



Sveriges lantbruksuniversitet
Swedish University of Agricultural Sciences

Fakulteten för veterinärmedicin
och husdjursvetenskap

Bakteriologisk undersökning av spontankastad urin från hundar utan urinvägsinfektion

Hur hantering av urinprov innan odling
påverkar växten av bakterier

Bacterial growth in voided urine samples from dogs without clinical signs of urinary tract infection

How management of urine samples before culture
affects the bacterial growth

Emelie Johansson

*Uppsala
2019*

Bakteriologisk undersökning av spontankastad urin från hundar utan urinvägsinfektion

Hur hantering av urinprov innan odling påverkar växten av bakterier

Bacterial growth in voided urine samples from dogs without clinical signs of urinary tract infection

How management of urine samples before culture affects the bacterial growth

Emelie Johansson

Handledare: Lena Pelander, institutionen för kliniska vetenskaper

Biträdande handledare: Ingrid Hansson, institutionen för biomedicin och veterinär folkhälsovetenskap

Biträdande handledare: Ulrika Windahl, Statens Veterinärmedicinska Anstalt (SVA)

Examinator: Susanna Sternberg Lewerin, institutionen för biomedicin och veterinär folkhälsovetenskap

Examensarbete i veterinärmedicin

Omfattning: 30 hp

Nivå och fördjupning: Avancerad nivå, A2E

Kurskod: EX0869

Utgivningsort: Uppsala

Utgivningsår: 2019

Elektronisk publicering: <https://stud.epsilon.slu.se>

Nyckelord: spontankastad urin, bakteriologisk undersökning, hund, förvaring, doppglas, Uricult® Trio

Key words: voided urine, bacterial culture, dog, canine, storage, dip slide, Uricult® Trio

Sveriges lantbruksuniversitet
Swedish University of Agricultural Sciences

Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap
Institutionen för kliniska vetenskaper

SAMMANFATTNING

Urinvägsinfektion (UVI) är en vanligt förekommande bakteriell infektion hos hund. Sjukdomen diagnosticeras utifrån kliniska tecken på UVI och bakteriologisk undersökning av urinen. Ett urinprov kan tas på olika sätt, bland annat som spontankastat. Att ta ett spontankastat prov är enkelt men medför en risk för kontamination. Generellt rekommenderas därför inte spontankastad urin till bakteriologisk undersökning vid misstanke om UVI. Trots denna rekommendation tas det ofta i samband med veterinärbesök spontankastade prover vilka dessutom oftast måste transporteras till laboratoriet innan odling kan påbörjas. Tidigare studier har undersökt hur odling av urin från hundar med UVI påverkas av att urinprovet förvaras innan odling och skillnader i resultat då odling sker på olika odlingsmedier. Motsvarande studier som undersöker hur odling av spontankastad urin från hundar utan UVI påverkas saknas. Att undersöka normalflora och bakteriell kontamination i urinprov från hundar utan UVI skulle kunna bidra till information som gör att feltolkningar av bakteriell växt i spontankastade urinprover minskar.

Målet med denna studie var att öka kunskapen om bakteriell växt i spontankastad urin från hundar utan UVI. Studien undersökte om förvaring av urinen innan odling i rums- och/eller kylskåpstemperatur under en bestämd tid påverkade odlingsresultatet. I studien jämfördes även odling på Uricult® Trio mot traditionell odling på blod- och CLED-agar samt om rumstempererad förvaring av Uricult® Trio efter odling påverkar odlingsresultatet. Ytterligare en aspekt som undersöktes var om fynd vid fullständig urinanalys (refraktometer, urinsticka, sedimentundersökning) kunde associeras med fynd vid bakteriologisk undersökning.

Totalt insamlades 44 spontankastade urinprover från hundar utan kliniska tecken på UVI. Samtliga prover odlades och förvarades för att simulera olika verklighetsscenarier som till exempel postgång till laboratorium. Sparsam växt (<25 000 CFU/ml) var den mängd bakterier som oftast påvisades i urinprovet som odlades i anslutning till provtagningen. Riklig växt (>100 000 CFU/ml) av potentiellt patogen bakterie förekom dock i tre urinprover. Dessa hundar hade sannolikt kunnat få en UVI-diagnos om de istället presenterats med någon form av sjukdomsproblematik till en klinik.

Av de urinprover som förvarades innan odling hade 30 till 68 %, beroende på förvaringssätt, ett avvikande resultat gällande mängden bakterier gentemot om odling utfördes vid provtagningen. Urinprover som förvarades i kylskåpstemperatur innan odling stämde bäst överens med de urinprov som odlades vid provtagningen. Vid avvikande resultat sågs främst en minskad mängd bakterier efter förvaring. Odling på Uricult® Trio genererade i majoriteten av urinproverna samma mängd bakterier som odling på traditionellt sätt. Uricult® Trio kan förvaras i rumstemperatur 48 timmar efter odling, jämförbart med postgång, med avseende på mängden bakterier. Inga uppenbara associationer detekterades mellan fynd från urinanalys (proteinuri, erythrocyter, leukocyter och bakterier) och fynd från bakteriologisk undersökning.

Studiens resultat tyder på att det finns en risk att överdiagnosticera UVI vid användandet av spontankastad urin, och att det är olämpligt att använda ett förvarat spontankastat urinprov till bakteriologisk undersökning.

SUMMARY

Bacterial urinary tract infection (UTI) occurs commonly in dogs. The diagnosis is based on clinical signs and bacterial culture of urine, which requires collection of a urine sample. A voided urine sample is easily obtained but this method has the highest risk of contamination compared to other methods for collection of urine. Thus, it is not recommended to culture a voided urine sample. Despite this, voided urine samples are commonly used in veterinary practices and many of these are also stored before culture. Previous studies have examined to what extent bacterial growth in urine from dogs with UTI is affected by different storage conditions and culture on dip slides. There are no studies investigating these aspects in dogs without UTI. By studying microbiome and contaminating bacteria from skin and genitals in dogs without UTI, the risk of misinterpretation regarding bacterial growth may be decreased in voided urine samples.

The purpose of this study was to increase knowledge about bacterial growth in voided samples from dogs without clinical signs of UTI. The effect of different urine storage conditions (time and temperature) before culture on bacterial growth was investigated. The study also aimed to compare bacterial growth between Uricult® Trio and traditional culture on blood- and CLED-agar, and if storage of Uricult® Trio in ambient temperature after culture affects bacterial growth. Furthermore, this study investigated if results of urine analysis (refractometer, dipstick and sediment examination) was related to the presence of bacteria in the urine.

A total of 44 urine samples were collected from dogs without clinical signs of UTI. Urine samples were cultured immediately and after storage in different conditions to simulate common events in veterinary practice (such as sending a urine sample by mail). Most urine samples contained less than 25 000 colony forming units/ml (CFU/ml) when culture was accomplished within 20 minutes from collection, but three samples contained more than 100 000 CFU/ml of potentially pathogenic bacteria. These dogs could have been falsely diagnosed with UTI if presented at a clinic.

Among urine samples stored before culture, 30 to 68 % (depending on storage conditions) had deviant results regarding bacterial growth compared to urine samples that were cultured immediately. Storage of urine in the refrigerator for 24 hours before culture resulted in the least difference in bacterial growth compared to immediate culture. When dissimilarity occurred, loss of bacterial growth was most common. Bacterial growth on Uricult® Trio was, in most cases, similar to results from traditional culture. If dissimilarity occurred, increased bacterial growth on Uricult® Trio was most common. Uricult® Trio may be stored in ambient temperature for 48 hours after initial culture without interfering with the bacterial result. No apparent associations were found between results of urine analysis (proteinuria, erythrocytes, leukocytes and/or bacteria) and the results of bacterial culture in samples.

The results in this study suggests that there is a risk of a false positive UTI diagnosis when using a voided urine sample. Thus, it is inappropriate to use a stored urine sample for culture.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

INLEDNING.....	1
LITTERATURÖVERSIKT	2
Urinvägsinfektion hos hund.....	2
Förvaring av urinprov	6
Förvaring av Uricult® Trio	6
MATERIAL OCH METOD.....	7
Studiepopulation och provtagning	7
Bakteriologisk undersökning	7
Urinalys.....	8
RESULTAT	9
Studiepopulation	9
Förvaring av urinprov	9
Odling av urin på Uricult® Trio	12
Olika faktorerers påverkan på mängden bakterier	15
Urinalys.....	16
DISKUSSION	18
Bakteriell växt vid odling inom 20 minuter	18
Förvaring av urinprov innan odling	18
Odling av urin på Uricult® Trio	19
Förvaring av Uricult® Trio efter odling.....	20
Olika faktorerers påverkan på mängden bakterier	20
Urinalys.....	20
Felkällor	21
Slutsatser utifrån studiens resultat	22
POPULÄRVETENSKAPLIG SAMMANFATTNING	23
REFERENSER.....	26
BILAGOR	28

LISTA ÖVER FÖRKORTNINGAR

CFU/ml = colony forming units per millimeter

CLED = Cystein Lactose Electrolyte Deficite

ISCAID = The International Society for Companion Animal Infectious Diseases

MALDI-TOF MS = Matrix- Assisted Laser Desorption/Ionization Time Of Flight Mass Spectrometry

SB = Subklinisk bakteriuri

UVI = Urinvägsinfektion

INLEDNING

Urinvägsinfektion (UVI) är en vanligt förekommande sjukdom hos våra hundar. Tikar drabbas i större utsträckning än hanhundar (Acierno *et al.*, 2018; Kivistö *et al.*, 1977; Ling, 1984; Smee *et al.*, 2013).

UVI delas in i sporadisk cystit och återkommande cystit. Sporadisk cystit betyder att en annars frisk individ utan anatomiska eller funktionella abnormaliteter i urinvägarna drabbas av en sporadisk bakteriell infektion i urinblåsan. För att vara kliniskt signifikant krävs närvaro av kliniska sjukdomstecken associerade till UVI i kombination med att bakterier påvisas vid bakteriologisk undersökning. Orsaken till att kliniska tecken är inkluderade beror på att subklinisk bakteriuri kan förekomma, vilket vanligtvis inte behandlas (Sykes, 2018).

Vid UVI bör diagnostik utgöras av urinanalys (urindensitet, urinsticka och sedimentundersökning) samt bakteriologisk undersökning med resistensbestämning (Weese *et al.*, 2011). Bakterier kan förekomma i urinblåsan, uretra, vagina respektive preputium samt yttre genitalia och hud (DiBartola & Westropp, 2013; Wan *et al.*, 2014). Ett urinprov tas via cystocentes, urinkateter eller som spontankastat mittstråleprov. Störst risk för kontamination finns vid ett spontankastat prov och därför rekommenderas inte det inför odling (Sykes, 2018; Weese *et al.*, 2011). Kontamination med bakterier kan ge liknande växt som vid UVI orsakad av bakterier, vilket leder till en utmaning för behandlande veterinär att avgöra om antibiotika är lämpligt eller inte (Smee *et al.*, 2013b).

Utöver val av provtagningsmetod, kan dessutom förvaring av urinprovet påverka resultatet vid bakteriologisk undersökning. Odling bör ske i anslutning till provtagningen enligt generella rekommendationer (Weese *et al.*, 2011), men urinprovet kan vid behov förvaras i kylskåpstemperatur 24 timmar innan odling. Förvaring i rumstemperatur är däremot inte lämpligt (Weese *et al.*, 2011; Hällström, 2018).

