



Sveriges lantbruksuniversitet
Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap
Institutionen för biomedicin och veterinär folkhälsovetenskap

Cystocentes versus spontankastad urin

-Tillförlitlighet vid klinisk diagnostik hos tik

Cecilia Kindefält

Uppsala

2010

Examensarbete inom veterinärprogrammet

*ISSN 1652-8697
Examensarbete 2010:22*

Cystocentes versus spontankastad urin

-Tillförlitlighet vid klinisk diagnostik hos tik

Cecilia Kindefält

Handledare: Karel Krovacek, Institutionen för biomedicin och veterinär folkhälsovetenskap

Biträdande handledare: Lena Pelander, Institutionen för kirurgi och medicin smådjur

Biträdande handledare: Carolina Carlsson, Institutionen för bilddiagnostik UDS

Examinator: Gunilla Trowald Wigh, Institutionen för biomedicin och veterinär folkhälsovetenskap

*Examensarbete inom veterinärprogrammet, Uppsala 2010
Fakulteten för Veterinärmedicin och husdjursvetenskap
Institutionen för biomedicin och veterinär folkhälsovetenskap
Kurskod: EX0234, Nivå X, 30hp*

Nyckelord: Urinvägsinfektion, urinprov, cystocentes, spontankastat, odling, sediment

*Online publication of this work: <http://epsilon.slu.se>
ISSN 1652-8697
Examensarbete 2010:22*

TACK

Karel Krovacek, handledare, för utmärkt stöd och givande samtal under det gångna året, för engagerade och välgrundade reflektioner om innehåll och resultat i det skrivna dokumentet, samt för positiv och uppmuntrande feed-back under arbetets gång. Det värmdes verkligen!

Lena Pelander, biträdande handledare, för förslaget till detta arbete och hjälp med bakgrundsinformation, för att du ständigt tagit dig tid när jag kommit intrillandes på ditt kontor med problem och funderingar och hjälpt mig lösa dessa.

Carolina Carlsson, biträdande handledare, för utmärkt samarbete vid det praktiska genomförandet av studien och för tålamod vid mina första stapplande försök att ta cystocenteser. Tack även för alla trevliga samtal under arbetets gång. Tack vare dessa är jag nu lycklig ägare till en otroligt mysig labrador.

Lise-Lotte Fernström, för god assistans i laboratoriet när helst jag behövde det och för ständigt trevligt bemötande när jag kom med alla mina frågor.

Personalen på laboratoriet för klinisk kemi vid SLU, för ett bra samarbete vid analyserna av urinsedimenten.

Dessutom ett stort tack till alla hundägare som ställde upp med sina hundar. Det är tack vare er som jag kunde genomföra den här undersökningen överhuvudtaget!

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

Sammanfattning	1
Abstract	1
Inledning	2
Litteraturoversikt	2
Nedre urinvägarnas anatomi och fysiologi	3
Patologi vid urinvägsinfektion och kroppens eget försvar	4
Diagnos av nedre urinvägsinfektion	6
Material och metoder	9
Urval	9
Provtagning	9
Bakteriologisk odling	10
Identifiering	12
Gramfärgning	12
Kaliumhydroxidtest	12
Oxidastest	12
API-test	13
Urinsediment	13
Urinstix	14
Resultat	15
Bakteriologi	15
Urinsediment	17
Urinstix	18
Ultraljudsundersökning	19
Diskussion	20
Litteraturförteckning	23
Bilagor	25
Bilaga 1	25
Bilaga 2	28

SAMMANFATTNING

Urinvägsinfektion är ett vanligt kliniskt problem hos hund och diagnosticeras genom bakteriologisk odling av urinprov. Proverna tas i regel antingen via cystocentes eller genom samling av spontankastad urin. Ibland tas prov även med hjälp av en kateter. En fråga som diskuteras är huruvida bedömning av prover som är spontankastade är tillförlitliga med tanke på kontaminerande bakterier. Utländska studier har redovisat bakteriologisk växt i en stor andel av spontankastade prover från hundar där prover tagna via cystocentes varit negativa.

I den här studien togs urinprover via cystocentes respektive spontankastat från 30 stycken tikar utan kliniska symtom på urinvägsinfektion. Syftet var att jämföra dessa två provtagningsmetoder avseende bakteriologisk växt, samt fynd på sediment och urinstix. De spontankastade proverna visade växt av bakterier i 63,3 % av fallen. Av dessa hade endast två av hundarna signifikant växt och dessa två hade samma resultat på provet taget via cystocentes. Om man bortsåg från dessa individer, hade 61 % av hundarna med negativt resultat på odlingen från cystocentesen, någon form av bakteriologisk växt på sitt spontankastade prov. Ingen av dessa hade dock signifikant växt.

Resultaten från denna pilotstudie tyder på att spontankastade urinprover kan användas i diagnostiken av urinvägsinfektioner, förutsatt att avläsningen av den bakteriologiska odlingen sker på ett korrekt sätt. Det vore önskvärt att i framtiden analysera prover från ett större antal djur, då omfattande även hanhundar.

ABSTRACT

Urinary tract infection is a common clinical problem in dogs and it is diagnosed by bacteriological culture of urine samples. The samples are most often taken by cystocentesis or midstream voided catch, although sometimes through catheterization. A frequently discussed question is how reliable the midstream voided samples are regarding contaminating bacteria, since studies from other countries with dogs have shown bacteriological growth in a large portion of the samples taken during urination, but negative cultures after cystocentesis.

In this study, urine samples were collected both by cystocentesis and midstream voided catch, from 30 female dogs without clinical signs of urinary tract infection. The purpose was to compare these two sampling methods regarding bacteriological growth as well as findings in the sediment and on urine sticks. In the midstream voided samples 63.3 % showed bacteriological growth. However, only two of them showed significant growth and these two dogs also had significant bacteriological growth on the sample taken by cystocentesis, demonstrating a progressive urinary tract infection. When these two dogs were excluded, 61 % of the female dogs with negative cultures after cystocentesis had some kind of bacteriological growth on the midstream voided sample, although in none of them was this growth significant.

The result from this pilot study indicates that samples taken by midstream voided catch can be used in the diagnostics of urinary tract infections, provided that the bacteriological culture is read properly. In the future it would be desirable to analyze samples from a larger number of individuals and to include male dogs.

INLEDNING

Urinvägsinfektion är ett relativt vanligt problem hos hund, framför allt på tikar. I regel orsakas urinvägsinfektion av att patogena bakterier koloniserar yttre genitalia och sedan tar sig vidare mot urinblåsan. Detta visar sig i regel genom att hunden får trängningar, det vill säga försöker urinera ofta. Urinen blir ofta illaluktande och kan ibland vara blodtillblandad. Urinvägsinfektion kan även resultera i sekundärt ökad törst. I dagsläget diagnostiseras urinvägsinfektioner framförallt genom bakteriologisk odling av spontankastade urinprover alternativt urinprover tagna via cystocentes. Mikroskopering av urinsediment är ett kompletterande diagnostiskt hjälpmedel.

Tillförlitligheten vid bakteriologisk undersökning av spontankastade urinprover är ett ämne som ofta diskuteras bland veterinärer. Spontankastade urinprover blir aldrig sterila och risken finns att man får missvisande tillväxt av kontaminationsbakterier. Utländska studier har gjorts som visar på växt i en stor andel av de spontankastade proverna från friska hundar (Comer & Ling, 1981; Finco & Kern, 1977; Carter et al, 1978). Enligt Comer & Ling (1981) hade så många som 91 % av tikarna växt på de spontankastade proverna. Med anledning av detta använder sig veterinärer på vissa kliniker konsekvent av cystocentes då de inte anser att spontankastade prover är tillförlitliga för att ställa en korrekt diagnos vid misstanke om urinvägsinfektion. På andra kliniker tycker man däremot att resultaten från de spontankastade proverna är tillförlitliga och gör bara cystocentes om det finns någon ytterligare anledning.

Provtagning via cystocentes innebär en ökad kostnad för både djurägare och försäkringsbolag. Samtidigt medför falskt positiva svar vid spontankastade urinprover en ökad antibiotikaanvändning samt eventuellt ökat lidande hos det enskilda djuret då en korrekt diagnos inte ställs.

Syftet med den här studien är att, under svenska förhållanden, jämföra spontankastade urinprover med prover tagna via cystocentes, både vad gäller bakteriologisk växt samt skillnader på urinsediment respektive urinstix. Förekommer kontamination av spontankastade urinprover i lika hög grad som tidigare utländska studier anger?

Målet med undersökningen är att resultaten ska kunna bidra till en förbättrad klinisk diagnostik på landets djursjukhus och kliniker. Projektet är utfört som ett examensarbete vid veterinärprogrammet, Sveriges Lantbruksuniversitet (SLU), Uppsala.

LITTERATURÖVERSIKT

Nedre urinvägarnas anatomi och fysiologi

De nedre urinvägarna består av pariga uretärer, urinblåsa och urethra. Detta system ansvarar för lagring och uttransport av den urin som njurarna producerar. Mucosan i dessa organ utgörs till största delen av övergångsepitel som i blåsan varierar från tre till fjorton cellager beroende på djurart och grad av uttöjning. Underliggande lamina propria består av lucker till tät bindväv, som sedan omges av ett tätt lager av glatt muskulatur.

Uretärerna utgår från njurbäckenet och går sedan relativt dorsolateralt genom bukhålan. De passerar in genom dorsala blåsväggen i en sned vinkel och på insidan täcks respektive uretärs mynning av en flik av mucosan. Då urinblåsan fylls kommer fliken att lägga sig för uretärmynningen och det ökade trycket i blåsan kommer att trycka ihop lumen på uretären där den passerar blåsväggen. Dessa två mekanismer fungerar alltså som en backventil och motverkar återflöde av urin upp i uretärerna.

Största delen av tikens urinblåsa ligger i bukhålan, även om blåshalsen sträcker sig en bit in i bäckenhålan. I craniala bäckenhålan övergår blåshalsen i urethra, vilken följer bäckensymfyssen och sedan öppnar sig ventralt i vestibulum, precis caudalt om övergången mellan vestibulum och vagina.

Vid blåshalsen finns den så kallade inre sfinktern, som är en förtjockning av glatt muskulatur och elastiska fibrer. Denna sfinkter är således inte viljestyrd utan regleras via det autonoma nervsystemet. Den yttre sfinktern återfinns strax caudalt om den inre och består av skelettmuskulatur. Här finns receptorer som vid stimulering via N pudenda kontraherar muskelcellerna och gör att sfinktern hålls stängd. Det är genom att lära sig att kontrollera den här yttre sfinktern som både vuxna människor och hundar kan bestämma över när de ska urinera.

