellos – konjunktivit (Fox & Beaucage, 1979; Fox *et al.*, 1984; Rodriguez *et al.*, 1993). Bakteremi och endotoxinemi kan förekomma vid *Salmonella*-infektion, men detta är vanligen subkliniskt. Klinisk manifestation ses i högre utsträckning hos unga eller immunosupprimerade (Dow *et al.*, 1989; Stiver *et al.*, 2003; Greene, 2006). Antikroppsproduktion är inte en tillförlitlig metod för att påvisa infektion eller bärarskap av organismen (Timoney *et al.*, 1978; Fox *et al.*, 1984). Det har påvisats att en katt kan sprida smittan så länge som upp till 14 veckor, även efter det att kliniska symtom har försvunnit (Low *et al.*, 1996).

Det finns ett flertal fall och studier vilka indikerar att *Salmonella* hos katt har potential att infektera människan. Van Immerseel *et al.* (2004) visade att samtliga 21 isolat identifierade hos olika katter kunde invadera humana tarmepitelceller. Tauni & Österlund (2000) har påvisat att av 242 inhemska humana fall av salmonellos orsakades 57 fall av fagtyper som under samma tidsperiod identifierats hos vilda fåglar och katter. DT40, NST samt DT56V bör därmed ses som potentiellt zoonotiska (Tauni & Österlund, 2000; Philbey *et al.*, 2008).

Vidare har Wright *et al.* (2005) redogjort för fyra utbrott där både människor och djur uppvisade sjukdomssymtom. Den gemensamma nämnaren för alla fyra utbrott var en veterinärklinik eller ett djurhem. *Salmonella*-isolaten från djurhemmet visade sig tillhöra samma PFGE-typ varav flera var från personer som adopterat katter från djurhemmet. I ett av utbrotten där en veterinärklinik stod i centrum hade ett flertal katter, vilka var positiva för *Salmonella* Typhimurium, återkommit till kliniken för gastroenterit, efter att nyligen ha besökt kliniken av annan anledning. Under den efterföljande perioden insjuknade tre personer, dels personal, dels en djurägare som besökt kliniken med sin katt i annat syfte än för behandling av diarré. Samtliga prover från de sex katterna och de tre människorna var oskiljaktiga via PFGE. Resultaten tyder på att *Salmonella* i det aktuella utbrottet överfördes mellan katt och människa.

Då katter har vanan att försöka gömma sin avföring under sand, medför det en risk att deras tassar kontamineras och organismen sprids över ytor där katten rör sig. Eftersom katter även kan urskilja organismen genom munhålan kan de genom putsning kontaminera sin pälsdräkt. Vid nära kontakt med en människa kan därför organismen överföras. En katt som inte utvecklar klinisk sjukdom utgör fortfarande en risk för människorna i dess omgivning, eftersom den ändå kan urskilja bakterien via faeces (Timoney *et al.*, 1978).

Utifrån ovan behandlade studier menar jag att det finns en risk för överföring av *Salmonella* från katt till människa. Att skydda sig mot smittan kan göras i flera steg. För att minimera risken att tillföra katten *Salmonella*-bakterier bör utfodring ske med upphettat foder (Stiver *et al.*, 2003; Pennycott *et al.*, 2006). Korrekt förvaring avseende sanitet och hantering av fodret

ska ske för att undvika kontamination (Greene, 2006). Vidare bör kattägare vintertid, i den mån det är möjligt, se till att katten inte vistas kring platser där småfåglar stödutfodras (Taylor & Philbey, 2010). Som ägare bör man även undvika att utsätta katten för en stressituation, såsom foderbyte, anestesi, operativa ingrepp, sjukhusvistelse eller resa, då det kan resultera i att en latent infektion reaktiveras (McDonough & Simpson, 1996).

Vidare minskas risken att en katt med salmonellos smittar en människa om god hygien iakttas. Händer bör tvättas efter hantering av djur eller dess avföring (Greene, 2006). Detta är extra viktigt innan mat tillagas och av särdeles vikt vid misstänkt eller konstaterad smitta samt i hushåll där det finns någon med nedsatt immunförsvar, som är mer infektiöskänslig, eller barn, som utforskar sin omgivning mer intensivt än vuxna (Hill *et al.*, 2000; Quinn *et al.*, 2002; Van Immerseel *et al.*, 2004). Barn kan i sin tur utgöra en smittkälla för andra barn på samma förskola (Wright *et al.*, 2005). Eftersom både symtomatiska och asymtomatiska katter kan kontaminera ytor i sin omgivning är det därför rimligt att inte tillåta katter att röra sig fritt på ytor där mat tillagas och äts (Timoney *et al.*, 1978; Wall *et al.*, 1995).

Då veterinärkliniker och djurhem kan vara en plats där smitta överförs (Wright *et al.*, 2005) bör djurhälsopersonal iaktta god handhygien, både i yrkesutövningen och i det egna hemmet. Vid kontakt med sjuka djur ska handskar användas, och slängas direkt efter användning. Avföring bör plockas upp så fort den upptäcks och ytan desinficeras. Utrymmen, burar, foderskålar och utrustning, såsom endoskop, ska rengöras, autoklaveras och/eller desinficeras grundligt och rutinmässigt (McDonough & Simpson, 1996; Greene, 2006). Djur som kräks eller har diarré bör tillfälligt isoleras från andra djur (Greene, 2006).

Sammanfattningsvis vill jag säga att de kliniska symtomen hos en katt med salmonellos varierar stort, fler prevalensstudier på större grupper av djur bör genomföras, en zoonotisk potential föreligger och denna risk bör aktivt beaktas – både i hushåll, på katthem och veterinärkliniker.