Syftet med denna studie var att undersöka dels vilka bakteriearter som förekommer i spontankastad urin från hundar utan kliniska sjukdomstecken på UVI och dels hur bakteriell växt, avseende förekommande arter och mängden av dessa, förändras beroende på hur urinprovet förvaras innan odling. En målsättning var att få ökad förståelse för hur normalflora och kontamination kan påverka odlingsresultatet vid olika förvaringssätt. Ytterligare en aspekt som studien undersökte var om resultatet vid odling på Uricult® Trio överensstämde med resultatet vid odling på blod- och CLED-agar. Därtill undersöktes om resultatet på Uricult® Trio förändrades efter förvaring i rumstemperatur 48 timmar. Studien syftade också till att undersöka om fynd vid fullständig urinanalys, inkluderat undersökning med refraktometer och urinsticka samt sedimentundersökning, kunde associeras med fynd vid bakteriologisk undersökning.

LITTERATURÖVERSIKT

Urinvägsinfektion hos hund

Förekomst

Bakteriell urinvägsinfektion (UVI) är vanligt förekommande hos våra hundar (Kivistö *et al.*, 1977; Ling, 1984; Smee *et al.*, 2013). Cirka 14 % av alla hundar får minst en UVI under deras livstid enligt en amerikansk studie (Ling, 1984). Flera studier tyder på att tikar är överrepresenterade (Kivistö *et al.*, 1977; Sørensen *et al.*, 2016; Acierno *et al.*, 2018) men även äldre hundar löper större risk att drabbas (DiBartola & Westropp, 2013).

Klassifikation

UVI har tidigare delats in enkel respektive komplicerad UVI. Enkel UVI definieras som en sporadisk bakteriell infektion i urinblåsan hos en annars frisk individ med normal anatomi och funktion i urinvägarna. Komplicerad UVI definieras som en infektion som antingen förekommer när hunden har onormal anatomi eller funktion i urin- eller könsvägarna, närvaro av en samexisterande sjukdom, till exempel diabetes mellitus, som predisponerar hunden till persisterande infektion, återkommande infektion eller uteblivet behandlingsresultat eller när hunden drabbas av tre eller fler episoder med UVI per år (Weese *et al.*, 2011). Aktuell klassificering från The International Society for Companion Animal Infectious Diseases (ISCAID) baseras istället på indelningen: sporadisk cystit, återkommande cystit och subklinisk bakteriuri (Sykes, 2018).

Sporadisk cystit

En sporadisk cystit är en sporadisk bakteriell infektion i urinblåsan hos en annars frisk individ med normal anatomi och funktion i urinvägarna. En kliniskt signifikant infektion innebär närvaro av kliniska sjukdomstecken som dysuri (smärta vid urinerings), stranguri (svårt att urinera) och/eller pollakiuri (täta urineringsbehov) (Sykes, 2018).

Återkommande cystit

Återkommande cystit innebär att hunden drabbats av tre eller fler episoder av UVI inom en 12-månaders period eller två eller fler episoder av UVI inom en 6-månaders period (Sykes, 2018). Återkommande cystit delas in i återfall och reinfektion. Uppdelningen baseras på om hunden blivit av med infektionen eller inte. Odlingsresultatet kan indikera om återfall eller reinfektion förekommit genom att samma bakteriestam (återfall) eller en annan bakteriestam (reinfektion) isoleras vid det nya insjuknandet (Läkemedelsverket (LV), 2016).

Subklinisk bakteriuri

En subklinisk bakteriuri (SB) betyder att det finns bakterier i urinen vilka påvisas vid bakteriologisk undersökning men hunden har inga kliniska tecken associerade till UVI (Sykes, 2018). Pyuri (leukocyter i urinen) kan förekomma vid SB (Weese *et al.*, 2011).

Inflammation kontra infektion

Kliniska tecken associerade till UVI kan även uppstå vid enbart inflammation i urinorganen som till exempel vid sterila urinstenar, urinstopp, idiopatisk cystit samt neoplasi eller trauma i nedre urinvägar. Bakteriologisk undersökning krävs därför för att ställa diagnosen UVI (Smee *et al.*, 2013a).

Kliniska sjukdomstecken

I en studie med 151 hundar var de vanligaste kliniska tecknen vid UVI, i fallande ordning: pollakiuri, hematuri (blod i urinen), periuri (urinerig på fel plats), slickande av yttre genitalia, dysuri, inkontinens (oförmåga att kontrollera urinerig) och illaluktande urin (Sørensen *et al.*, 2016). ISCAID inkluderar de kliniska tecknen dysuri, stranguri och/eller pollakiuri i deras definition av sporadisk cystit (Sykes, 2018).

Patogenes

Urinvägarna har flera inbyggda försvarsmekanismer för att förhindra att patogena bakterier ska kunna adherera till urinvägarnas slemhinna. Om bakteriens virulensfaktor är hög och/eller om värdens immunförsvar är nedsatt, antingen temporärt eller permanent, finns dock risk att bakterier kan adherera och kolonisera urinvägarna. (Bartges, 2004; Smee *et al.*, 2013a). UVI orsakas framförallt av bakterier, ursprungligen från mag- och tarmkanalen eller huden runt vulva respektive preputiet. Svamp, virus, mykoplasma och parasiter är också möjliga orsaker till UVI (Smee *et al.*, 2013a).

UVI kan förekomma på en enskild plats i urinvägarna så som njurar, ureträrer, urinblåsa, uretra eller prostata/vagina, men kan även inkludera flera av lokalisationerna (Smee *et al.*, 2013a). UVI delas därför in i övre (njurar och ureträrer) och nedre (urinblåsa, uretra och prostata respektive vagina) UVI (Bartges, 2004).

Etiologi

Escherichia coli (*E. coli*) är den bakterie som oftast orsakar UVI och påvisas vid cirka en tredjedel till 70 % av alla urinodlingar (Smee *et al.*, 2013a; Sorensen *et al.*, 2018, Windahl *et al.*, 2014). Därefter hamnar gruppen uropatogener med grampositiva kocker som *Staphylococcus* spp., *Streptococcus* spp. och *Enterococcus* spp. Andra förekommande bakterier vid UVI är *Proteus* spp., *Klebsiella* spp., *Pasteurella* spp., *Mycoplasma* spp., *Enterobacter* spp. och *Pseudomonas* spp. (Smee *et al.*, 2013a).

De bakteriella genus som utgör en hanhunds normalflora i distala uretra är *Corynebacterium* spp., *Escherichia* spp., *Flavobacterium* spp., *Haemophilus* spp., *Klebsiella* spp., *Mycoplasma* spp., *Staphylococcus* spp., *Streptococcus* spp. och *Ureaplasma* spp. I preputiet respektive vagina kan ytterligare bakteriegenus utöver de ovan nämnda påvisas (Bartges, 2004).

Provtagningsmetoder

Urinprov från hund kan tas på tre olika sätt, via cystocentes, kateter eller som spontankastat. Inför bakteriologisk undersökning rekommenderas i första hand cystocentes, därefter kateterisering. Spontankastat urinprov rekommenderas inte på grund av risken för kontamination (Sykes, 2018; Weese *et al.*, 2011). Trots detta är spontankastat urinprov inför bakteriologisk undersökning vanligt förekommande på kliniker (Sørensen *et al.*, 2016). Provtagningsmetoden har vissa fördelar gentemot de andra två metoderna. Cystocentes kan försvåras vid pollakiuri (då urinblåsan är mycket liten) och är kontraindicerat vid blödningsrisk och övergångscellskarinom. Kateterisering kräver tekniska färdigheter samt noggrann rengöring runt yttre genitalia för att undvika att kontamination från distala strukturer förs in i urinblåsan (Smee *et al.*, 2013a; b).

Gränsvärden avseende mängden bakterier finns för varje provtagningsmetod, vilka kan användas som hjälpmedel för att uppskatta ifall de påvisade bakterierna bör betraktas som kontamination. Tidigare användes dessa gränsvärden som mått på signifikant växt vilket då tolkades som klinisk relevant UVI. Idag krävs kliniska tecken associerade till UVI i kombination med bakteriell växt, i och med vetskapen om att SB förekommer (Sykes, 2018). Gränsvärdet för cystocentes är 10^3 CFU/ml, för kateterisering av hanhund är det 10^4 CFU/ml och för kateterisering av tik är det 10^5 CFU/ml (Sykes, 2018). Gränsvärdet för spontankastat urinprov är också 10^5 CFU/ml, men enbart normalflora och kontamination kan uppnå ett högre värde (Weese *et al.*, 2011; Smee *et al.*, 2013a).

Diagnostik

Bakteriologisk undersökning

Ett urinprov kan analyseras på flera sätt men endast bakteriologisk undersökning i kombination med kliniska tecken kan ställa diagnosen UVI (Weese *et al.*, 2011; Smee *et al.*, 2013a). Odling bör påbörjas inom 20-30 minuter från provtagningen. Om det inte är möjligt rekommenderas förvaring av urinprovet i kylskåpstemperatur i maximalt 24 timmar för att minimera risken för tillväxt eller avdödande av bakterier (Weese *et al.*, 2011; Hällström, 2018).

Doppglas, en typ av odlingsmedium, kan användas som alternativ till att skicka urinprovet till ett laboratorium för bakteriologisk undersökning (Weese *et al.*, 2011). Doppglas består av två sidor med olika agar, och Cystein Lactose Electrolyte Deficite (CLED)-agar är en vanligt förekommande agar då den gynnar växt av bakterier som kan orsaka UVI. När urin har flödats över samtliga agar placeras doppglaset i en skyddshylsa inför inkubering (Ybarra *et al.*, 2014).

Uricult® Trio (Orion Diagnostica, Danderyd, Sverige) är en typ av doppglas som består av CLED- och MacConkey-agarmedium samt ett selektivt *E. coli*-agarmedium som kan detektera gramnegativa β -glukuronidasproducerande organismer. På CLED-agarmediet kan beräkning av antalet kolonibildande enheter (CFU/ml) utföras med hjälp av en mall. Även bakteriens laktasfermenterande egenskap kan påvisas. MacConkey-agarmediet möjliggör beräkning av antalet gramnegativa bakterier (Orion Diagnostica, 2013-2018).

För att artbestämma bakterier kan masspektrometri-instrumentet Matrix-Assisted Laser Desorption/ Ionization Time Of Flight Mass Spectrometry (MALDI-TOF MS) användas. Instrumentet verkar genom att rikta laser mot kristaller som användaren skapar från material av en bakteriekoloni och matrixlösning. Molekylerna joniseras av lasern och färdas i olika hastighet beroende på molekylernas massa. Tiden det tar att nå en viss sträcka läses av med en detektor och utifrån detta bildas ett mönster, som ett fingeravtryck, för den undersökta bakterien. Bakteriens fingeravtryck jämförs mot en databas av kända bakterier för att på så vis få reda på vilken bakterieart det är. Varje analys får ett poängvärde som svarar för hur tillförlitligt svaret är (Singhal *et al.*, 2015).