Vid ett lågt tryck i blåsan, det vill säga då den är lindrigt till måttligt fylld, står de glatta muskelcellerna i blåsvägg och inre sfinkter under sympatisk reglering från L1-L2-regionen. I urinblåsans vägg leder detta till en relaxering via sympatiska betareceptorer. Vid den inre sfinktern återfinns istället alfa-receptorer, som vid stimulering ger kontraktion av muskelcellerna, vilket medför att sfinktern hålls stängd.

Urinblåsan kan töjas relativt mycket innan trycket ökar på den inre sfinktern. Detta beror dels på att epitelet är veckat i den tomma blåsan och dessa veck slätas ut allt eftersom blåsan fylls. Det har även att göra med att den glatta muskulaturen i blåsväggen kan töjas mycket innan man får en nämnvärt ökat kontraktion i muskelcellerna.

När urinmängden i blåsan överstiger den mängd som väggens uppbyggnad kan kompensera för, kommer trycket tillslut att öka. Denna tryckökning gör att sensoriska celler i blåsväggen stimuleras och resulterar i en parasympatisk reglering från S2-S4-regionen istället. Det här innebär att man får en retning på kolinerga receptorer i blåsväggen och det uppstår kontraktioner i blåsväggens glatta muskulatur.

Det här startar en positiv feedback på grund av att kontraktionerna ger ett ökat tryck som således ger mer stimulering på de sensoriska cellerna, vilket orsakar ytterligare kontraktion och så vidare. Detta leder till slut till att man får en öppning av den inre sfinktern.

Då tömning väl har startat stimuleras sensoriska celler i urethras vägg, vilket gör att den parasympatiska stimuleringen på blåsväggens glatta muskulatur kvarstår trots att urinmängden har minskat i blåsan. Det sistnämnda är en förutsättning för att blåsan ska kunna tömmas helt.

Patologi vid urinvägsinfektion och kroppens eget försvar

Med undantag för distala urethra, är urinvägarna normalt fria från bakterier och andra mikrober. En rad olika skyddmekanismer finns för att förhindra att en infektion ska uppstå (tabell 1).

Tabell 1. Exempel på skyddsmekanismer för att motverka UVI (efter Osborne & Lees, 1995)

Skyddsmekanism	Funktion
Normal urinering	Frekvent urinering och total tömning av tillräckligt stor volym leder till att bakterier spolats ut
Urethral peristaltik	Motverkar ascendering av bakterier
IgG och IgA	Antikroppsproduktion i mucosan
GAGs (glukosaminoglykaner)	Ytlager i mucosan som binder vatten, vilket ska försvåra adhesion av bakterier
Antimikrobiella egenskaper i mucosan	Skapar ogynnsam miljö för bakterierna
Exfoliation av urotelialceller	Regelbundet utbyte av ytskiktet leder till att angripna celler släpper och följer med urinen ut.
Normalflora i vulva, vagina och distala urethra	Motverkar etablering av patogener
Lågt pH, hög osmolalitet och hög koncentration av urea i urin	Skapar en ogynnsam miljö för bakterierna
Sekretion av organiska syror från epitelet	Antibakteriellt

UVI (urinvägsinfektion) uppstår alltså om det finns en tillfällig eller permanent försvagning i dessa normala försvarsmekanismer och en virulent mikrober (oftast en bakterie) tillåts adherera, föröka sig och kvarstå i en del av urinvägarna. Exempel på predisponerande faktorer som kan medföra en ökad risk för urinvägsinfektion är till exempel diabetes eller hyperadrenocorticism. I en studie av Forrester et al (1999) hade 37 % av hundarna med diabetes och 46 % av de med hyperadrenocorticism UVI. Andra faktorer som kan påverka är till exempel urinstenar och neoplasier, vilka kan skada slemhinnan och på så sätt underlätta bakteriernas kolonisering. Trauma kan både orsaka vävnadsskador och medföra nervskador som till exempel omöjliggör en total tömning av blåsan.

Kateterisering är en annan välkänd riskfaktor som kan bidra till uppkomst av iatrogen UVI. Enligt en studie av Barsanti (1985) utvecklade 52 % av hundar och katter med kvarliggande kateter UVI. Risken ökade ju längre katetern satt i. När det gäller tikar anses individer med djupt liggande vulva, dermatit runt vulva eller stenosis i vulva löpa en ökad risk för att infektion ska uppstå (Crawford & Adams, 2002).

När bakterierna väl har lyckats etablera sig i urinvägarna och fått tillträde till lamina propria, ger de upphov till kärlskador och inflammation. Kärlskadorna predisponerar för blödningar, fibrinläckage och i riktigt allvarliga fall leder skadorna till ischemisk nekros av urinblåsan. Dessa förändringar ses ofta tillsammans med ulcerationer i mucosan. Urinblåseväggen blir ofta förtjockad på grund av ödem och infiltrat av inflammatoriska celler och blir fokalt eller diffust hemoragisk.

Urinvägsinfektioner kan vara hematogent spridda, men det allra vanligaste är en ascenderande infektion från de yttre urinvägarna (Bush, 1976). Först måste bakterierna då kolonisera vulva och tävla mot normalfloran och överleva dess bakteriociner. I distala urethra finns mikrovilli som gynnar den bakteriologiska normalfloran, vilket på så sätt bidrar till att motverka en invasion av patogener. Normalfloran är i de flesta fall alltså en viktig komponent för att minska etableringen av uropatogener. Under vissa omständigheter, till exempel om världens normala försvar är nedsatt, kan även normalfloran ge upphov till sjukdom.

I en studie av Ling & Ruby (1978) undersökte man 40 friska tikar (hälften var kastrerade) och fann att bakteriefloran vid urethras mynning till stor del utgörs av *Staphylococcus intermedius* och *Streptococcus canis*. Även medlemmar i familjen *Enterobacteriaceae* är vanligt förekommande.

Enligt Ling (1984) beräknas 14 % av alla hundar drabbas av en bakteriell UVI under sin livstid. Flera studier som gjorts visar att denna typ av infektion är vanligare hos tikar. Detta beror på att tikar har kortare urethra och alltså en kortare barriär mot ascenderande infektioner jämfört med hanarnas längre och smalare urethra (Lulich & Osborne, 1999; Thomsen et al, 1986).

Rektala, perineala och genitila bakterier är de huvudsakliga reservoarerna för infektion (Wadas et al, 1996; Low DA et al, 1988). Infektion orsakad av *E. coli* är vanligast och står för en tredjedel till hälften av fallen. Näst vanligaste agens är gram-positiva kocker. *Stafylokocker*, *streptokocker* och *enterokocker* står för en fjärdedel till en tredjedel av fallen. Även *Proteus* är en vanligt förekommande patogen vid denna typ av infektion. Övriga agens som mer sällsynt ses vid urinvägsinfektioner är till exempel *Klebsiella*, *Pasteurella*, *Pseudomonas*, *Corynebacterium* och *Mykoplasma*. (Wooley & Blue, 1976; Ling GV et al, 2001).

Diagnos av nedre urinvägsinfektion

Idag diagnosticeras urinvägsinfektion framför allt utifrån odling av urinprov. En diagnos baserad enbart på kliniska symtom är inte tillförlitlig (Bush, 1976). Ett flertal studier har gjorts, vilka visade på att mellan 30-44% av urinprover från hundar med kliniskt misstänkt UVI inte hade någon bakteriologisk växt på odlingen (Weber, 1971; Wooley & Blue, 1976; Wierup, 1978).

Att försöka ställa diagnos utifrån urinsediment innebär också en risk för feldiagnostik. Det finns, förutom bakteriella infektioner, många icke infektiösa sjukdomar som kan resultera i inflammatoriska förändringar i urinvägarna och då medföra utsöndring av erythrocyter, leukocyter och proteiner i urinen. Två exempel på sådana sjukdomar är neoplasier och urinstenar (Lulich & Osborne, 2004).

Vad som anses vara normal mängd leukocyter i ett prov beror på provtagningsmetoden. I ett prov taget via cystocentes anses 0-3 leukocyter/hpf (high-power-field) vara normala värden, medan man i spontankastade prover tolererar upp till 8 celler/hpf (Ling & Kaneko, 1976). Bakterier i färsk urin ska medföra misstanke om UVI, men bör verifieras genom odling (Bartges, 2005). Artefakter i sedimentet kan misstolkas som bakterier och bidra till falskt positiva svar om odling inte görs (Lulich & Osborne 2004).

När det gäller förändringar på urinstix hos hundar med UVI, ser man ofta hematuri och proteinuri. Fälten för leukocyter och nitrit är inte tillförlitliga när det gäller hundar och katter (Vail et al, 1985).

Odling med bestämning av antal bakterier före behandling anses alltså vara det optimala för diagnos av UVI och bidrar även till ett bättre val av antibiotika. Om hunden står på behandling med antibiotika bör den vara utan det i 3-5 dagar innan odling på urinen görs. Detta för att minska risken för att antibiotikan ska ha en hämmande effekt på tillväxten av bakterier. Odling är också viktigt för att senare kunna skilja ett återfall från en nyinfektion, då en nyinfektion i regel orsakas av ett annat agens till skillnad från ett återfall (Lulich & Osborne, 2004).

Det är viktigt att komma ihåg att bakterieuri inte är detsamma som UVI, utan kan bero på en kontamination från till exempel hud eller urethras distala del om det är ett spontankastat prov. Signifikant bakterieuri är den term som används då bakterierna har gett upphov till en UVI. Med detta menar man ett högt bakterieantal i ett korrekt samlat och odlat urinprov (Bartges, 2005). När det gäller prover tagna via cystocentes är däremot fynd av bakterier indikativt för UVI, även om mängden bara är en tiondel av det som krävs för att ett spontankastat prov ska klassas som kontaminerat (tabell 2) (Lulich & Osborne, 2004).