7. REFERENSLISTA

- Cruickshank, J.C. & Smith, H.W. (1949). Isolation of salmonellae from dogs, cats, and pigeons. *The British Medical Journal* 2(4639), 1254-8.
- Dow, S.W., Jones, R.L., Henik, R.A. & Husted, P.W. (1989). Clinical features of salmonellosis in cats: six cases (1981-1986). *Journal of American Veterinary Medical Association* 194(10), 1464-6.
- Fox, J.G. & Beaucage, C.M. (1979). The incidence of Salmonella in random-source cats purchased for use in research. *The Journal of Infectious Diseases* 139(3), 362-5.
- Fox, J.G., Beaucage, C.M., Murphy, J.C. & Niemi, S.M. (1984). Experimental Salmonella-associated conjunctivitis in cats. *Canadian Journal of Comparative Medicine* 48(1), 87-91.
- Greene, C.E. (2006). *Infectious diseases of the dog and cat*. 3d. ed. St. Louis: Saunders Elsevier.
- Hemsley, L.A. (1956). Abortion in two cats, with the isolation of *Salmonella choleraesuis* from one case. *The Veterinary Record* 68, 152.
- Hill, S.L., Cheney, J.M., Taton-Allen, G.F., Reif, J.S., Bruns, C. & Lappin, M.R. (2000). Prevalence of enteric zoonotic organisms in cats. *Journal of American Veterinary Medical Association* 216(5), 687-92.
- Low, J.C., Tennant, B. & Munro, D. (1996). Multiple-resistant Salmonella typhimurium DT104 in cats. *The Lancet* 348(9038), 1391.
- McDonough, P.L. & Simpson, K.W. (1996). Diagnosing emerging bacterial infections: salmonellosis, campylobacteriosis, clostridial toxicosis, and helicobacteriosis. *Seminars in Veterinary Medicine and Surgery (Small Animal)* 11(3), 187-97.
- Miller, C.P. & Bohnhoff, M. (1963). Changes in the mouse's enteric microflora associated with enhanced susceptibility to salmonella infection following streptomycin treatment. *Journal of Infectious Diseases* 113, 59-66.
- Pennycott, T.W., Park, A. & Mather, H.A. (2006). Isolation of different serovars of Salmonella enterica from wild birds in Great Britain between 1995 and 2003. *Veterinary Record* 158(24), 817-20.
- Philbey, A.W., Mather, H.A., Taylor, D.J. & Coia, J.E. (2008). Isolation of avian strains of Salmonella enterica serovar Typhimurium from cats with enteric disease in the United Kingdom. *Veterinary Record* 162(4), 120-2.
- Quinn, P.J., Markey, K.K., Carter, M.E., Donnelly, W.J. & Leonard, F.C. (2002). *Veterinary microbiology and microbial disease*. Oxford: Blackwell Science Ltd.
- Rodriguez, C.O., Moon, M.L. & Leib, M.S. (1993). Salmonella choleraesuis pneumonia in a cat without signs of gastrointestinal tract disease. *Journal of American Veterinary Medical Association* 202(6), 953-5.
- Spain, C.V., Scarlett, J.M., Wade, S.E. & McDonough, P. (2001). Prevalence of enteric zoonotic agents in cats less than 1 year old in central New York State. *Journal of Veterinary Internal Medicine* 15(1), 33-8.
- Stiver, S.L., Frazier, K.S., Mauel, M.J. & Styer, E.L. (2003). Septicemic salmonellosis in two cats fed a raw-meat diet. *Journal of the American Animal Hospital Association* 39(6), 538-42.
- Tauni, M.A. & Österlund, A. (2000). Outbreak of Salmonella typhimurium in cats and humans associated with infection in wild birds. *Journal of Small Animal Practice* 41(8), 339-41.
- Taylor, D.J. & Philbey, A.W. (2010). Salmonella infections in garden birds and cats in a domestic environment. *Veterinary Record* 167(1), 26-7.
- Tennant, S.M., Hartland, E.L., Phumoonna, T., Lyras, D., Rood, J.I., Robins-Browne, R.M. & van Driel, I.R. (2008). Influence of gastric acid on susceptibility to infection with ingested bacterial pathogens. *Infection and Immunity* 76(2), 639-45.
- Timoney, J.F., Neibert, H.C. & Scott, F.W. (1978). Feline salmonellosis. A nosocomial outbreak and experimental studies. *The Cornell Veterinarian* 68(2), 211-9.
- Van Immerseel, F., Pasmans, F., De Buck, J., Rychlik, I., Hradecka, H., Collard, J.M., Wildemaue, C., Heyndrickx, M., Ducatelle, R. & Haesebrouck, F. (2004). Cats as a risk for transmission of antimicrobial drug-resistant Salmonella. *Emerging Infectious Diseases* 10(12), 2169-74.
- Wahlström, H., Tysén, E., Håkansson, P. & Wohlin, R. (1999). Salmonella Typhimurium som fagtypats vid SVA. *SVAvet* (2-3), 22-3.

- Wall, P.G., Davis, S., Threlfall, E.J., Ward, L.R. & Ewbank, A.J. (1995). Chronic carriage of multidrug resistant *Salmonella typhimurium* in a cat. *Journal of Small Animal Practice* 36(6), 279-81.
- Wright, J.G., Tengelsen, L.A., Smith, K.E., Bender, J.B., Frank, R.K., Grendon, J.H., Rice, D.H., Thiessen, A.M., Gilbertson, C.J., Sivapalasingam, S., Barrett, T.J., Besser, T.E., Hancock, D.D. & Angulo, F.J. (2005). Multidrug-resistant *Salmonella Typhimurium* in four animal facilities. *Emerging Infectious Diseases* 11(8), 1235-41.