Urinanalys

Vid en urinanalys med refraktometer och urinsticka bedöms urindensitet, urin-pH samt om mängden glukos, proteiner, ketoner och erythrocyter/hemoglobin/myoglobin har ökat i urinen. Vid undersökning av sedimentet kan antalet erythrocyter, leukocyter, epitelceller, cylindrar, organismer och kristaller bedömas (DiBartola & Westropp, 2013). Vid en UVI kan proteinuri, pyuri och hematuri förekomma (Pressler & Bartges, 2010; Smee *et al.*, 2013a). Proteinkoncentrationen bör bedömas utifrån urindensiteten. Ungefärligt normalvärde för urindensitet hos hund är 1,001-1,070 kilogram per liter (kg/l) (DiBartola & Westropp, 2013).

Blodprovsanalys

En nedre UVI förändrar inte blodbilden om inte en annan sjukdom förekommer samtidigt. Vid övre UVI kan biokemiska blodanalyser vara normala men också indikera njursvikt om båda njurarna är påverkade (Bartges, 2004).

Behandling

I Sverige rekommenderas amoxicillin som förstahandsval innan odlingssvar och resistensbestämning är klart. Rekommenderad dos är tio milligram per kilogram (mg/kg) kroppsvikt var tolfte timme. Om bakteriell växt och resistensbestämning indikerar att amoxicillin inte är ett lämpligt val rekommenderas i första hand behandling med trimetoprim-sulfa i dosen 15 mg/kg kroppsvikt var tolfte timme om den är verksam enligt resistensbestämningen. Behandlingstidens längd utformas utifrån varje individ, och som riktlinje behandlas hunden två dagar efter det att kliniska tecken försvunnit. En okomplicerad cystit bör ha svarat på behandling inom tre dagar (Läkemedelsverket (LV), 2016).

Vid återkommande bakteriell cystit bör eventuell underliggande orsak identifieras. Behandling bör grunda sig på resultat från den bakteriologiska undersökningen och resistensbestämningen. Det är viktigt att identifiera om det rör sig om en reinfektion eller ett återfall. Ny odling bör utföras vid varje ny misstanke om UVI. Initial empirisk behandling är som vid sporadisk bakteriell cystit. Behandlingstiden kan variera från några dagar upp till fyra till sex veckor vid vissa komplicerade infektioner (Läkemedelsverket (LV), 2016; Sykes, 2018). Vid längre behandlingstid bör hunden övervakas regelbundet samt följas upp både kliniskt och bakteriologiskt inom sju till tio dagar (Läkemedelsverket (LV), 2016). Även om fyra veckor tidigare har rekommenderats som behandling, kommer troligen kortare duration att rekommenderas i framtiden med fokus

på klinisk förbättring och inte på bakteriologisk avläkning (Sykes, 2018).

Vid SB behöver inte behandling vara nödvändigt, men kan övervägas om det är hög risk för ascenderande infektion eller systemisk infektion (Sykes, 2018). I vissa fall kan de bakterier som förekommer vid en SB utgöra ett skydd mot kolonisation av bakterier med mer patogena egenskaper. Antibiotikabehandling kan då öka risken för utveckling av UVI (Gibson *et al.*, 2008; Smee *et al.*, 2013a).

Förvaring av urinprov

Om urinprovet inte kan analyseras direkt bör det förvaras i kylskåpstemperatur tills odling påbörjas (Bartges, 2004). En studie från 2018, där hundar med UVI deltog, bekräftade detta ytterligare (Hällström, 2018). Urinproverna togs via cystocentes, kateter eller som spontankastat. Efter 24 timmars förvaring i kylskåpstemperatur ökade inte något urinprov i mängd bakterier med en klassifikation (ingen, sparsam, måttlig och riklig växt). Istället förekom främst minskning i klassifikation (3/37). Efter samma tid i rumstemperatur identifierades främst ökning i en klassifikation (6/37) (Hällström, 2018). Liknande resultat påvisades även 1976 där fyra av 47 urinprover som visade mindre än 100 000 CFU/ml när odling påbörjades inom två timmar ökade till över 100 000 CFU/ml om odling påbörjades efter fyra respektive sex timmars förvaring i rumstemperatur varav majoriteten ökade redan efter fyra timmar. Samtliga urinprov innehöll potentiellt patogena bakterier (Hindman *et al.*, 1976).

I en studie från 1981 konkluderades att ett urinprov kan förvaras maximalt i sex timmar i kylskåpstemperatur innan odling påbörjas utan att det påverkar resultatet av undersökningen (Padilla *et al.*, 1981).

De studier som nämns ovan diskuterar förändringar i mängden bakterier vid olika typer av förvaring av urinprov. Utöver förekomst av bakterier i urinen krävs även kliniska tecken associerade till UVI hos hunden för att ställa diagnosen UVI (Sykes, 2018).

Förvaring av Uricult® Trio

I produktinformationen tillhörande Uricult® Trio står det att doppglas är ett bra transportmedium för odlade prover (Orion Diagnostica, 2013-2018). I en studie från 2018, där hundar med UVI deltog, undersöktes om växt av bakterier på Uricult® Trio förändrades efter förvaring i rumstemperatur i 48 timmar. Ingen skillnad detekterades, vilket genererade slutsatsen att Uricult® Trio kan vara ett bra alternativ att skicka till ett laboratorium som kan verifiera bakteriearten och utföra resistensbestämning (Hällström, 2018). I en studie från 2014 konkluderades däremot att doppglasets förmåga att identifiera patogena bakterier i urinvägarna var bristfällig och att det är bättre att skicka ett färskt urinprov för odling och resistensbestämning efter att bakteriuri har konstaterats på doppglaset (Ybarra *et al.*, 2014).

MATERIAL OCH METOD

Studiepopulation och provtagning

Insamling av urinprov utfördes vid Universitetsdjursjukhuset (UDS) i Uppsala, Sverige, under tidsperioden 18 september till 31 oktober 2018. Hundar som deltog i studien var patienter på djursjukhuset eller personahundar utan kliniska tecken på UVI. Djurägaren och behandlande veterinär fick förfrågan om hunden kunde delta i studien. Djurägaren fyllde i ett frågeformulär (bilaga 1). Löptikar fick delta i studien, men notering om löp och antal dagar i löp utfördes. Exklusionskriterier var kliniska tecken på eller diagnosticerad urinvägsinfektion (cystit, pyelonefrit, prostatit och orkit), balanopostit och/eller inflammation/infektion i livmoder eller vagina. Andra exklusionskriterier var hundar som i) behandlades med antibiotika, ii) skulle genomgå medicinsk utredning, iii) krävde intensivvård eller intravenöst dropp, iv) som kunde tänkas avlivas under besöket alternativt var inbokade för avlivning.

Hundens yttre genitalia bedömdes utifrån renlighet med parametrarna ”synligt ren” eller ”smutsig” och torkades därefter av med vattenfuktad bomullstuss innan provtagning. Mittstråle-urin samlades i ett rent kärl och fördes direkt över i en steril spruta, alternativt användes en specifik urinprovtagare för hund (Uripet). En av hundarna provtogs med en ren soppeslev varav urinen aspirerades med en tio-milliliter spruta. Urinprovets eventuella kontaminationsgrad antecknades i skalan: ingen, lindrig, måttlig eller riklig kontamination. Urinprovet markerades därefter med hundens signalement och provtagningsdatum.

Varje urinprov undersöktes dels bakteriologiskt genom odling på blod- och CLED-agar samt Uricult® Trio och dels via en urinanalys som inkluderade refraktometer, urinsticka och sedimentundersökning.

Bakteriologisk undersökning

Bakteriologisk undersökning utfördes på laboratoriet vid institutionen för biomedicin och veterinär folkhälsovetenskap (BVF) av undertecknad enligt ett flödesschema (bilaga 2).

Urinen odlades inom 20 minuter från provtagningen på blod- och CLED-agar (A), samt på Uricult® Trio (B). Återstående urin fördelades i två provrör, varav ett placerades i kylskåpstemperatur (~8°C) (D) och ett i rumstemperatur (~20°C) (E) för odling på blod- och CLED-agar efter 24 timmar. Urinprovet som förvarades i kylskåpstemperatur placerades därefter i rumstemperatur 48 timmar innan odling på blod- och CLED-agar (F). Tidsangivelserna varierade maximalt med tio procent åt endera håll.

Utstryk på blodagar utfördes med en plastögla (10 µl) i tre steg: primärutstryk, sekundärutstryk och tertiärutstryk. Utstryk på CLED-agar utfördes med en plastögla (1 µl). Urin flöddades över Uricult® Trio med en tio-milliliter spruta eller en pasteurpipett.

Efter utstryk inkuberades agar-plattor (A, D-F) och Uricult® Trio (B) i 37°C och avlästes efter 24 respektive 48 timmar, med avseende på mängd bakterier och artförekomst. Uricult® Trio placerades efter inkuberingen i rumstemperatur 48 timmar innan ytterligare avläsning (C).

Mängd bakterier bedömdes på blodagar utifrån skalan: ingen, sparsam, måttlig och riklig växt, samt på CLED-agar med beräkning av CFU/ml: 0 CFU/ml (ingen växt), <25 000 CFU/ml (sparsam växt), 25 000–99 000 CFU/ml (måttlig växt) och >100 000 CFU/ml (riklig växt). Vid skillnad i mängd bakterier på blod- respektive CLED-agar för samma urinprov inkluderades den agar med högst mängd bakterier. Beräkning av mängd bakterier på Uricult® Trio utfördes med produktens mall för beräkning.

Förekomsten av bakteriearter bedömdes vid varje odling. Vid blandflora utfördes renodling till blodagar. När renkultur uppnåddes användes MALDI-TOF MS för att typa bakterien/bakterierna. Ett poängvärde på två eller mer på MALDI-TOF MS ansågs tillförlitligt. Potentiellt patogena bakterier i fokus var *E. coli*, β -hemolyserande streptokocker (*Streptococcus canis* (*S. canis*)) och *Staphylococcus pseudintermedius* (*S. pseudintermedius*). Andra påvisade bakteriearter benämns i studien som ”övriga bakterier”.

Urinalanalys

Samtliga urinprov analyserades på Klinisk kemiska laboratoriet vid UDS i Uppsala, Sverige, i samband med ett annat veterinärmedicinskt examensarbete av Beatrice Utterström. Urinalanalysen, innefattande urindensitet, urinsticka och sedimentundersökning, utfördes inom fyra timmar från provtagningen. Urindensitet undersöktes med refraktometer av typen Atago Pocket Refraktometer (Atago CO. LTD, Tokyo, Japan). Urinens pH samt innehåll av hemoglobin/erythrocyter/myoglobin, protein, ketoner och glukos undersöktes med urinstickan Multistix 7 (Siemens Healthcare Diagnostics Inc., Tarrytown, USA) som analyserades i instrumentet Siemens Clinitek Status + Analyzer 7 (Siemens Healthcare Diagnostics Inc., Tarrytown, USA). Urinprovet centrifugerades och dess sediment undersöktes manuellt. Sedimentet bedömdes utifrån förekomst av bakterier samt mängden leukocyter och erythrocyter.