Tabell 2. Tolkning av värden vid olika provtagningsmetoder (efter Lulich & Osborne, 1999)

Provtagningsmetod	Signifikant bakterieuri	Misstänkt	Kontamination
Cystocentes	≥ 1000 cfu/ml	100-1000 cfu/ml	≤ 100 cfu/ml
Spontankastat	$\geq 100\ 000$ cfu/ml	10 000-90 000 cfu/ml	$\leq 10\ 000$ cfu/ml

En liten risk för falskt positiva odlingsresultat kan ses även vid cystocentes om till exempel kanylen penetrerar en tarmslynga vid provtagningen eller om provet kontamineras under hantering och överföring till odlingsmedia (Lulich & Osborne, 2004). Jämfört med spontankastade prover anses resultaten ändå vara mycket tillförlitliga. Hur stora problemen faktiskt är med kontamination av spontankastade prover är vida diskuterat och utländska studier har gjorts för att undersöka just förekomsten av kontaminationsväxt på spontankastade mittstråleprover (Comer & Ling, 1981; Finco & Kern, 1977; Carter et al, 1978).

Comer & Ling (1981) gjorde ett försök med 20 hundar (nio hanar och elva tikar) som alla hade negativ odling på provet taget via cystocentes. Cystocentesen togs först och det spontankastade provet inom 12 timmar därefter. Totalt sett hade 85 % av hundarna växt på det spontankastade provet. När man tittade enbart på tikarna hade tio av elva (91 %) växt på odlingen från den spontankastade urinen. Tikarna hade alltså enligt denna studie en högre risk för kontamination vid spontankastade prover än hanhundarna. Av de tio tikarna med positiv odling hade fem stycken växt av $\geq 10^5$ cfu/ml och fem stycken $\leq 10^3$ cfu/ml. Minst två olika bakterier hittades hos sex av de tio positiva proverna.

Vid detta försök gjordes också en urinanalys där man jämförde sedimentet från cystocentesen med sedimentet från det spontankastade provet. Vad gäller leukocyter sågs en skillnad på mer än tre leukocyter hos en av de elva tikarna. Skillnad på antal erythrocyter sågs hos sju av tikarna, där tre stycken hade det högre antalet i cystocentesen jämfört med det spontankastade. Fynd av bakterier i sedimentet korrelerade dåligt med resultatet av den bakteriologiska odlingen. Bakterier sågs i sedimentet på flera prover som var odlingsnegativa. På andra prover hade man däremot en växt på över 10^5 cfu/ml, men såg inga bakterier på sedimentet. På en urinstix kontrollerades ph, protein och glukos, men inga skillnader gällande dessa parametrar kunde ses.

Finco & Kern (1977) gjorde en liknande studie där de undersökte 32 hundar, men här gjordes ingen uppdelning avseende kön. Även här hade samtliga hundar som ingick i studien en negativ odling från cystocentesen. På det spontankastade mittstråleprovet hade 25 stycken (78 %) bakteriell växt. Två stycken hade $\geq 10^5$ cfu/ml, nio stycken 10^4 cfu/ml och fjorton stycken $\leq 10^3$ cfu/ml.

I en tredje studie togs spontankastade prover från 25 hanar och tikar som inte hade några tecken på urinvägsinfektion utifrån anamnes, klinisk undersökning och urinanalys. Av dessa visade sig 15 stycken (60 %) ha växt på den bakteriologiska odlingen. Ingen av dessa hade signifikant växt (Carter et al, 1978).

Studier för att jämföra cystocentes och spontankastade prover har även gjorts på katter. Lees et al (1984) undersökte 23 katter (elva hanar och tolv honor) och fann att 18 stycken (78 %) hade växt på de spontankastade proverna trots att cystocenteserna var negativa. Tittade man på växt i förhållande till kön, hade 100 % av hanarna positiva odlingar och 58 % av honorna. Denna studie tyder alltså på att det hos katter är större kontaminationsrisk för hanar än honor, till skillnad från de resultat man sett hos hundar.

Oavsett provtagningsmetod måste man vara försiktig när man samlar, förvarar och transporterar urinprovet så att man undviker kontamination, proliferation eller bakteriedöd (Padilla et al, 1981). Bakteriedöd som resulterar i falskt negativa odlingar kan förekomma om bakterierna har utsatts för bakteriocida ämnen under samling, lagring eller transport av proverna (Lulich & Osborne, 2004). Prover för aerob odling bör transporteras och förvaras i slutna, sterila behållare. Om det finns omständigheter som gör att laboratoriearbetet inte kan genomföras på en gång, ska proverna placeras i kylskåp (Padilla et al, 1981).

Utländska studier påvisar en hög kontaminationsrisk vid spontankastade urinprover. Syftet med den här studien är att ta reda på hur situationen ser ut under svenska förhållanden, likaså att ytterligare undersöka hur prover tagna från spontankastad urin skiljer sig från de tagna via cystocentes vad gäller urinsediment och parametrar på urinstix.

MATERIAL OCH METODER

Urval

Då urinvägsinfektioner är vanligast förekommande på tikar har jag i denna studie valt att enbart inkludera dessa. Under perioderna 2009-03-23 till 2009-04-08 och 2009-05-11 till 2009-05-14 samlades urinprover från 30 stycken tikar. I regel bokades två stycken in per dag, måndag till torsdag varje vecka. Ägarna till de hundar som ingick i studien fick själva anmäla intresse om att delta genom att svara på ett mail. Detta mail skickades till samtliga studenter på SLU i Uppsala med information om studiens syfte och genomförande. Informationen spreds även bland personalen på skolan och universitetsdjursjukhuset.

Tikarna var av varierande ålder och ras (tabell 3). Gemensamt var att de inte hade några kliniska symtom på urinvägsinfektion. Efter att studien pågått drygt en vecka uppmärksammades problematiken med att få tillräcklig mängd urin från de allra minsta raserna, varför en viss selektion avseende storlek på hund skedde under de resterande veckorna.

Tabell 3: Fördelning av hundraser

Ras	Antal	Ras	Antal
Beagle	3	Labrador	4
Blandras	5	Malinois	1
Border Terrier	1	Pinscher	1
Dalmatiner	1	Schäfer	5
Dvärgpinscher	1	Terverens	1
Dvärgpudel	1	Tollare	1
Jack Russel	1	Tysk Jaktterrier	1
Jämthund	1	Wachtel	1
Kelpie	1	Totalt	30

Provtagning

Två prover samlades från varje tik. Djurägarna kom själva in med sin hund till universitetsdjursjukhuset i Uppsala. Först togs ett urinprov via cystocentes, vilket innebär att man tar ett sterilt urinprov via bukväggen med hjälp av spruta och kanyl. Detta utfördes under guidning av ultraljud på avdelningen för Bilddiagnostik. Med hjälp av ultraljudet undersöktes även urinblåsan och omgivande strukturer gällande patologiska avvikelser.

Efter ultraljudet fick djurägarna gå ut med hunden för att samla ett spontankastat prov i en engångsskål av plast. Målet var att få ett så kallat mittstråleprov, för att minska risken för kontamination med bakterier från urethras distala del. Vid ett par tillfällen, framför allt då det rörde sig om mindre hundraser, var blåsan i princip tömd efter cystocentesen. Detta medförde att man inte lyckades samla något spontankastat prov i direkt anslutning till cystocentesen. Vissa av dessa individer lämnade ett prov ett par timmar senare. Andra fick, av praktiska skäl, vänta tills morgonen efter med att ta och lämna in ett prov.

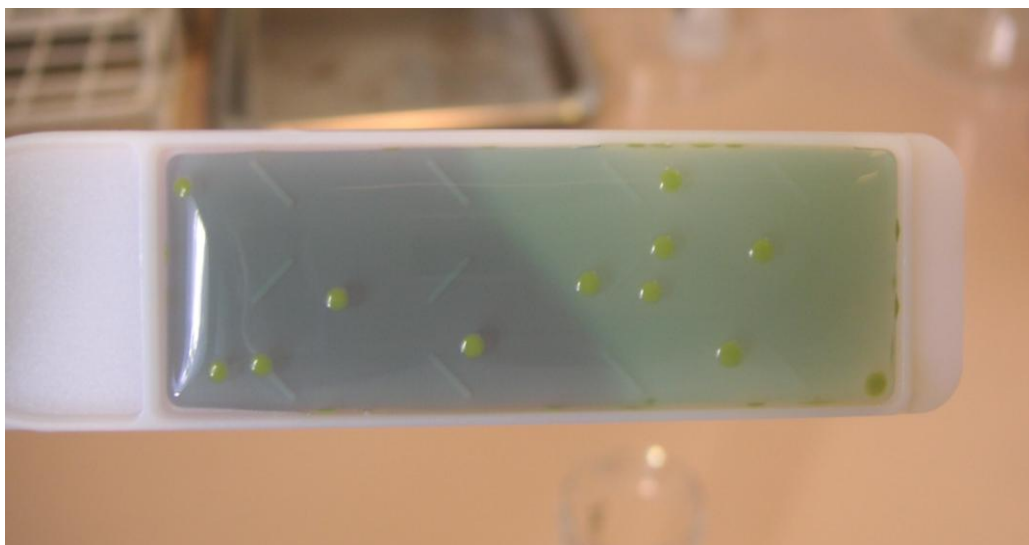
Samtliga urinprover förvarades och transporterades sedan till laboratoriet i sterila plaströr. Proverna tagna via cystocentes placerades i kylskåp under tiden de spontankastade proverna skulle samlas. Odling skedde i regel inom någon timme efter att urinproverna tagits.

Bakteriologisk odling

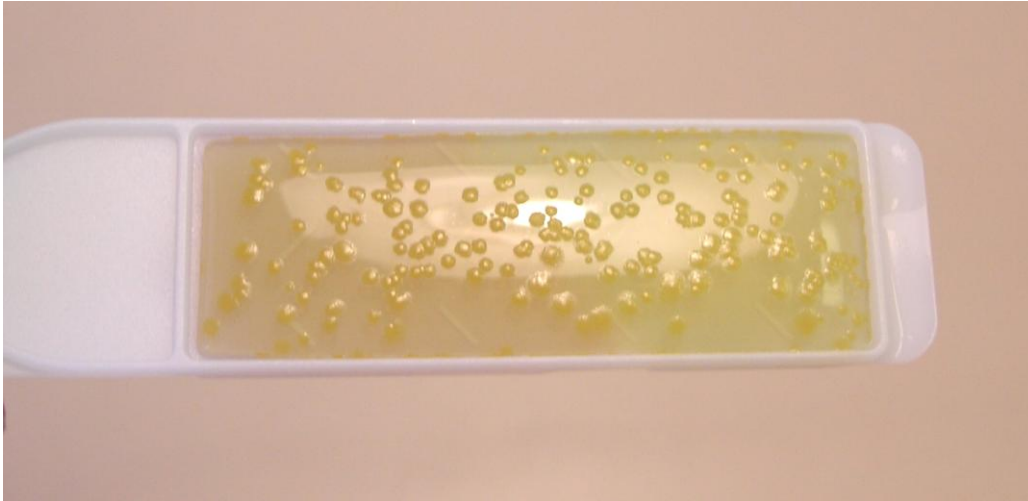
På laboratoriet gjordes odlingar av varje urinprov enligt följande beskrivning. Uricult® Trio (Orion Diagnostica AB) flödades med urin över agarytorna. Plattor med nötblodagar 5 % (blood agar base no 2, med natriumcitrat som antikoagulatia) (CM0271, Oxoid, Basingstoke, England) ströks med 10 µl steril plastögla och CLED-agarplattor (Cystein-Laktose-Electrolyte-Deficient medium) (CM0301, Oxoid, Basingstoke, England) med 1 µl steril plastögla.