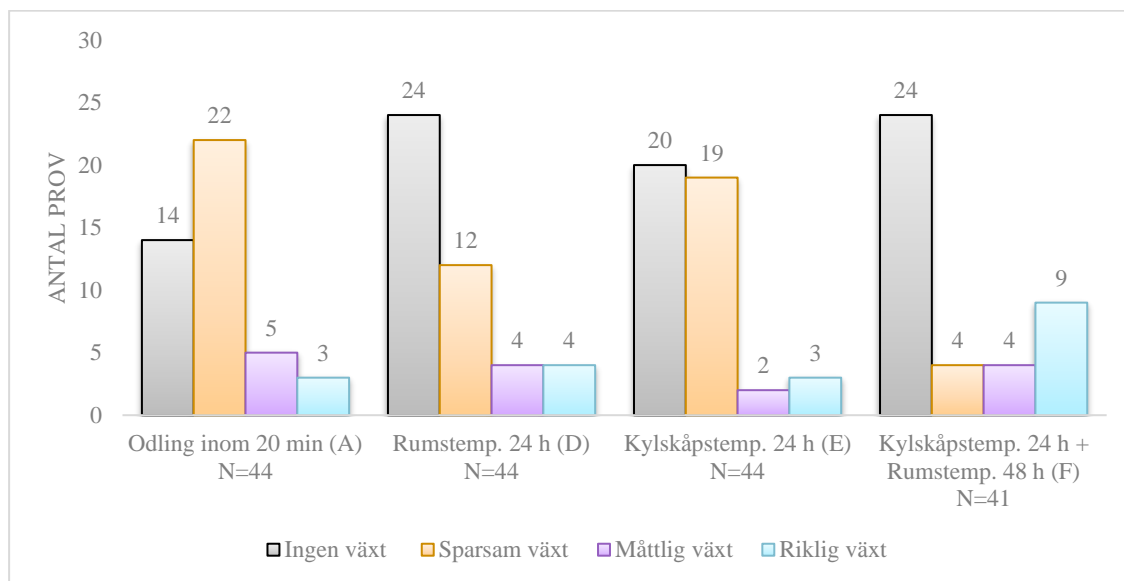
RESULTAT

Studiepopulation

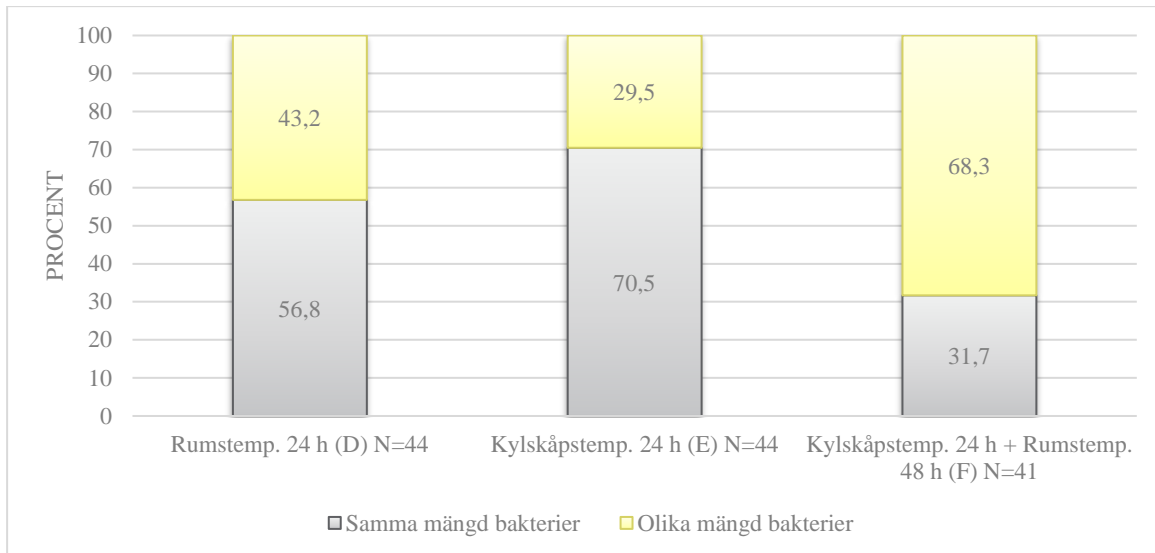
Totalt ingick 44 stycken hundar i studien, vilket motsvarar antalet urinprover som dels odlades inom 20 minuter (A) och dels förvarades i rumstemperatur 24 timmar (D) eller kylskåpstemperatur 24 timmar (E). Förvaring i kylskåpstemperatur 24 timmar följt av rumstemperatur 48 timmar (F) utfördes på 41 prover. Studiepopulationen bestod av 24 tikar, varav tre löpte och sex var kasttrade samt 20 hanhundar, varav sju var kasttrade. Totalt ingick 28 olika raser av varierande storlek. Hundarnas ålder sträckte sig från tre månader till elva år och åtta månader.

Förvaring av urinprov

I studien gjordes en jämförelse av tre förvaringssätt av urin innan odling: rumstemperatur 24 timmar (D), kylskåpstemperatur 24 timmar (E) och kylskåpstemperatur 24 timmar följt av rumstemperatur 48 timmar (F). Resultaterande växt har i samtliga fall jämförts mot sitt motsvarande urinprov som odlades inom 20 minuter (A). Mängden bakterier varierade i förhållande till förvaring (figur 1-3). Dessutom påverkades vilka bakteriearter, inom kategorierna *E. coli*, *S. canis* eller *S. pseudintermedius*, som påvisades beroende på förvaring, bland urinprover med måttlig eller riklig växt (figur 4-6).

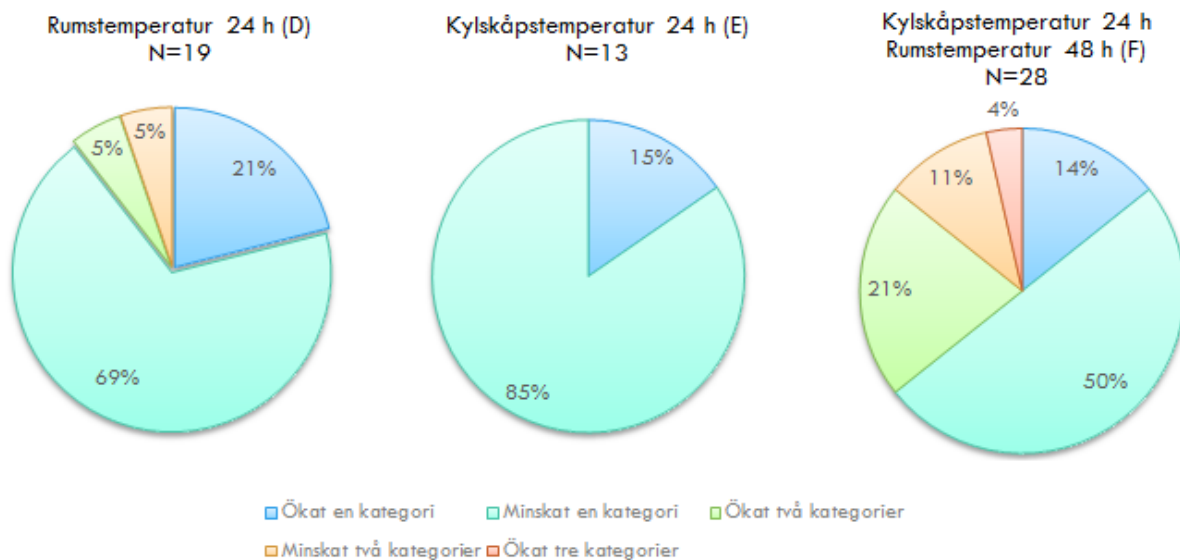


Figur 1. Antal urinprov som förekom i kategorierna: ingen, sparsam, måttlig eller riklig växt beroende på om urinprovet odlades inom 20 min (A) eller om urinprovet förvarades innan odling i rumstemperatur 24 h (D), kylskåpstemperatur 24 h (E) eller kylskåpstemperatur 24 h följt av rumstemperatur 48 h (F).



Figur 2. Andel urinprover inom tre olika förvaringssätt: rumstemperatur 24 h (D), kylskåpstemperatur 24 h (E) eller kylskåpstemperatur 24 h följt av rumstemperatur 48 h (F) med samma eller olika mängd bakterier som sitt motsvarande urinprov som odlades inom 20 minuter (A).

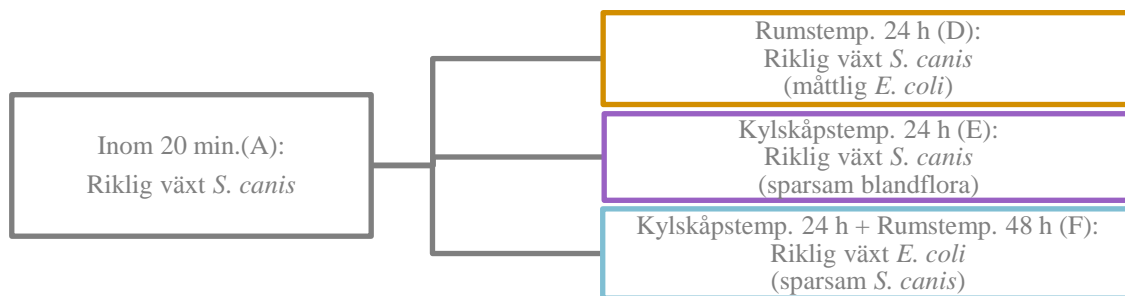
Urinprover inom kategorin ”samma mängd bakterier” hade antingen samma mängd bakterier av samma potentiella patogen (*E. coli*, *S. canis* eller *S. pseudintermedius*), förekom i ingen eller sparsam växt eller förekom i måttlig växt av en övrig bakterieart. Det enda undantaget utgjordes av ett urinprov i vilket en annan potentiellt patogen bakterie påvisades efter att urinprovet förvarades i rumstemperatur 24 timmar (D) och i kylskåpstemperatur 24 timmar följt av rumstemperatur 48 timmar (F) (figur 4).



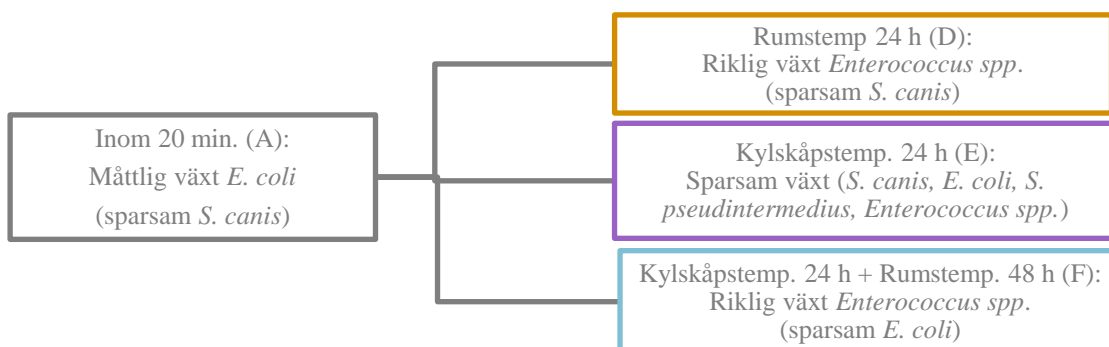
Figur 3. Figuren visar andel urinprov som ökade eller minskade en, två eller tre kategorier (ingen, sparsam, måttlig och riklig växt) när urinprovet förvarades i rumstemperatur 24h (D), kylskåpstemperatur 24 h (E) och kylskåpstemperatur 24 h följt av rumstemperatur 48 h (F) gentemot om urinprovet odlades inom 20 min (A). Endast förvarade urinprover som hade olika mängd bakterier från sitt motsvarande urinprov som odlades inom 20 min (A) redovisas här.