Agarplattorna inkuberades aerobt i 37°C och efter 24 timmar slutavlästes uriculten. De flesta urinvägspatogener är laktosjäsnande, vilket medför att den normalt grönaktiga färgen på uricultens CLED-agar (figur 1) slår om till gult (figur 2). På uricultens andra sida finns två fält. Ett av dessa består av MacConkey-agar. Här växer framförallt gramnegativa bakterier, men i enstaka fall även grampositiva bakterier och jästsvampar. Det andra fältet består av såkallad *E. coli*-agar. Här växer gramnegativa bakterier, men anledningen till att det kallas *E. coli*-agar är att *E. coli* som bildar β-glucoronidas växer med bruna eller svarta kolonier (figur 3) till skillnad mot övriga gramnegativer som växer utan färgomslag. Uriculten avläses i cfu/l, vilket medför att så kallad signifikant bakterieuri, det vill säga 10⁵ cfu/ml, här anges som 10⁸ cfu/l.

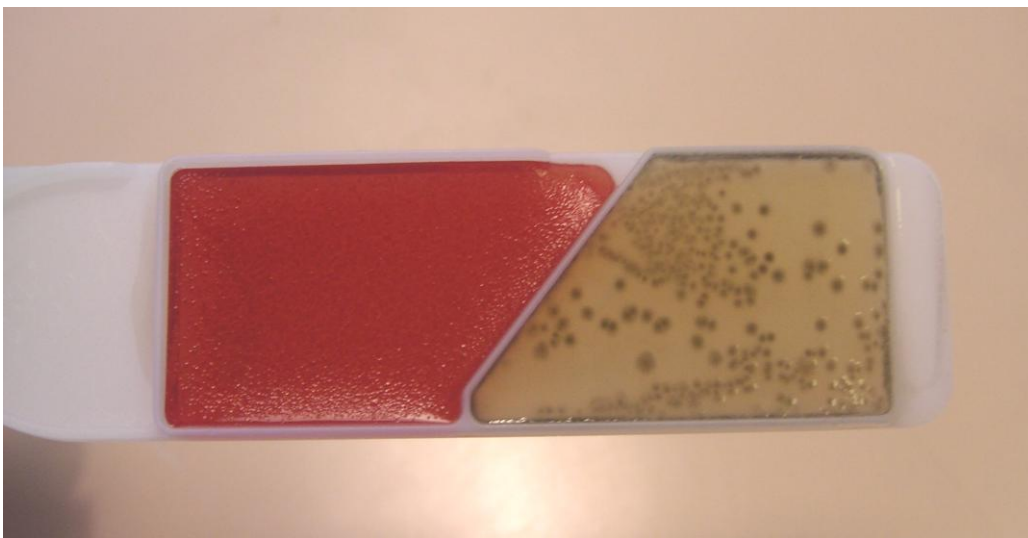
Plattorna med nötblodagarn respektive CLED-agar avlästes preliminärt efter 24 timmar och eventuell renspridning och gramfärgning utfördes. Slutavläsning av dessa plattor skedde dock först efter 48 timmar. Nötblodagarn användes för bedömning av växt i renkultur eller blandflora (figur 4), samt för identifiering av intressanta bakteriekolonier. Odlingen på CLED utfördes för att hämma svärmning av eventuella *Proteus* spp.



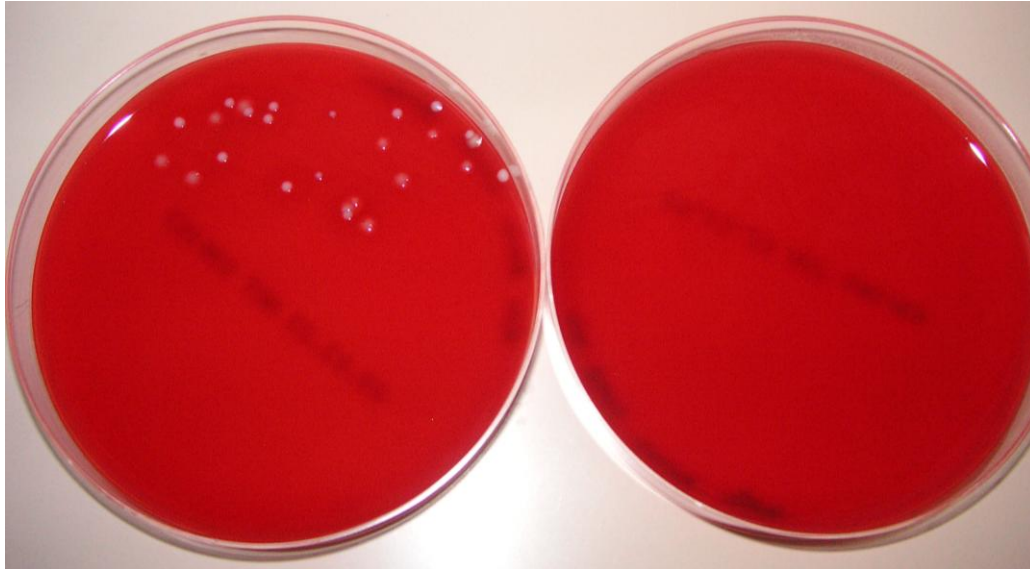
Figur 1. Sparsam växt av icke laktosjäsnande bakterier på Uricultens CLED-agar (Foto: Kindefält).



Figur 2. Måttlig växt av laktosjäsnande bakterier på Uricultens CLED-agar (Foto: Kindefält).



Figur 3. Riklig växt av E. coli på Uricultens MacConkey- (t v) och E. coli-agar (t h) (Foto: Kindefält).



Figur 4. Nötblodagar med sparsam till måttlig växt i blandflora från spontankastat urin (t v) jämfört med nollväxt från urin tagen via cystocentes från samma hund (t h) (Foto: Kindefält).

Identifiering

Gramfärgning

Bakterier som växte i renkultur gramfärgades enligt gängse metoder för vidare undersökning i mikroskop. Kolonier som växte i blandflora, men som hade en makroskopisk morfologi som medförde misstanke om potentiell urinvägspatogen, renspreddes och gramfärgades därefter.

Kaliumhydroxidtest

Vid ett par tillfällen, då tveksamhet förelåg ifall aktuell bakterie var gramnegativ eller inte, testades kolonin med kaliumhydroxid (KOH). Tillsats av denna vätska till en gramnegativ bakterie ger upphov till en tråddragande lösning, vilket inte sker om bakterien är grampositiv.

Oxidastest

Oxidastest utfördes på stavar som visat sig vara gramnegativa. Detta test är en bra metod för att skilja bakterier tillhörande familjen *Enterobacteriaceae* från övriga gramnegativa stavar. Oxidas blandas med kolonimaterial på ett filterpapper. Bakterier tillhörande *Enterobacteriaceae*, förutom *Plesiomonas shigelloides*, ger inte upphov till någon kemisk reaktion och klassas därigenom som oxidasnegativa. Övriga gramnegativa stavar, inklusive *Plesiomonas shigelloides*, medför däremot en reaktion som syns som en blåfärgning på pappret. Dessa bakterier benämns oxidaspositiva.

API-test

API® 20E tillverkas av Bio Mérieux® och är ett biokemiskt test för identifiering av bakterier inom familjen *Enterobacteriaceae*. Testet är uppbyggt av 20 stycken små brunnar på en plastbricka. Varje brunn innehåller ett visst substrat, som efter tillsatts av bakteriesuspension och inkubering i cirka 24 timmar ger upphov till olika färgförändringar. Dessa färgförändringar speglar vilka kemiska reaktioner som har skett. För vissa av brunnarna krävs tillsatts av reagens efter inkuberingen för att reaktion ska ske. Genom att avläsa vilka kemiska reaktioner som har skett och anteckna dessa på testets medföljande svarsmall, får man ut en sifferkod (figur 5). Denna sifferkod skrivs in i ett dataprogram och man får då ut vilken bakterie man har i sitt prov.

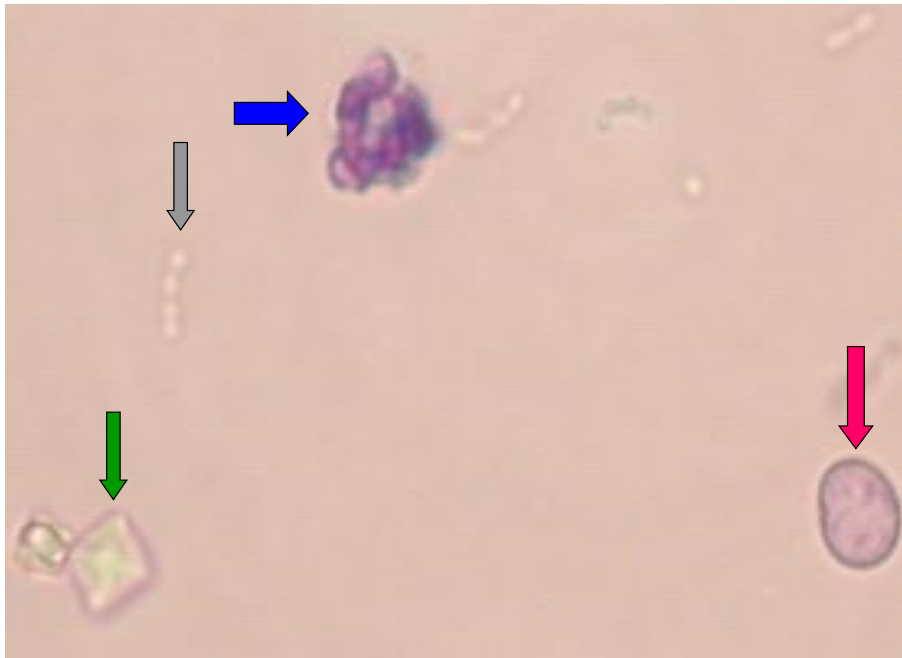
API® 20E kördes enligt medföljande instruktioner på gramnegativa, oxidasnegaiva bakterier som växte i renkultur i två fall och i ytterligare två fall efter renspridning av kolonier som misstänktes vara *E. coli*.