Majoriteten av urinprover som ”minskat en kategori” var prover med sparsam växtvid odling inom 20 minuter (A) som visade ingen växt efter förvaring.

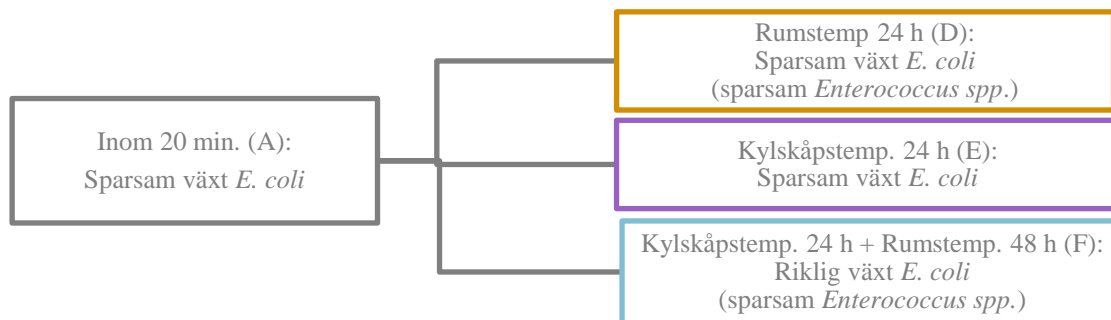
Vid odling inom 20 minuter (A) påvisades fem urinprover med måttlig till riklig växt av en potentiellt patogen bakterie (*E. coli*, *S. canis* eller *S. pseudintermedius*). Två av dessa, riklig växt *E. coli* respektive måttlig växt *S. pseudintermedius*, bibehöll samma mängd av samma dominanta bakterieart oavsett förvaring av urinprovet innan odling. Ett prov med riklig växt av *S. canis* bedömdes som samma mängd och bakterieart i rumstemperatur 24 timmar (D) och i kylskåpstemperatur 24 timmar (E) men minskade till måttlig växt av samma bakterieart i kylskåpstemperatur 24 timmar följt av rumstemperatur 48 timmar (F). Ytterligare två av dessa prover, riklig växt av *S. canis* respektive måttlig växt av *E. coli*, påvisades efter förvaringen av urinprovet innan odling med annan mängd bakterier och andra bakteriearter (figur 4-5). Ett annat urinprov med sparsam växt av *E. coli* påvisades, efter förvaringen av urinprovet innan odling i kylskåpstemperatur 24 timmar följt av rumstemperatur 48 timmar (F), med riklig växt av *E. coli* (figur 6). I övrigt förekom det inga urinprover inom något av förvaringssätten som ökade till måttlig eller riklig växt av potentiellt patogen bakterie (*E. coli*, *S. canis* eller *S. pseudintermedius*).



Figur 4. Hur ett urinprov med riklig växt av *S. canis* påverkas av att urinprovet förvaras innan odling i rumstemperatur 24 h (D), i kylskåpstemperatur 24 h (E) och i kylskåpstemperatur 24 h följt av rumstemperatur 48 h (F).



Figur 5. Hur ett urinprov med måttlig växt av *E. coli* påverkas av att urinprovet förvaras innan odling i rumstemperatur 24 h (D), i kylskåpstemperatur 24 h (E) och i kylskåpstemperatur 24 h följt av rumstemperatur 48 h (F).

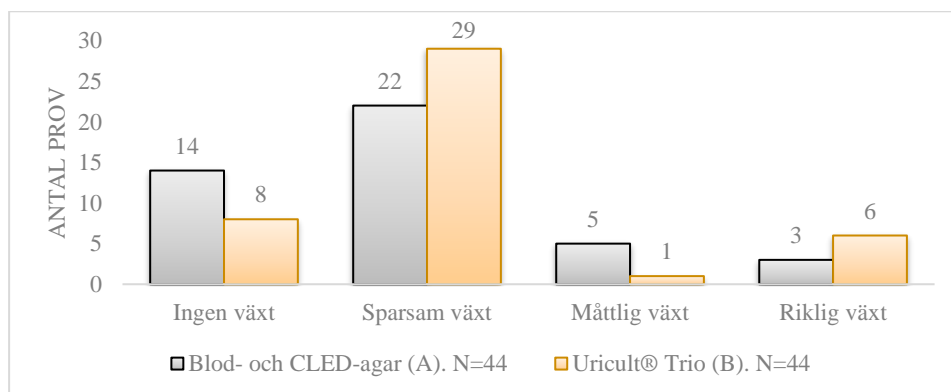


Figur 6. Hur ett urinprov med sparsam växt av *E. coli* påverkas av att urinprovet förvaras innan odling i rumstemperatur 24 h (D), i kylskåpstemperatur 24 h (E) och i kylskåpstemperatur 24 h följt av rumstemperatur 48 h (F).

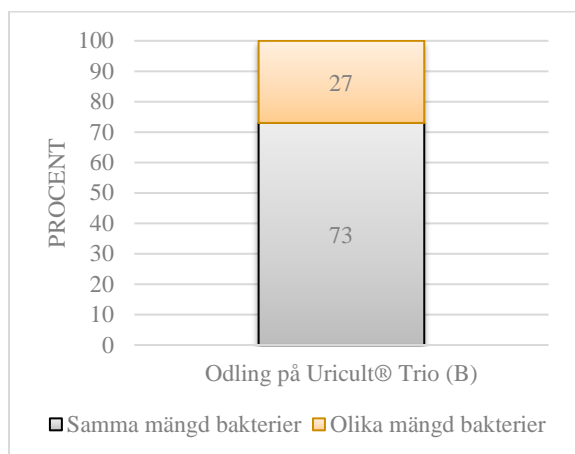
Vid förvaring av urinprover i rumstemperatur 24 timmar (D) och i kylskåpstemperatur 24 timmar följt av rumstemperatur 48 timmar (F) innan odling tillväxte vissa av de övriga bakteriefamiljerna till måttlig eller riklig växt i fyra respektive åtta urinprover. Främst var det *Enterobacteriaceae* och *Enterococcaceae*.

Odling av urin på Uricult® Trio

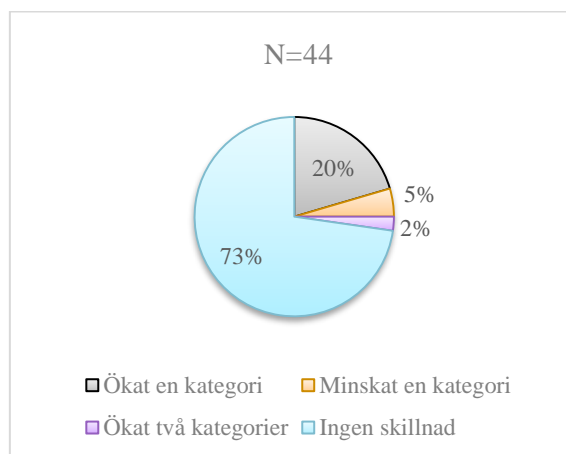
Bakteriologisk undersökning utfördes på blod- och CLED-agrar (A) och på Uricult® Trio (B) inom 20 minuter från provtagningen. Resultatdelen innefattar dels hur mängden bakterier skiljde sig åt mellan odlingmedierna (figur 7-9) och dels vilka bakteriearter, inom kategorierna *E. coli*, *S. canis* eller *S. pseudintermedius*, som förekom beroende på vilket odlingsmedium som användes, bland urinprov med måttlig eller riklig växt (tabell 1).



Figur 7. Antal urinprov som förekom i kategorierna: ingen, sparsam, måttlig och riklig växt vid odling på blod- och CLED-agrar (A) respektive på Uricult® Trio (B).



Figur 8. Andel urinprov vid odling på Uricult® Trio (B) som hade samma eller olika mängd bakterier gentemot odling på blod- och CLED-agar (A).



Figur 9. Andel urinprov med samma mängd bakterier samt andel urinprov som ökade eller minskade en eller två kategorier (ingen, sparsam, måttlig och riklig växt) när urinprovet odlades på Uricult® Trio gentemot om urinprovet odlades på blod- och CLED-agar (A).

Majoriteten av urinprover med samma mängd bakterier (figur 8) hade sparsam växt i båda odlingssätten. Vanligaste förekommande avvikelserna var ”ökat en kategori” (figur 9), vilket främst var urinprover med ingen växt på blod- och CLED-agar och sparsam växt på Uricult® Trio. Fem prover hade identisk bakteriell artförekomst, resterande prover hade antingen några överensstämmande arter eller helt olika uppsättning av arter.

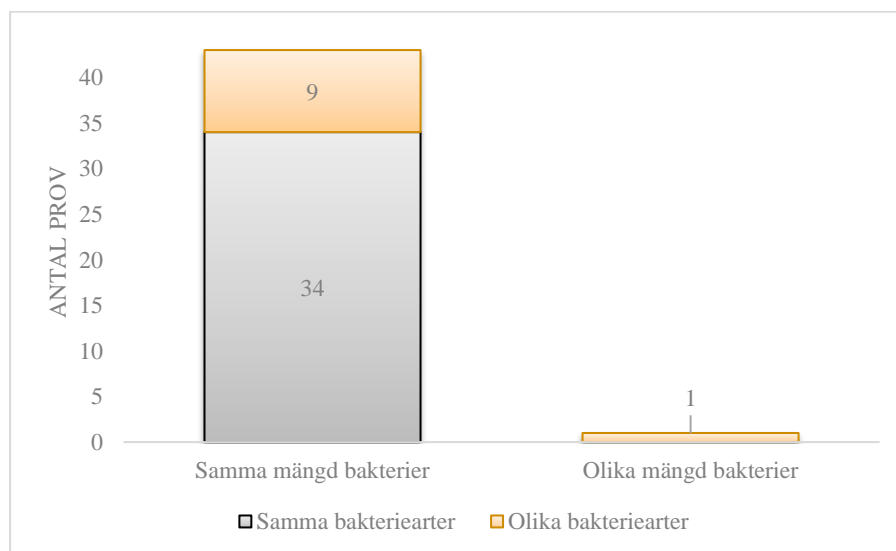
Tabell 1. Antal urinprov med potentiellt patogena bakterier (*E. coli*, *S. canis* eller *S. pseudintermedius*) vid odling på blod- och CLED-agar (A) och vid odling på Uricult® Trio (B) när mängden bakterier var måttlig till riklig

Mängd av potentiellt patogen bakterie	Odlingsmedium	
	Prov A Blod- och CLED-agar N=44	Prov B Uricult® Trio N=44
Riklig växt <i>E. coli</i>	1	2
Måttlig växt <i>E. coli</i>	1	
Riklig växt <i>S. canis</i>	2	1
Riklig växt <i>S. pseudintermedius</i>		1
Måttlig växt <i>S. pseudintermedius</i>	1	

Åtta prover vid odling på blod- och CLED-agar hade måttlig till riklig växt av bakterier, varav fem prover med potentiellt patogena bakterier (*E. coli*, *S. canis* och *S. pseudintermedius*) (tabell 1). I två prover, *E. coli* respektive *S. canis*, blev resultatet samma på båda odlingsmedierna avseende mängd bakterier och dominant bakterieart. I ett prov skiljde sig bedömningen åt gällande förekommande dominant bakterie, *S. canis* vid odling på blod- och CLED-agar, övrig bakterieart vid odling på Uricult® Trio. I två prov med växt av potentiellt patogen bakterie (*S. pseudintermedius* respektive *E. coli*) skiljde sig mängden bakterier åt, från måttlig till riklig. De tre resterande proverna, från odling på blod- och CLED-agar, med måttlig växt av övrig bakterieart visade samtliga sparsam växt på Uricult® Trio. Ett prov med sparsam växt vid odling på blod- och CLED-agar visade riklig växt av övrig bakterieart vid odling på Uricult® Trio.