Figur 5. Identifiering av *E. coli* på API-test med avläsningsmall (Foto: Kindefält).

Urinsediment

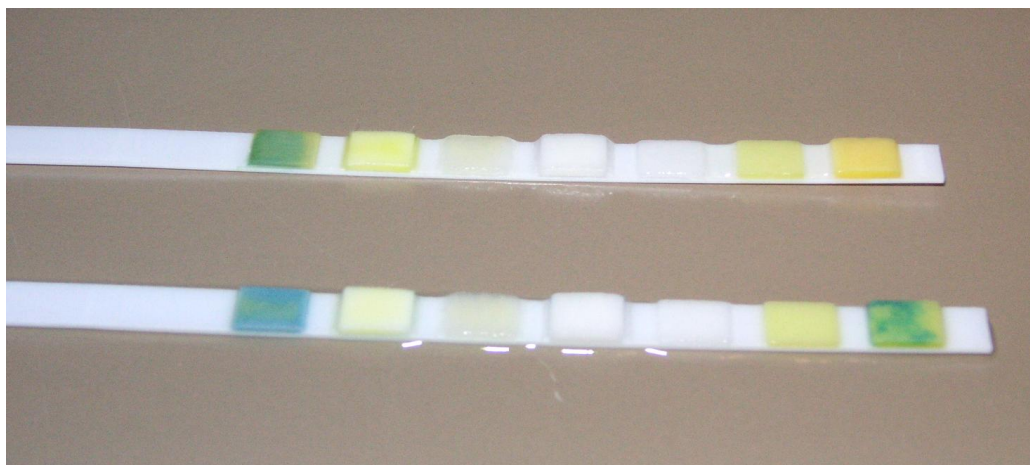
På laboratoriet för Klinisk Kemi vid SLU i Uppsala centrifugerades respektive urinprov för undersökning av sedimentet i mikroskop. Optimal mängd för denna typ av undersökning är 8-10 ml. I ett par fall kunde inte denna mängd uppnås och man angav då det antal milliliter som analysen utfördes på. Vid mikroskoperingen kontrollerades förekomsten av erythrocyter, leukocyter, cylindrar, kristaller, epitelceller och bakterier (figur 6). Resultatet svarades ut på en, för försöket, framtagen svarsmall.



Figur 6. Urinsediment med förekomst av leukocyt (blå pil), bakterier (grå pil), kalciumoxalatkrystall (grön pil) och erythrocyt (röd pil) (Foto: Tvedten).

Urinstix

I nära anslutning till respektive provtagning kontrollerades urinen på så kallade urinstix. Parametrar som undersöktes var pH, erythrocyter, glukos, protein och ketoner (figur 7). Fälten för leukocyter och nitrit inkluderades inte eftersom de, vilket beskrevs ovan, inte är tillförlitliga när det gäller hundar och katter (Vail et al, 1985). De stickor som användes i den här studien var av märket Combur⁷ Test®, tillverkade av Roche Diagnostics.

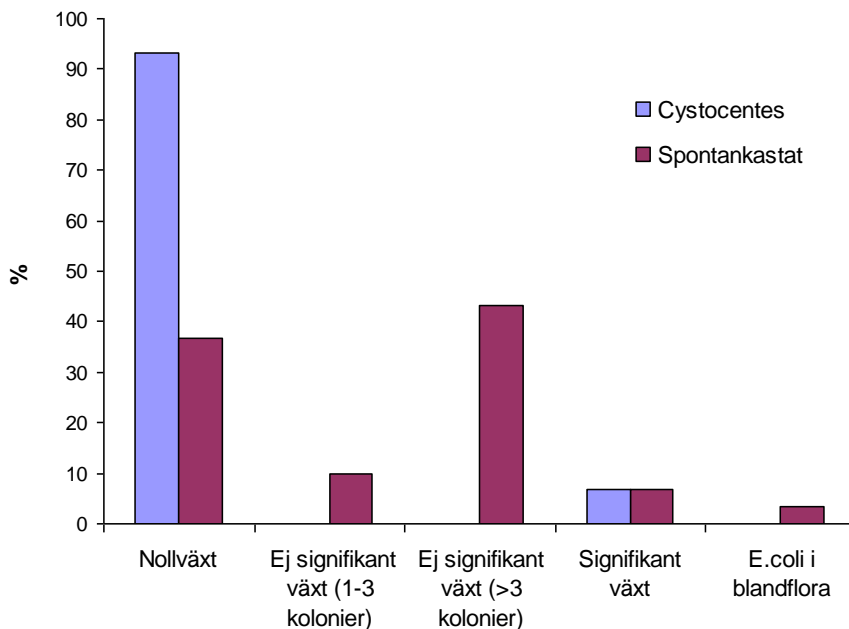


Figur 7. Spontankastat urinprov (längst ner) med utslag för erythrocyter (fältet t h) samt högre pH (fältet t v) jämfört med urinprovet taget via cystocentes (överst) (Foto: Kinefält).

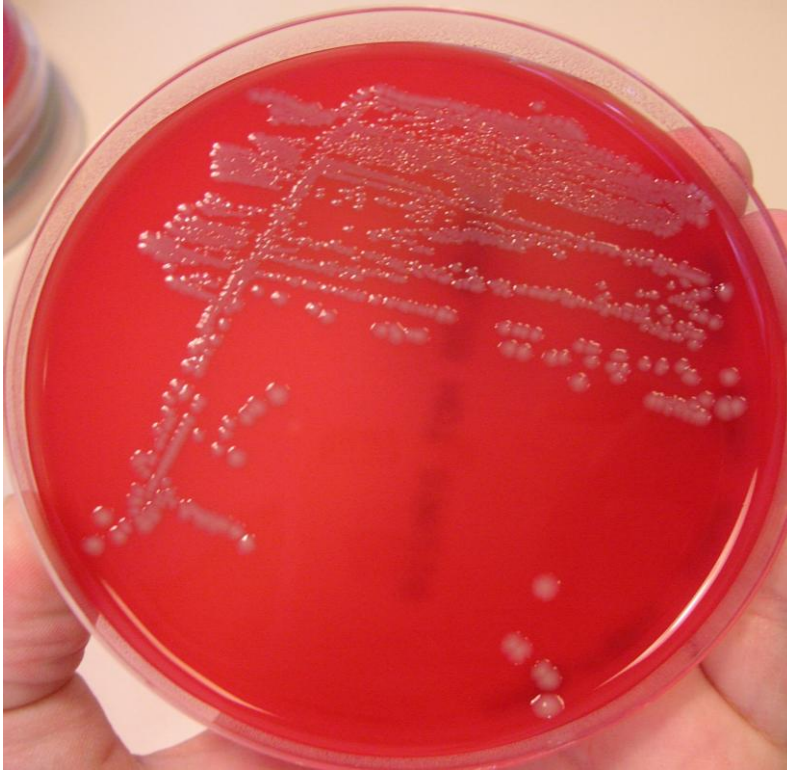
RESULTAT

Bakteriologi

Totalt togs 30 spontankastade urinprover och 30 prover tagna via cystocentes. Bakteriologisk växt sågs på uricullen från två stycken (6,7 %) av proverna tagna via cystocentes jämfört med nitton stycken (63,3 %) från de spontankastade proverna (figur 8). Signifikant bakteriologisk växt förelåg hos båda de prover som var positiva från cystocentesen. Av de positiva spontankastade proverna var det endast de två hundarna som även hade växt på odlingen efter cystocentes som hade signifikant bakteriologisk växt (figur 3). Växten på uricullen stämde väl överens med resultatet på blod- och CLED-agarn hos dessa individer. Biokemiska tester i form av oxidastester (som var negativa) och efterföljande API-tester fastställde att det rörde sig om *E. coli* i båda fallen (figur 9).

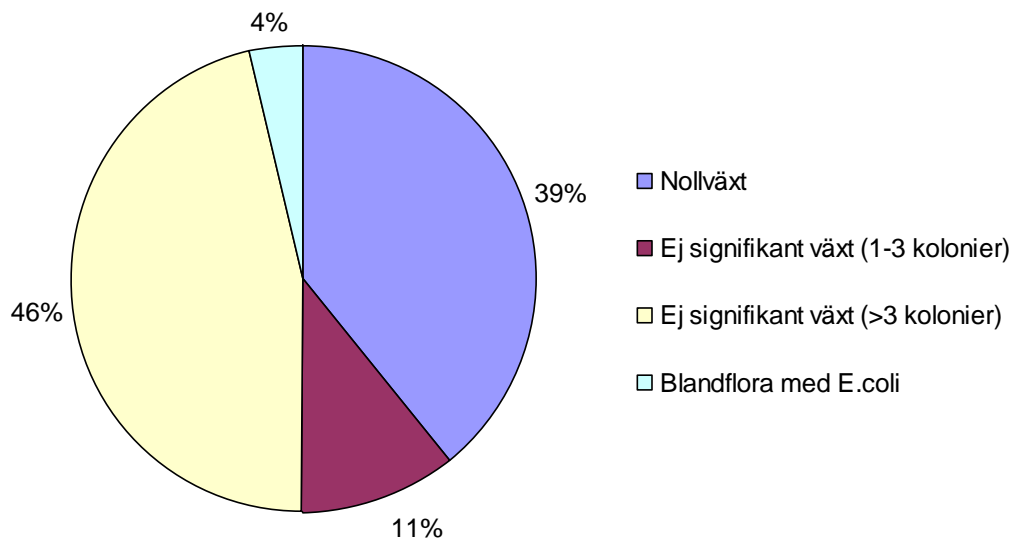


Figur 8. Bakteriologisk växt på uricult från urinprover tagna via cystocentes respektive spontankastade urinprover från 30 stycken tikar.



Figur 9. Blodagar med riklig växt av *E. coli* i renkultur (Foto: Kindefält).

Av de 28 tikar som inte hade någon bakteriologisk växt på provet taget via cystocentes, hade sjutton stycken (61 %) någon form av växt på det spontankastade provet (figur 10). Ingen av dessa hade dock en signifikant växt.



Figur 10. Växt på spontankastade prover från 28 hundar som hade negativt resultat på odling efter cystocentes.

En av de övriga tikarna som inte hade någon växt på odlingen efter cystocentes, tillhörde samma familj som en av de med bekräftad *E. coli*-infektion. I det spontankastade provet från henne växte måttligt med *E. coli* i blandflora med annan bakterie (sannolikt lactobacill).

Vad gäller övriga tikar med icke signifikant växt, växte det i regel en sparsam till måttlig blandflora (10^3 - 10^4 cfu/ml) (figur 5). Hos två tikar som inte hade någon växt på uricullen sågs enstaka (två respektive fem) kolonier på blodagarplattan. En tik som hade växt av endast en koloni på uricullen, hade ingen växt på någon av de andra plattorna.

Urinsediment

I urinsediment anses noll till tre erythrocyter per hpf (high-power-field) vara normalt. Enligt denna definition hade femton stycken (50 %) av de spontankastade proverna förhöjda antal erythrocyter, jämfört med sex stycken (20 %) av de tagna via cystocentes. Totalt sett hade nitton (63 %) av hundarna ökat antal erythrocyter i minst ett av sina prover. Fyra av tikarna hade enbart förhöjda antal i sedimentet från cystocentesen, varav en endast hade en lindrig ökning (<5 erythrocyter/hpf). Tretton stycken hade ökat antal i det spontankastade provet, trots att man inte kunde se några förhöjda värden på sedimentet från cystocentesen. Av de här tikarna hade fyra stycken endast en lindrig ökning (<5 erythrocyter/hpf). Resterande två tikar hade förhöjda halter erythrocyter i båda sina prover. Den ena hade förhållandevis fler erythrocyter i det spontankastade provet jämfört med det från cystocentesen, medan den andra hade ungefär lika mycket i båda sina prover.

När det gäller leukocyter hade en hund tio leukocyter per hpf i sitt spontankastade prov, vilket enligt tidigare nämnd definition räknas som pyuri. Ytterligare två hundar hade lite högre värden på leukocyterna (tre till tio respektive fem till tio celler per hpf) i sina spontankastade prover. På sedimenten från cystocenteserna sågs inga förhöjda antal leukocyter på någon av tikarna i studien.

18 stycken (60 %) hade fynd av kristaller i något av sina prover. Hälften av dessa hade kristaller både i den spontankastade urinen och urinen tagen via cystocentes. Sju av tikarna hade bara kristaller i den spontankastade och resterande två bara i den från cystocentesen. Totalt sett hade tio hundar mer kristaller i det spontankastade, fyra stycken hade lika mycket oavsett provtagningsmetod och fyra stycken hade mer i provet taget via cystocentes. Struvitstenar var vanligast förekommande, men även andra typer av kristaller hittades (tabell 4). Hos de hundar som hade amorfa salter eller amorfa salter tillsammans med struviter kunde man i denna studie alltid se detta på sedimentet från cystocentesen, men endast i två fall på sedimentet från det spontankastade. Hos sju av hundarna med kristaller i något av sina prover, sågs hyperekoiska partiklar vid ultraljudsundersökningen av blåsan. Hos övriga elva såg urinen anekoisk ut. Vid ultraljudsundersökningen sågs hyperekoiska partiklar hos ytterligare två hundar, där man sedan inte såg några kristaller i sedimenten.

Tabell 4. Antal hundar med respektive typ av kristall

Typ av Kristall:	Struviter	Kalciumoxalat-kristaller	Amorfa salter	Struviter och amorfa salter
Antal:	12	2*	2	2

*En av hundarnas kristaller var endast kalciumoxalat-liknande.

Totalt hade 18 stycken (60 %) epitelceller i de spontankastade proverna. Sju av dessa tillhörde den grupp som även hade kristaller i den spontankastade urinen. Fyra av hundarna med epitelceller i det spontankastade provet hade fynd av detta även i provet taget via cystocentes. Inga hundar hade epitelceller enbart i provet taget via cystocentes.

Ingen av hundarna hade några cylindrar i provet taget via cystocentes. Däremot hade två stycken enstaka granulerade cylindrar i de spontankastade proverna och två stycken hade enstaka hyalina cylindrar. Detta är inom ramen för de referensvärden som laboratoriet för klinisk kemi, SLU, använder sig av. Två av tikarna med cylindrar i sedimentet hade epitelceller, medan de två övriga inte hade det. Alla fyra tillhörde den grupp som hade hyperekoiska partiklar i urinblåsan vid ultraljudsundersökningen och tre av dem hade fynd av kristaller på något av sina sediment.

Två hundar hade rikliga mängder bakterier i båda sina sediment. Detta stämde väl överens med odlingsresultatet från dessa två, som visade på en signifikant bakterieuri både i urinen från det spontankastade provet och i den tagen via cystocentes. En hund hade fynd av enstaka bakterier på sedimentet. Vid bakteriologisk odling av samma prov sågs en icke signifikant bakteriologisk växt.

Fettdroppar sågs i sedimenten hos tolv av tikarna. Fyra av dessa hade enbart fettdroppar i proverna tagna via cystocentes medan åtta stycken hade det oavsett provtagningsmetod. Artefakter sågs i fyra prover från fyra olika hundar, ett taget via cystocentes och tre spontankastade. För exakta resultat för respektive hund se bilaga 1, tabell 1 och 2.

Urinstix

Hos fem hundar skiljde sig pH en enhet mellan prov taget med cystocentes och det spontankastade. Hos två av dessa var värdet på det spontankastade provet högre och hos tre stycken lägre. Vad gäller glukos, gav detta utslag på fyra stycken spontankastade prover. Samtliga var negativa på provet taget med cystocentes. En tik som var positiv för glukos på det spontankastade provet, lämnade ett nytt prov dagen efter. Detta blev då negativt för glukos.

Totalt sett hade 27 av hundarna utslag för erythrocyter på något av sina prover. Sex av dessa hade erythrocyter i båda sina prover och tre stycken enbart i det taget via cystocentes. Resterande arton tikar hade erythrocyter i det spontankastade provet trots att provet från cystocentesen var negativt. I denna grupp ingick två tikar som löpte vid provtagningsstillfället.

En hund som varken hade några erythrocyter i cystocentesen eller det spontankastade, lämnade spontankastat innan cystocentesen, varför det inte går att uttala sig om ifall han hade haft erythrocyter i ett spontant taget efter cystocentesen. En tik hade erythrocyter i cystocentesen, men kunde inte lämna spontankastat prov förrän dagen efter på grund av att hunden var så liten att blåsan tömts vid cystocentesen. Detta prov var då negativt. Två hundar som hade erythrocyter i det spontankastade direkt efter cystocentesen, lämnade nytt prov dagen efter och dessa var då negativa. Inga skillnader avseende förekomst av ketoner eller proteiner kunde ses. För exakta resultat för respektive hund se bilaga 2, tabell 1.

Ultraljudsundersökning

I samband ultraljudsundersökningen hittades enstaka avvikelser i urinblåsans vägg. Två av de 30 tikarna hade en fokal förtjockning cranioventralt i blåsan. Väggtjockleken överskred på dessa platser normalvärdet, vilket anses ligga mellan 1-2 mm då blåsan är relativt fylld (Geisse et al, 1997). Övriga hundar befann sig inom ramen för normalvariation. En av tikarna som hade en förtjockad blåsvägg, hade dessutom en ojämn utlinjering av urinblåsan. Ojämn utlinjering sågs hos ytterligare en hund, men denna individ hade inte någon förtjockad vägg. Inga avvikande provresultat kunde ses hos dessa tikar jämfört med övriga hundar i studien.

Vad gäller urinens utseende, så var den anekoisk hos 21 av tikarna. Hos två hundar fanns hyperekoiska strukturer som sedimenterade, det vill säga lade sig på lägsta punkten i urinblåsan. Resterande sju hundar hade också hyperekoiska partiklar i urinen. Dessa sedimenterade däremot inte utan virvlade runt i urinen. En dålig korrelation förelåg mellan fynd av hyperekoiska strukturer vid ultraljudsundersökningen och fynd av kristaller på sedimentet (se tidigare avsnitt).

DISKUSSION

I denna studie hade 63,3 % av tikarna växt av bakterier på det spontankastade provet. Två av dessa hundar hade signifikant bakteriologisk växt, det vill säga $\geq 10^5$ cfu/ml. Dessa individer hade dock samma resultat även på provet taget via cystocentes. Detta innebär att de faktiskt hade en sann bakterieuri i urinvägarna, vilken alltså inte berodde på kontamination. Om man bortser från dessa två tikar hade 61 % av övriga hundar någon form av växt på sitt spontankastade prov, trots att provet taget via cystocentes var negativt. Detta stämmer väl överens med resultatet Carter et al (1978) fick i studie (60 %), men är betydligt lägre än de 91 % och 78 % som Comer och Ling (1981) respektive Finco och Kern (1977) presenterade i sina studier.

Av tikarna med negativ cystocentes i den här studien hade ingen signifikant bakteriologisk växt på det spontankastade provet, utan alla hade 10^4 cfu/ml eller mindre. Även detta överensstämmer med Carter et al's (1978) undersökning, då inte heller han hade några hundar med signifikant växt på sina spontankastade prover. Comer och Ling (1981), samt Finco och Kern (1977) hade däremot ett flertal med signifikant växt.

icke signifikant växt innebär i regel växt av blandflora, vilket inte ska följas av behandling med antibiotika. En hund hade måttlig växt av *E.coli* i blandflora, vilket enligt uricultens avläsningsmall innebär att ett nytt urinprov bör tas. Denna tik bodde i samma familj som en av tikarna med signifikant bakterieuri, orsakad av *E. coli*. Den friska tikens yttre genitalia och eventuellt distala urethra hade alltså sannolikt blivit kontaminerade med den sjuka tikens bakterier.

I denna undersökning var det ingen hund som hade fått fel diagnos om man följt uricultens medföljande avläsningsmall. En hund med sparsam till måttlig växt på uriculten innebär inte att behandling mot urinvägsinfektion ska sättas in. Det är dock troligt att den bakteriologiska växten på uriculten övertolkas av många kliniker, vilket sannolikt är en stor källa till feldiagnostik och orsak till att många inte anser att spontankastade prover är tillförlitliga.