Förvaring av Uricult® Trio efter odling

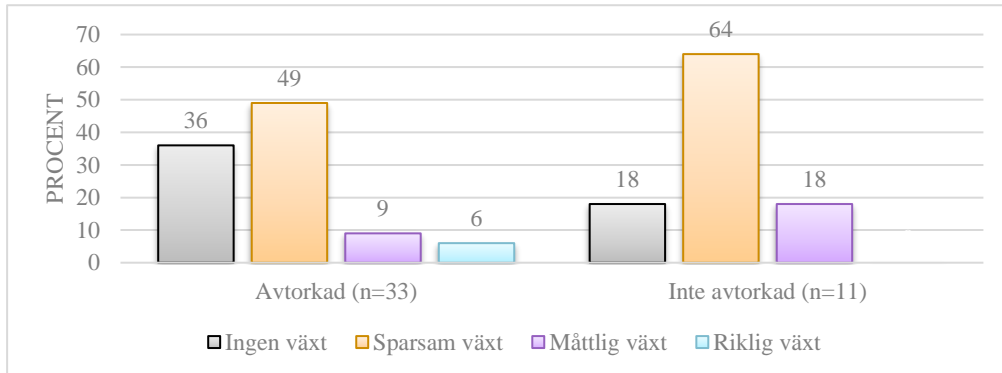
Uricult® Trio inkuberades 48 timmar (B) och placerades därefter i rumstemperatur 48 timmar (C) för ytterligare bakteriologisk bedömning. I tio prover påvisades ny bakterieart efter förvaring i rumstemperatur 48 timmar (figur 10). Alla, utom ett av dessa prover, var prover med sparsam växt. Bakteriefamiljer som tillkom var *Micrococcaceae*, *Corynebacteriaceae*, *Neisseriaceae*, *Staphylococcaceae*, *Streptococcaceae* och *Pasteurellaceae*. I ett prov påvisades inga bakterier initialt men efter 48 timmar i rumstemperatur var mängden riklig av övriga bakteriearter. I fem prover påvisades potentiellt patogena bakterier (*E. coli*, *S. canis* och *S. pseudintermedius*) i måttlig till riklig mängd vid direktavläsningen. Samtliga fem prover hade samma mängd bakterier och bakterieart efter 48 timmar i rumstemperatur.



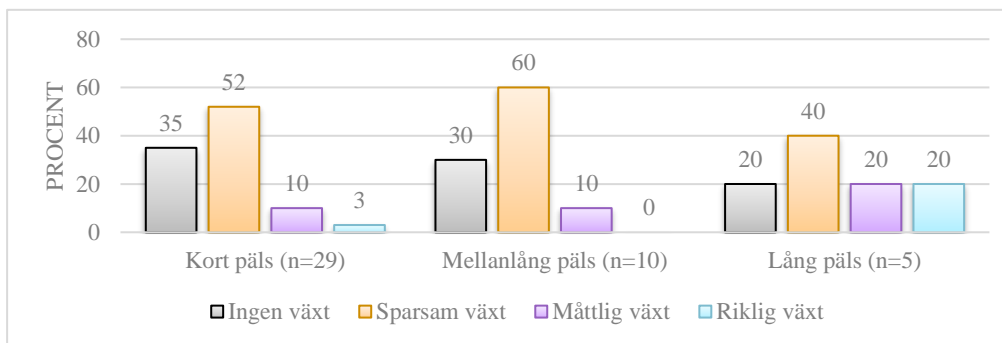
Figur 10. Jämförelse mellan bedömning av mängden bakterier och förekommande bakteriearter på Uricult® Trio direkt efter inkubation samt efter förvaring i rumstemperatur 48 h.

Olika faktorerers påverkan på mängden bakterier

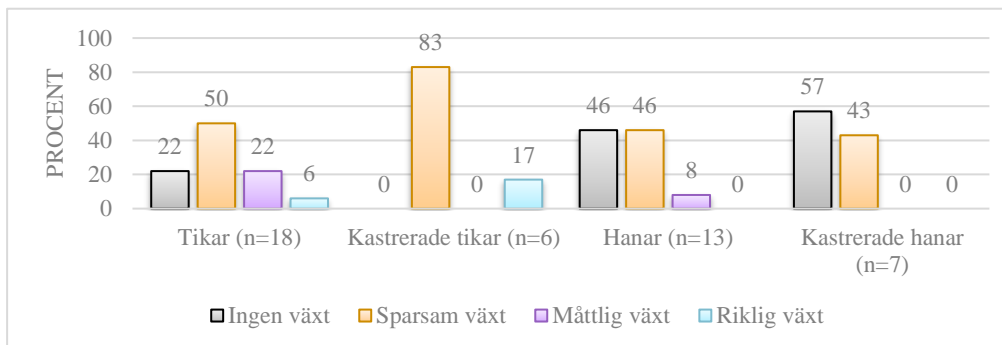
Figur 11-14 visar om mängden bakterier, i urin odlad inom 20 minuter på blod- och CLED-agar, påverkades av olika parametrar hos den provtagna hunden. Parametrarna är avtorkning av yttre genitalia innan provtagning samt hundens päslängd, kön och ålder.



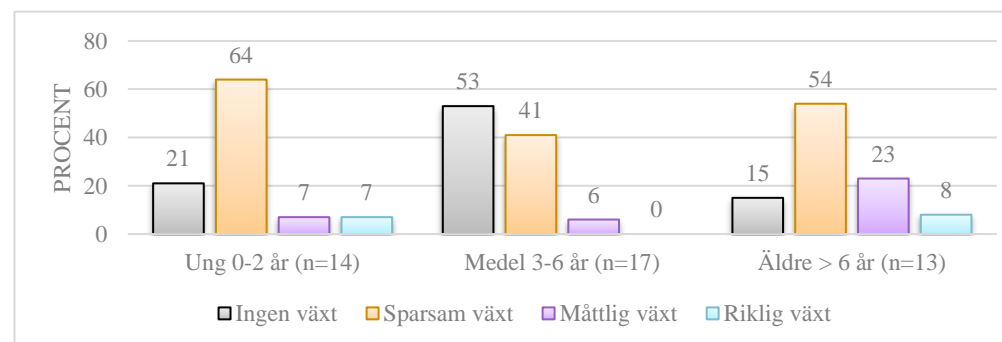
Figur 11. Andel hundar med viss mängd bakterier beroende på om yttre genitalia torkades av innan provtagning eller inte.



Figur 12. Andel hundar med viss mängd bakterier beroende på pälsens längd.



Figur 13. Andel hundar med viss mängd bakterier beroende på kön och kastrationsstatus.



Figur 14. Andel hundar med viss mängd bakterier beroende på hundens ålder.

Urinalanalys

Urinalanalys med avseende på densitet, parametrar på urinsticka (protein och erythrocyter) och undersökning av sediment (leukocyter, erythrocyter och bakterier) utfördes på 39 urinprover (tabell 2).

Tabell 2. Resultat från urinalanalys i relation till resultat från bakteriologisk undersökning med avseende på mängden bakterier i spontankastad urin från 39 hundar utan kliniska tecken på UVI. Om mängden bakterier är måttlig till riklig av en potentiellt patogen bakterier (*E. coli*, *S. canis* och *S. pseudintermedius*) nämns den aktuella bakteriearten i tabellen

Urinalanalys							
	Resultat av bakteriologisk undersökning	Densitet	Protein 0-4 urinsticka	Leukocyter (antal/hpf*)	Erythrocyter 0-4 urinsticka	Erythrocyter (antal/hpf*)	Bakterier i sedimentet
1	Ingen växt	1,032	1	4	0	1	0
2	Ingen växt	1,011	0	2	0-1	1	0
3	Ingen växt	1,020	0	0	0	0	0
4	Ingen växt	1,020	0	2	0	1	0
5	Ingen växt	1,008	0	1	0	0	0
6	Ingen växt	1,056	0-1	8	0	2	0
7	Ingen växt	1,048	2	26	0	7	Stavar
8	Ingen växt	1,021	0	30	0	3	Kocker
9	Ingen växt	1,051	1	0	0	0	0
10	Ingen växt	1,013	0	0	0	0	0
11	Ingen växt	1,049	1	0	0	0	0
12	Ingen växt	1,038	0	3	0	0	0
13	Ingen växt	1,037	1	2	0	1	0
14	Sparsam växt	1,035	0	2	0	1	0
15	Sparsam växt	1,016	1	2	0	0	0
16	Sparsam växt	1,040	1	12	0	2	0
17	Sparsam växt	1,029	0	4	0	3	0
18	Sparsam växt	1,059	0-1	1	0	0	0
19	Sparsam växt	1,049	0-1	1	0	1	0
20	Sparsam växt	1,050	0-1	1	0	0	0
21	Sparsam växt	1,038	0-1	0	0	2	0
22	Sparsam växt	1,049	0	2	0	2	0
23	Sparsam växt	1,037	2	1	0	1	0

*high power field (synfält)

Tabell 2. Forts.