Till skillnad mot Comer och Ling's (1981) undersökning där man hade flera hundar med bakterier i sedimentet, som sedan var negativa på odling, har det i denna studie inte förelegat några större problem med fynd av bakterier på sediment från urin som sedan varit negativ på odling. Endast en hund som inte hade signifikant bakterieuri hade fynd av enstaka bakterier på sitt sediment från den spontankastade urinen. En hel del hundar hade dock växt av en icke signifikant mängd bakterier på odlingen trots att inga bakterier setts i sedimentet. Detta var inte oväntat, eftersom det i regel krävs en förhållandevis större mängd bakterier i urinen för att de ska hittas i sedimentet, jämfört med att de ska resultera i växt vid odling. Att så pass bra resultat uppnåddes här berodde sannolikt på att urinsedimenten granskades av erfaren labpersonal på laboratoriet för klinisk kemi, SLU. Utgången hade troligtvis varit annorlunda om proverna bedömts av kliniker med mindre erfarenhet på området.

Urinsediment är inte lätta att bedöma och man måste ta i beaktande att det finns flera orsaker till ett missvisande sediment. Eventuellt material i sedimentet kan maskera eller härma bakteriell kontamination. Består de bakteriologiska fynden på sedimentet av anaeroba bakterier kommer den efterföljande odlingen ge ett falskt negativt resultat, då odling normalt sett sker i aerob miljö.

Anledningen till att cystocentes utfördes före provtagning av spontankastad urin, var med tanke på att det kunde bli svårt att ta en cystocentes om hunden urinerat precis innan och då mer eller mindre tömt blåsan. Det var väntat att en del hundar skulle ha erythrocyter i provet taget via cystocentes på grund av stickblödning och att dessa individer eventuellt även skulle ha blod i det spontankastade provet som togs direkt efter. Att blod sedan sågs i spontankastade prover från hela 18 stycken av tikarna som inte hade några erythrocyter i provet taget via cystocentes var helt oväntat. Det går dock inte uttala sig om ifall någon av dessa hundar hade haft erythrocyter i det spontankastade provet om inte någon cystocentes utförts, eftersom vi inte har några jämförande spontankastade prover som togs före cystocentesen. Det verkar dock osannolikt att mer än eventuellt någon enstaka av dessa kliniskt friska tikar, vilka heller inte hade några andra avvikelser på sina urinprov, skulle ha haft blod i sin urin om det inte berott på en stickblödning.

Även Comer och Ling (1978) rapporterade att några hundar hade högre antal erythrocyter i sina spontankastade prover än i de tagna via cystocentes. Även i den studien hade man valt att ta cystocentesen innan det spontankastade. Där kunde det dock gå upp till tolv timmar innan det spontankastade provet samlades, vilket kan ha medfört att många hundar hann göra sig av med den lilla mängd blod som hamnat i blåsan. Detta kan eventuellt förklara varför antalet hundar med blod i det spontankastade provet var högre i denna studie, då de spontankastade proverna i regel samlades inom någon timme efter utförd cystocentes.

Vad gäller leukocyter hade en hund pyuri på sitt spontankastade prov och ytterligare två låg precis på gränsen för vad som klassas som pyuri. Ingen av dessa hade förhöjda antal på provet taget via cystocentes. Två av dem hade sparsam växt i blandflora på odlingen från den spontankastade urinen, medan den tredje var negativ på odlingen. Även Comer och Ling hade en hund med förhöjda leukocyter i sitt spontana prov. Dessa fynd understryker ytterligare det faktum att pyuri inte är det samma som urinvägsinfektion.

Kristaller hittades i några fler spontankastade prover än cystocenteser, vilket bland annat kan bero på att det är svårt att skaka om blåsan tillräckligt för att få ett representativt prov vid cystocentesen. Elva av arton hundar hade urin som upplevdes som anekoisk vid ultraljudet, trots att de sedan visade sig ha kristaller i sedimentet. Detta visar på att det inte alltid går att upptäcka förekomst av små kristaller enbart med hjälp av ultraljud.

Fyra av hundarna hade utslag för glukos på urinstixen på sina spontankastade prover, men inte på proverna tagna via cystocentes, vilket är svårt att förklara. ”Falskt positiva” resultat på glukos är enligt klinikerna inget man har haft problem med. Likaså kontrollerade Comer och Ling (1978) glukos på urinstix i sin undersökning och fann inte några skillnader mellan cystocentes och spontankastade prover.

En andra stix (från samma urin) kördes på samtliga tikar som hade positivt för glukos, för att utesluta fel på stickan. Samma resultat erhöles dock. En av hundarna lämnade ett nytt spontankastat prov dagen efter, vilket då var negativt för glukos. Detta skulle kunna indikera att fynden hade något med den föreliggande cystocentesen att göra, men det är inte möjligt att dra några slutsatser utifrån denna enda individ. En teori skulle kunna vara att hundar med mycket blod i urinen eventuellt skulle kunna få utslag för glukos, på grund av att om erythrocyter läcker ut från blodbanan, borde glukos kunna göra detsamma. Detta anses vid närmare eftertanke inte vara speciellt sannolikt, dels på grund av att det inte konsekvent var de hundar med mest blod i urinen som hade utslag för glukos och dels är det enligt tillverkaren (Roche Diagnostics) inte möjligt att stickan skulle ge utslag för den lilla mängd glukos som eventuellt kunde tänkas följa med erythrocyterna ut. Tyvärr har varken jag eller tillverkaren någon förklaring till detta resultat.

Inga skillnader i förekomst av proteiner sågs mellan provtagningsmetoderna, vilket stämmer med tidigare undersökningar (Comer & Ling, 1978). Vad gäller pH sågs en skillnad på en enhet hos fem av hundarna, men om det var högre eller lägre i det spontankastade varierade och ingen större slutsats kan dras av detta resultat. Tidigare studier har inte gett någon skillnad i pH mellan spontankastad urin och urin tagen via cystocentes (Comer & Ling, 1978).

Vid ultraljudsundersökningen upptäcktes att tre av tikarna hade lindrigt förtjockad urinblåsevägg och/eller ojämn utlinjering av blåsan. Detta kan bero på patologiska förändringar, men eftersom dessa hundar inte hade några kliniska symtom eller andra patologiska avvikelser i sina prover, kan det även finnas alternativa förklaringar till fynden. En relativt tom eller kontraherad urinblåsa har tjockare och mer ojämnt utlinjerad vägg jämfört med en fylld och utspänd blåsa. Det är dessutom viktigt att göra mätningen i en korrekt tvärsnittsbild av urinblåsans vägg. Vid sned tvärsnittsbild ges ett falskt intryck av förtjockad vägg. Detta sker lättare i kurvaturer såsom exempelvis avrundningen i kraniala delen av urinblåsan.

För att knyta an till den inledande frågan: Föreligger kontamination i lika hög grad som utländska studier anger? Resultaten i denna studie skiljer sig inte nämnvärt från de Carter et al (1978) redovisade, men ser ut att vara lägre än vad flera andra studier har presenterat (Comer & Ling, 1981; Finco & Kern, 1977).

Inga hundar med negativ cystocentes hade signifikant växt ($\geq 10^5$ cfu/ml) på sina spontankastade prover. Resultaten i denna studie tyder alltså på att korrekt tagna spontankastade prover kan vara värdefulla, om proverna hanteras på ett bra sätt och odlingen avläses rätt. En icke signifikant växt ska inte följas av antibiotikabehandling. Om misstanken kvarstår bör ett nytt prov tas. Ytterligare forskning inom området är önskvärt, dels för att bekräfta resultaten i den här studien och dels för att se hur situationen ser ut när det gäller hanhundar. Man kan tänka sig att de skulle ha mer problem med kontamination på grund av bakterier i preputiet, men utländska studier tyder på att så inte är fallet (Comer & Ling, 1981).

LITTERATURFÖRTECKNING

- Barsanti, J.A., Blue, J. & Edmunds, J. 1985. Urinary tract infection due to indwelling bladder catheters in dogs and cats. *J Am Vet Med Assoc* 187(4), 384-388.
- Bartges, J.W. 2005. Urinary Tract Infections. In: Ettinger, S.J. & Feldman, E.C. (eds), *Textbook of Veterinary Internal Medicine* 6th ed. pp. 1800-1808. Philadelphia: Saunders.
- Bush, B.M. 1976. A review of the aethology and consequences of urinary tract infections in the dog. *Br Vet J* 132, 632-641.
- Carter, J.M., Klausner, J.S., Osborne, C.A. 1978. Comparison of collection techniques for quantitative urine culture in dogs. *J Am Vet Med Assoc* 173, 296-298.
- Comer, K.M. & Ling, G.V. 1981. Results of Urinalysis and Bacterial Culture of Canine Urine Obtained by Antepubic Cystocentesis, Catheterization, and the Midstream Voided Methods. *J Am Vet Med Assoc* 179(9), 891-895.
- Crawford, J.T. & Adams, W.M. 2002. Influence of vestibulovaginal stenosis, pelvic bladder, and recessed vulva on response to treatment for clinical signs of lower urinary tract disease in dogs: 38 cases (1990-1999). *J Am Vet Med Assoc* 221(7), 995-999.
- Finco, D.R. & Kern, A. 1977. Pyelonephritis. In: Kirk, R.W.(ed), *Current Veterinary* 4th ed. pp 1106-1111. Philadelphia. WB Saunders CO.
- Geisse, A.L., Lowry, J.E., Schaeffer, D.J. & Smith, C.W. 1997. Sonographic evaluation of urinary bladder wall thickness in normal dogs. *Veterinary Radiology & Ultrasound* 38(2), 132-137.
- Forrester, S.D., Troy, G.C., Dalton, M.N., Huffman, J.W. & Holtzman, G. 1999. Retrospective Evaluation of Urinary Tract Infection in 42 Dogs with Hyperadrenocorticism or Diabetes Mellitus or Both. *J Vet Intern Med* 13(6), 557-560.
- Lees, G.E., Simpson, R.B. & Green, R.A. 1984. Results of analyses and bacterial cultures of urine specimens obtained from clinically normal cats by three methods. *J Am Vet Med Assoc* 184(4), 449-454.
- Ling, G.V. & Kaneko, J.J. 1976. Microscopic examination of canine urine sediment. *Calif Vet* 30, 14-18. Ling, G.V. & Ruby, A.L. 1978. Aerobic bacterial flora of the prepuce, urethra, and vagina of normal adult dogs. *Am J Vet Res* 39:695-698, 1978.
- Ling, G.V. 1984. Therapeutic strategies involving antimicrobial treatment of the canine urinary tract. *J Am Vet Med Assoc* 185(10), 1162-1164.
- Ling, G.V., Norris, C.R., Franti, C.E., Eisele, P.H., Johnson, D.L., Ruby, A.L. & Jang, S.S. 2001. Interrelations of organism prevalence, specimen collection method, and host age, sex and breed among 8354 canine urinary tract infections (1969-1995). *J Vet Intern Med* 15, 341-347.
- Low, D.A., Braaten, B.A., Ling, G.V., Johnson, D.L. & Ruby, A.L. 1988. Isolation and Comparison of *Escherichia coli* Strains from Canine and Human Patients with Urinary Tract Infections. *Infect Immun* 56(10), 2601-2609.
- Lulich, J.P. & Osborne, C.A. 1999. Bacterial urinary tract infections. In: Ettinger, S.J. & Feldman, E.C. (eds), *Textbook of Veterinary Internal Medicine*, 4th ed. pp 1775-1788. Philadelphia: WB Saunders.
- Lulich, J.P. & Osborne, C.A. 2004. Urine culture as a test for cure: why, when, and how? *Vet Clin North Am Small Anim Pract* 34, 1027-1041.

- Osborne, C.A. & Lees, G.E. 1995. Bacterial infections of the canine and feline urinary tract. In: Osborne, C.A. & Finco, D.R. (eds), *Canine and feline Nephrology and Urology*. pp. 759-797. Philadelphia: Lea & Febiger.
- Padilla, J., Osborne, C.A. & Ward, G.E. 1981. Effects of storage time and temperature on quantitative culture of canine urine. *J Am Vet Med Assoc* 178(10), 1077-1081.
- Thomsen, M.K., Svane, L.C. & Poulsen, P.H. 1986. Canine urinary tract infection: detection, prevalence and therapeutic consequences of bacteriuria. *Nord Vet Med* 38(6), 394-402.
- Vail, D.M., Allen, T.A. & Weiser, G. 1986. Applicability of leukocyte esterase test strip in detection of canine pyuria. *J Am Vet Med Assoc* 189(11), 1451-1453.
- Wadås, B., Kühn, I., Lagerstedt, A. & Jonsson, P. 1996. Biochemical phenotypes of *Escherichia coli* in dogs: comparison of isolates isolated from bitches suffering from pyometra and urinary tract infection with isolates from faeces of healthy dogs. *Vet Microbiol* 52(3-4), 293-300.
- Weber, A. 1971. Ein betrag zu den bakteriell bedingten Harnwegserkrankungen des hundes unter Berücksichtigung des Resistenztestes. (A contribution to the bacteriae urinary tract infections in the dog considering the sensitivity test). *Kleintier Praxis* 16, 234-238.
- Wierup, M. 1978. Bacteriological Examination of Urine Specimens from Non-catheterized and Catheterized Dogs with Symptoms of Urinary Tract Infection. *Nord. Vet Med* 30, 318-323.
- Wooley, R.E. & Blue, J.L. 1976. Quantitative bacteriological studies of urine specimens from canine and feline urinary tract infections. *J Clin Microbiol* 4, 326-329.

BILAGOR

Bilaga 1

Tabell 1. Resultat på urinsediment från cystocentes respektive spontankastade prover gällande erythrocyter, leukocyter, cylindrar och epitelceller

Hund nr	Erythrocyter		Leukocyter		Cylindrar		Epitelceller	
	Cystoc.	Spont.	Cystoc.	Spont.	Cystoc.	Spont.	Cystoc.	Spont.
1	5-15	0-3	-	-	-	-	-	1-5 platt
2	18	0-3	0-3	3-10	-	-	-	0-3platt- & rund
3	-	1-3	-	0-1	-	-	-	3 platt- & rund
4	-	0-1	-	0-3	-	-	-	0-3 platt
5	0-5	-	0-3	3-5	-	1-2 granul.	Enstaka platt	1-2 platt
6	0-3	10-15	0-1	3-5	-	-	-	0-3
7	1-2	15-20	-	1-2	-	-	0-1 platt	0-2 platt- & rundepit el
8	-	-	-	0-2	-	-	0-1 platt	0-1 plattepit el
9	-	15-20	-	-	-	-	-	-
10	-	10-15	-	5	-	-	-	-
11	-	3-5	-	0-1	-	0-1 granul.	-	-
12	-	5-10	-	-	-	-	-	-
13	-	0-3	-	-	-	-	-	-
14	3-8	-	-	<3	-	-	-	<3 platt- & rund
15	<3	<3	<3	<3	-	-	-	<1 platt
16	>30	>30	-	-	-	-	-	-
17	-	2-5	-	<3	-	-	-	Enstaka platt
18	-	-	-	-	-	-	-	-
19	2-7	<5	-	<1	-	-	-	<3 platt
20	-	-	-	-	-	-	-	<3 platt
21	-	1-5	1-3	10	-	-	-	10-20 platt
22	-	>30	<3	-	-	-	-	-
23	-	10	-	-	-	-	-	-
24	-	<3	0-1	<3	-	<2 Hyalina	-	-
25	-	0-3	-	5	-	0-2 Hyalina	<3 platt	3 platt
26	0-2	-	0-3	3	-	-	-	0-1 platt
27	-	10	0-1	-	-	-	-	-
28	-	0-1	0-3	0-1	-	-	-	-
29	-	3-5	-	5-10	-	-	-	3 platt
30	-	>30	-	-	-	-	-	0-2 platt

Tabell 2. Resultat på urinsediment från cystocentes respektive spontankastade prover gällande kristaller bakterier och annat

Hund nr	Kristaller		Bakterier		Annat	
	Cystoc.	Spont.	Cystoc.	Spont.	Cystoc	Spont.
1	Rikligt med amorfa salter	Rikligt med amorfa salter	-	-	Rikligt med fett droppar	Rikligt med fett droppar
2	Enstaka anhopningar med struviter	Sparsamt med struviter	-	-	-	-
3	-	-	-	-	Måttligt med fett droppar	Sparsamt med fett droppar/ artefakter
4	-	-	-	Enstaka	-	-
5	-	-	-	-	Måttligt med fett droppar. Endast 6 ml urin	Prov taget morgonen efter
6	Sparsamt med struviter	Rikligt med struviter	-	-	Måttligt med fett droppar	Endast 4 ml urin
7	-	-	-	-	-	-
8	-	-	-	-	Sparsamt med fett droppar	-
9	Rikligt med struviter	Rikligt med struviter	-	-	-	-
10	Måttligt med struviter	Måttligt med struviter	-	-	-	-
11	-	Sparsamt med struviter	-	-	Rikligt med fett droppar	Rikligt med fett droppar
12	-	Måttligt med struviter	-	-	Sparsamt med artefakter	Endast 4 ml urin
13	-	Rikligt med struvitkristaller	-	-	-	Endast 4 ml urin
14	Rikligt med amorfa salter	Rikligt med amorfa salter	-	-	-	-
15	-	-	-	-	-	Prov taget morgonen efter
16	-	-	-	-	Endast 5 ml urin	-
17	-	Sparsamt med struviter	-	-	Måttligt med fett droppar	Måttligt med fett droppar. Endast 4 ml urin
18	-	-	-	-	Måttligt med fett droppar	Måttligt med fett droppar
19	Måttligt med amorfa salter & struvitkristall	-	-	-	-	-

20	er -	Enstaka struviter	-	-	Måttligt med fettdroppar	Måttligt med fettdroppar, artefakter
21	-	Sparsamt med struviter	-	-	Rikligt med fettdroppar	Rikligt med fettdroppar
22	Sparsamt med kalciumoxalat-kristaller	Sparsamt med kalciumoxalat-kristaller	-	-	-	Måttligt med amorfa salter
23	Sparsamt med struviter	Måttligt med struviter	-	-	-	-
24	-	-	-	-	-	-
25	-	Måttligt med kalciumoxalat-liknande kristaller	-	-	-	Taget morgonen efter
26	-	-	Rikligt	Rikligt	-	-
27	Rikligt med amorfa salter, enstaka struviter	Rikligt med amorfa salter, måttligt med struviter	-	-	-	-
28	-	-	Rikligt	Rikligt	Måttligt med fettdroppar	Måttligt med fettdroppar
29	-	-	-	-	-	Måttligt med artefakter
30	-	-	-	-	Rikligt med fettdroppar	-

Bilaga 2

Tabell 1. Resultat på urinstix för cystocentes respektive spontankastat urin. (Värden inom parentes är från hundar som lämnat ytterligare ett urinprov, dagen efter det första, i vilket ett avvikande värde på aktuell parameter kunde ses).

Hund nr	pH		Glukos		Ketoner		Protein		Erythrocyter	
	Cystoc.	Spont.	Cystoc.	Spont.	Cystoc.	Spont.	Cystoc.	Spont.	Cystoc.	Spont.
1	7	6	-	-	-	-	-	-	1+	-
2	8	8	-	-	-	-	1+	1+	1+	-
3	8	8	-	1+	-	-	1+	1+	1+	2+
4	7	8	-	-	-	-	1+	1+	-	1+
5	6	5	-	-	-	-	1+	-	2+	-
6	8	8	-	-	-	-	1+	1+	-	1+
7	7	7	-	-	-	-	1+	1+	-	3+
8	7	7	-	-	-	-	1+	1+	-	-
9	8	8	-	-	-	-	1+	1+	-	4+
10	8	8	-	-	-	-	1+	1+	-	1+
11	7	7	-	-	-	-	1+	1+	-	1+
12	8	8	-	1+	-	-	1+	1+	-	3+
13	8	8	-	-	-	-	1+	1+	1+	1+
14	9	9	-	-	-	-	1+	1+	3+	4+
15	7	7 (5)	-	2+ (-)	-	-	1+	1+	-	4+ (-)
16	9	9	-	-	-	-	-	-	4+	4+
17	5	6	-	-	-	-	-	-	-	4+
18	9	8	-	-	-	-	1+	1+	-	-
19	8	6	-	-	-	-	1+	1+	2+	1+
20	7	7	-	2+	-	-	1+	1+	-	1+
21	7,5	7,5	-	-	-	-	1+	1+	-	2+
22	6	6	-	-	-	-	1+	1+	-	3+
23	7,5	7,5	-	-	-	-	1+	1+	-	1+
24	7,5	7,5	-	-	-	-	1+	1+	-	-
25	7,5	7,5 (7)	-	-	-	-	1+	1+	-	1+ (-)
26	7,5	7,5	-	-	-	-	-	-	1+	1+
27	8	8	-	-	-	-	1+	1+	-	1+
28	8	8	-	-	-	-	1+	1+	-	1+
29	8,5	8,5	-	-	-	-	2+	2+	-	1+
30	8	8	-	-	-	-	-	-	-	2+