		Urinalanalys					
	Resultat av bakteriologisk undersökning	Densitet	Protein 0-4 urinsticka	Leukocyter (antal/hpf*)	Erythrocyter 0-4 urinsticka	Erythrocyter (antal/hpf*)	Bakterier i sedimentet
24	Sparsam växt	1,036	0-1	4	2	1	0
25	Sparsam växt	1,050	2	10	0	1	0
26	Sparsam växt	1,049	1	8	0	2	Kocker
27	Sparsam växt	1,036	0	0	0	1	0
28	Sparsam växt	1,044	0	0	0	0	0
29	Sparsam växt	1,049	0	1	0	0	0
30	Sparsam växt	1,059	1	10	0	1	0
31	Sparsam växt	1,034	0	20	0	2	Kocker
32	Måttlig växt <i>S. pseud-intermedius</i>	1,053	0	5	0	2	0
33	Måttlig växt <i>E. coli</i>	1,032	0-1	0	0	0	0
34	Måttlig växt	1,045	1	7	2	10	Stavar
35	Måttlig växt	1,032	0-1	1	0	2	Kocker
36	Måttlig växt	1,048	0	2	0	1	0
37	Riklig växt <i>S. canis</i>	1,026	3	7	0-1	3	Kocker
38	Riklig växt <i>S. canis</i>	1,046	1	30	0	4	Kocker
39	Riklig växt <i>E. coli</i>	1,016	0	12	0	2	Stavar

*high power field (synfält)

DISKUSSION

Bakteriell växt vid odling på blod- och CLED-agar inom 20 minuter

Utifrån studiens resultat är den förväntade bakteriella växten sparsam i spontankastad urin från hundar utan kliniska tecken på UVI när odling sker inom 20 minuter från provtagningen (figur 1). I studien förekom dock urinprover med riklig växt (> 100 000 CFU/ml) av potentiellt patogena bakterier (*E. coli* och *S. canis*), vilket även tidigare har konstaterats kunna ske i spontankastad urin hos friska hundar (Weese *et al.*, 2011; Smee *et al.*, 2013a). Gränsvärdet 100 000 CFU/ml bör därför användas med försiktighet för att ställa diagnosen UVI när urinen är spontankastad. I enlighet med rekommendationerna från ISCAID bör kliniska tecken på UVI alltid inkluderas vid diagnosställande av UVI. De kliniska tecken som ses vid UVI kan dock även ses vid steril inflammation (Smee *et al.*, 2013). En hund med steril inflammation i urinvägarna skulle således kunna få diagnosen UVI på falska grunder om odling av spontankastad urin visar riklig växt av potentiellt patogen bakterie från normalfloran eller på grund av kontamination. För att undvika onödig antibiotikabehandling kan det därför vara till fördel att först utesluta inflammatoriska processer om urinprovet måste vara spontankastat.

Vid användandet av spontankastad urin till bakteriologisk undersökning finns alltså en risk att överdiagnosticera UVI. Däremot kan provtagningsmetoden vara användbar för att utesluta UVI. En hund som presenteras med någon form av sjukdomsproblematik till en klinik kan vid odlingsresultat ”ingen växt” konstateras fri från UVI.

Förvaring av urinprov innan odling

Förvaring av ett spontankastat urinprov innan odling kan påverka resultatet vid bakteriologisk undersökning, vilket genererar en osäkerhet kring om mängden bakterier och/eller påvisade bakteriearter faktiskt stämmer (figur 2-6). I studien konstaterades minst avvikelser när urinprovet förvarades i kylskåpstemperatur (figur 2), vilket även påvisats i tidigare studier (Bartges, 2004; Hällström, 2018). Störst avvikelse konstaterades när urinprovet förvarades i kylskåpstemperatur 24 timmar följt av rumstemperatur 48 timmar (figur 2), vilket skulle kunna motsvara postgång av ett urinprov till ett bakteriologiskt laboratorium. Ett spontankastat urinprov som förvarats, framförallt i rumstemperatur, bör tolkas med försiktighet utifrån studiens resultat.

Främsta avvikelserna, oavsett förvaringssätt, var minskad mängd bakterier vilket övervägande var urinprover med sparsam växt initialt som resulterade i ingen växt efter förvaring (figur 3). Däremot ökade antal urinprov med måttlig till riklig växt av övriga bakteriearter när urinprovet förvarades endast eller delvis i rumstemperatur. I ett urinprov blev en potentiellt patogen bakterie (*E. coli*) svåridentifierad till följd av att en övrig bakterieart växte efter förvaring (figur 5). Hypotetiskt, om en hund insjuknar i UVI med *E. coli*, kan förvaring i rumstemperatur generera att bakterien blir svåridentifierad eller tolkad som kontamination i blandflora, vilket skulle kunna leda till utebliven behandling. Även *E. coli* konstaterades dock kunna tillväxa och bli dominant bakterieart i riklig mängd efter förvaring av urinprovet innan odling i endast eller delvis rumstemperatur (figur 4 och figur 6). Ett av dessa urinprov påvisades initialt med en annan potentiellt patogen bakterie (*S. canis*) (figur 4). *E. coli* har en generationstid på 20 minuter vid odling under optimala förhållanden (VetBact, 2017-10-17) vilket kan vara förklaringen till detta.

Hypotetiskt, om en hund har UVI, kan förvaring av urinprov innan odling leda till att antibiotikabehandling baseras på fel bakterieart. I det andra urinprovet tillväxte *E. coli* från sparsam till riklig mängd (figur 6). Denna hund, om den presenterats med någon form av sjukdomsproblematik till en klinik, hade kunnat få en felaktig UVI-diagnos på grund av att urinprovet förvarades innan odling. För att kunna dra dessa slutsatser krävs dock ytterligare studier med hundar som har UVI där varje hund provtas såväl via cystocentes som via spontankastad urin.

Studien belyste hur mängden bakterier påverkades av förvaring och vilka bakteriearter som påvisades när mängden bakterier var måttlig till riklig. Jämförelse av påvisade bakteriearter i urinprov med sparsam växt uteblev av två anledningar. För det första, sparsam växt i ett spontankastat urinprov oavsett bakterieart är enklare att tolka som icke kliniskt relevant växt. För det andra, antal förvarade urinprov med identisk bakteriell artuppsättning som det urinprovet som odlades inom 20 minuter var mycket få vilket gjorde att tolkningen av vad som blev kliniskt relevant att inkludera i studien blev svår. Att antal urinprov med identisk bakteriell artuppsättning var få bevisar förvisso ytterligare att förvaring av ett spontankastat urinprov innan odling inte är lämpligt.

Odling av urin på Uricult® Trio

Odling av urin på Uricult® Trio medförde i majoriteten av fall samma mängd bakterier som odling på blod- och CLED-agar (figur 8-9). Vid avvikelse påvisades främst en kraftigare bakteriell växt på Uricult® Trio (figur 7 och figur 9). Att en potentiellt patogen bakterie uppfattas förekomma i riklig mängd istället för måttlig kan orsaka överbehandling med antibiotika om gränsvärdet >100 000 CFU/ml efterföljs. Som nämnt innan ska hunden även uppvisa kliniska tecken associerade till UVI för att diagnosen UVI ska kunna ställas (Sykes, 2018).

Studiens syfte var inte att undersöka förmågan hos Uricult® Trio att identifiera bakteriearter som orsakar UVI, dock påvisades samma potentiellt patogena bakterieart i fyra av fem fall när mängden bakterier var måttlig till riklig. I ett fall kunde däremot inte *S. canis* påvisas på Uricult® Trio. En studie som undersökte detta närmare antydde att doppglasens förmåga att identifiera uropatogener var bristfällig (Ybarra *et al.*, 2014). Studien föreslog istället att skicka in ett nytt urinprov om bakteriell växt påvisades på Uricult® Trio. En nackdel med att skicka in ytterligare ett urinprov är att provtagningen måste upprepas, och att det urinprovet behöver förvaras innan odling för att transporteras till ett bakteriologiskt laboratorium. Gällande mängden bakterier och antalet korrekt påvisade bakteriearter bland potentiellt patogena bakterier i måttlig till riklig mängd, konstateras ungefär likvärdig felmarginal vid odling på Uricult® Trio som vid odling på ett kylskåpsförvarat urinprov i 24 timmar (figur 2 och figur 8). Troligtvis skickas dock inte de flesta urinprover i kylskåpstemperatur utan i rumstemperatur, samt under en längre tid, vilket orsakar en större en felmarginal (figur 2).

Förvaring av Uricult® Trio efter odling

Att förvara Uricult® Trio i rumstemperatur 48 timmar, vilket skulle kunna motsvara postgång till ett laboratorium, förändrar generellt inte mängden bakterier och förekommande bakteriearter (figur 10). Enstaka bakteriearter tillkom i några få fall, men inte i den utsträckningen att det påverkade tolkningen av resultatet. Utifrån studiens resultat är det tillförlitligt att skicka Uricult® Trio, vilket även påvisades i studien av Hällström (2018).

Olika faktorerers påverkan på mängden bakterier

Dessa faktorer (avtorkning, päslängd, kön och ålder) noterades för att upptäcka om någon av dem hade kraftig effekt på mängden bakterier. För att dra generella slutsatser krävs dock både större och jämnare grupper. Resultatet hos faktorerna avtorkning och päslängd påverkades troligen av variationen i utförandet respektive bedömningen då inget specifikt protokoll följdes. Mängden bakterier kunde inte associeras till avtorkning och päslängd i denna studie (figur 11-12).

I resultatet från kön respektive ålder kunde vissa skillnader konstateras (figur 13-14). Hos tik påvisades större mängd bakterier än hos hanhund. Tikens vagina har nära avstånd till anus som är ett bakterierikt område. Utöver anatomiska skillnader skiljer sig även provtagningstekniken åt. Främsta nackdelen hos tik var att skålen behövde tryckas under vulva, oftast i päls och vid område för anus, för att få urin. Även mittstråle-urinering var svårbedömt då urinstrålen inte sågs. Eventuellt att resultatet tyder på att risk för kontamination är högre hos tik vid spontankastat urinprov. Hos unga och gamla hundar sågs eventuellt något större mängd bakterier än hos medelålders. Äldre hundar löper större risk att insjukna i UVI (DiBartola & Westropp, 2013) och eventuellt att detta kan sammankopplas. Större studier krävs dock för att dra säkra slutsatser.

Urinanalys

Studien undersökte även om fynd vid fullständig urinanalys kunde associeras med fynd vid bakteriologisk undersökning bland de spontankastade urinproverna (tabell 2). Studien valde att fokusera på förekomst av dels proteiner och erythrocyter på urinsticka och dels på leukocyter, erythrocyter och bakterier vid sedimentundersökning, då dessa kan öka vid UVI (Pressler & Bartges, 2010; Smee *et al.*, 2013a). I studien påvisades dock att samtliga parametrar kan öka till signifikant nivå hos hundar utan kliniska tecken från urinvägarna. Till exempel påvisades två hundar i studien med 30 leukocyter per synfält. Fler än åtta leukocyter per synfält i sedimentet indikerar pyuri i spontankastad urin (DiBartola & Westropp, 2013), vilket påvisades hos åtta hundar i studien. Tidigare har det konstaterats att pyuri kan förekomma vid SB (Weese *et al.*, 2011). Fler än åtta erythrocyter per synfält i sedimentet indikerar hematuri i spontankastad urin (DiBartola & Westropp, 2013), vilket enbart påvisades i ett urinprov. Några fler hundar visade utslag på urinstickan, men den ger även utslag vid myoglobinuri och hemoglobinuri (DiBartola & Westropp, 2013). Gränsvärdet för hematuri verkar därmed sällan uppnås i spontankastad urin från hundar utan kliniska tecken på UVI vid jämförelse mot de andra undersökta parametrarna. Att utesluta UVI vid normalt antal erythrocyter är dock inte möjligt då UVI kan förekomma utan hematuri (Weese *et al.*, 2011).

Ett uppenbart mönster mellan mängden bakterier (ingen, sparsam, måttlig och riklig växt) och fynd vid urinanalysen kunde inte heller påvisas. Till exempel förekom bakterier och proteinuri på urinanalysen oavsett mängd bakterier vid bakteriologisk undersökning. Enbart när mängden var riklig påvisades alltid bakterier på urinanalysen. Fynd av bakterier på urinanalysen talar däremot inte om att mängden är riklig vid bakteriologisk undersökning eftersom det även påvisades bakterier vid prov med ingen växt. I denna studie utfördes ingen bedömning av mängden bakterier på utstryket utan enbart om det förekom bakterier eller inte. Eventuellt skulle det kunna ge mer information. Totalt hade 22 hundar i studien utslag på protein på urinstickan. Vid koncentrerad urin kan dock urinstickans proteinfält ge felaktigt utslag (DiBartola & Westropp, 2013) vilket några hundar i studien med utslag hade. Inom varje kategori (mängden bakterier) ses dock ökad nivå proteiner hos hundar med normal koncentration, vilket indikerar att proteinuri kan förekomma hos hundar utan kliniska tecken på UVI.

Att använda parametrarna i urinanalysen för att ställa diagnosen UVI kan leda till diagnosticering av UVI och därmed troligen även överbehandling med antibiotika. För att skilja om den bakteriella växten är orsakad av UVI eller bara normalflora och kontamination bör en sammantagen bild tas av urinanalys, bakteriologisk undersökning och kliniska tecken.

Felkällor

Provtagningen varierade mellan olika individer, och var ibland svår att utföra enligt plan. Att bedöma mittstråle-uriner, tillräcklig avtorkning och kontaminationsnivå var svårt. Att studien hade en tidsaspekt att ta hänsyn till, att laborationsmomentet tog tid och att djurägarna hade tider att passa genererade en stress över insamlingen av urinproverna. Att få urin i tillräcklig mängd var glädjande, och mindre hänsyn togs då till eventuell kontamination. Provtagningen kan dock troligtvis likställas med verkligheten eftersom stress även förekommer då. I många fall ombeds djurägaren att ta urinprovet och flera djurägare i studien kändes obekväma i den uppgiften. I studien avböjde därför många djurägare att ta prov. De flesta prover togs därför av undertecknad, som var en okänd person för hunden, vilket ibland orsakade stress hos hunden som påverkade provtagningen negativt.

Studien medförde mycket resultat att bearbeta. Därför valdes tre potentiellt patogena bakterier (*E. coli*, *S. canis* och *S. pseudintermedius*) ut i samråd med handledare. Till exempel *Enterococcus spp.*, som nämns som övrig bakterieart i studien, kan också verka som potentiellt patogen bakterie (Smee *et al.*, 2013a).

Studien är utförd av undertecknad med begränsad erfarenhet av bakteriologisk avläsning, och frågetecken kring vissa bakterier uppstod men då främst kring ”övriga bakteriearter” och detta påverkade inte kontentan av resultaten. Studien var inte blindad då undertecknad både tog urinproverna och utförde bakteriologisk undersökning. Studien hade kunnat vara blindad om urinproverna inkom utan att den som utförde bakteriologisk undersökning visste vilken hund som hade lämnat urinprov. Anledningen till att detta inte utfördes var dels för att endast en person utförde studien och dels för att det inte ansågs kunna påverka resultatet i hög utsträckning eftersom fynd vid bakteriologisk undersökning bedöms objektivt.

Slutsatser utifrån studiens resultat

Sparsam växt (<25 000 CFU/ml) är den förväntade växten hos ett spontankastat urinprov från en hund utan kliniska tecken på UVI, men även riklig växt (> 100 000 CFU/ml) av potentiellt patogena bakterier kan förekomma. Studiens resultat tyder på att det finns en risk att överdiagnosticera UVI vid användandet av spontankastad urin till bakteriologisk undersökning.

Bakteriologisk undersökning av ett spontankastat urinprov bör ske i anslutning till provtagningen. Om det inte är möjligt bör urinprovet förvaras i kylskåpstemperatur. Om ett urinprov har förvarats innan bakteriologisk undersökning bör resultatet tolkas med försiktighet med avseende på mängden bakterier och påvisade bakteriearter. Att ställa diagnosen UVI utifrån ett spontankastat urinprov som förvarats är inte lämpligt.

Odling på Uricult® Trio kan vara ett bra alternativ till odling på blod- och CLED-agar. Uricult® Trio kan, efter inkubation, förvaras i rumstemperatur 48 timmar innan bakteriologisk avläsning utan att det påverkar resultatet av den bakteriologiska undersökningen hos hundar utan kliniska tecken på UVI.

Inga uppenbara samband mellan fynd vid urinanalys (proteinuri, erythrocyter, leukocyter och/eller bakterier) och fynd vid bakteriologisk undersökning kunde ses hos hundar utan kliniska tecken på UVI. Urinanalys kan användas som komplement i diagnostiken, men för att ställa diagnosen UVI krävs underlag från en bakteriologisk undersökning samt kliniska tecken på UVI hos hunden.

POPULÄRVETENSKAPLIG SAMMANFATTNING

Urinvägsinfektion (UVI) är vanligt förekommande hos våra hundar. Tikar och äldre hundar drabbas i större utsträckning. UVI definieras som en infektion i någon del av urinvägarna, främst orsakad av bakterier. Den anatomiska indelningen baseras på övre (njurar, urinledare) och nedre (urinblåsa, urinrör, prostata respektive vagina) UVI. De bakterier som kan orsaka UVI härrör främst från huden runt yttre könsdelar och från mag- och tarmkanalen (avföring). Det finns även bakterier i urinvägarna, till och med i urinblåsan hos vissa individer, som verkar som urinvägarnas normalflora. Vanligtvis orsakar dessa bakterier inte sjukdom men om bakterien har starka sjukdomsframkallande egenskaper eller om hundens immunförsvar är nedsatt finns risk för UVI. Den bakterieart som främst påträffas vid UVI är *Escherichia coli*.

En hund som drabbas av UVI får kliniska sjukdomstecken från urinvägarna, till exempel smärta vid urinering, svårighet att urinera och/eller täta urineringsbehov. Dessa kliniska sjukdomstecken kan även uppstå vid enbart steril inflammation till exempel då urinsten finns i urinblåsan. För att ställa diagnosen UVI krävs det att hunden dels har något av de kliniska sjukdomstecknen och dels har växt av en sjukdomsframkallande bakterie i betydande mängd vid bakteriologisk undersökning av urinen. För att få ett urinprov från en hund kan tre metoder användas: spontankastat, kateterisering eller cystocentes. Ett spontankastat prov innebär att hunden urinerar själv och urin fångas i en behållare. Att ta prov via kateter innebär att ett speciellt plaströr förs via urinröret till urinblåsan för att samla urin. Cystocentes betyder att urin tas direkt från urinblåsan med en nål genom bukväggen. Ett spontankastat prov är enkelt att ta men löper störst risk att förorenas av de bakterier som normalt finns i urinvägarna och runt yttre könsdelarna.

Diagnostik utgörs, som nämnt ovan, av bakteriologisk undersökning. Även urinalys kan utföras, vilket ger information om bland annat mängden proteiner, röda och vita blodkroppar samt om bakterier förekommer i urinen. Vid en bakteriologisk undersökning sker odling av urinen på specifika material som gynnar tillväxten av bakterier. Odlingen ska helst utföras inom 20-30 minuter ifrån provtagningen. Detta är inte alltid möjligt, och ett urinprov kan behöva förvaras innan odling, till exempel postas till ett laboratorium. Odling utförs traditionellt på agarplattor till exempel blod-agar. Idag kan även odling ske på doppglas. En typ av doppglas är Uricult® Trio vilken är uppbyggd med tre olika typer av agar samt är förslutningsbar för att undvika förorening efter odling. Uricult® Trio ska enkelt kunna skickas efter att bakteriell växt påvisats på kliniken till ett laboratorium.

Vid bakteriologisk undersökning bedöms resultatet utifrån mängd bakterier och vilka bakteriearter som påvisas. Mängden bakterier bedöms utifrån skalan: ingen, sparsam, måttlig och riklig växt. Viss mängd bakterier är förväntad, oavsett provtagningsmetod, med tanke på förekomst av normalflora och föroreningar. Spontankastat urinprov har högst gränsvärde, motsvarande riklig växt, eftersom risken för föroreningar med bakterier är störst vid den provtagningsmetoden. Även friska hundar, utan kliniska sjukdomstecken på UVI, kan dock uppnå gränsvärdet. Spontankastad urin rekommenderas därför inte vid bakteriologisk undersökning för att ställa diagnosen UVI.

Behandling av UVI sker med antibiotika. För att behandlingen ska bli korrekt är det viktigt att veta vilken bakterieart som har orsakat UVI. Då kan en resistensbestämning utföras, som svarar för vilket antibiotika som är verksamt mot bakterien.

Denna studie syftar till att öka kunskapen om spontankastat urin hos friska hundar för att minska feltolkningar vid odling av spontankastat urin från hundar med misstänkt UVI. Studien har undersökt dels vilken mängd bakterier som kan förväntas i ett spontankastat urinprov och dels hur mängden bakterier och förekommande bakteriearter påverkas av att urinprovet förvaras innan odling. Målet var att simulera olika verklighetsscenarioer som till exempel postgång. Ytterligare aspekt som undersöktes var odling på Uricult® Trio, dels en jämförelse mot traditionell odling och dels om förvaring efter odling påverkade resultatet. Studien har även undersökt om fynd vid urinanalys kan associeras med fynd på bakteriologisk undersökning.

Totalt insamlades 44 spontankastade urinprover från hundar utan kliniska sjukdomstecken på UVI. Varje urinprov odlades direkt på traditionellt sätt samt på Uricult® Trio. Kvarvarande urin fördelades i två urinrör, varav det ena förvarades i rumstemperatur 24 timmar och det andra i kylskåpstemperatur 24 timmar innan odling. Urinröret som förvarades i kylskåpstemperatur 24 timmar placerades i rumstemperatur 48 timmar innan ytterligare en odling. Uricult® Trio placerades i rumstemperatur 48 timmar efter odling för ytterligare en avläsning. En del av varje urinprov genomgick också en urinanalys.

Studien resulterade i några intressanta aspekter. Sparsam växt var den mängd bakterier som främst förekom i spontankastad urin från hundar utan kliniska sjukdomstecken på UVI. Det förekom dock urinprover med riklig växt, motsvarande gränsvärdet för spontankastad urin, av sjukdomsframkallande bakterier. Dessa hundar hade kunnat få en UVI-diagnos felaktigt om de hade presenterats med någon form av sjukdomsproblem till en klinik. Det är viktigt att inkludera kliniska sjukdomstecken på UVI i sin bedömning, men som nämnt ovan, kan de även förekomma vid till exempel sterila inflammationer vilket försvårar tolkningen. Studiens resultat tyder på att det finns en risk att överdiagnosticera UVI vid odling av spontankastad urin.

Att förvara ett spontankastat urinprov innan odling kan påverka resultatet vid bakteriologisk undersökning, vilket genererar en osäkerhet kring om mängden bakterier och/eller påvisade bakteriearter faktiskt stämmer. Till exempel påvisades ett urinprov i studien med en sjukdomsframkallande bakterieart vid odling direkt efter provtagningen men inte efter att urinprovet hade förvarats innan odling. Hypotetiskt om hunden hade haft en UVI kunde behandling uteblivit i detta fall. Ett annat exempel utgjordes av, ett urinprov i vilket en sjukdomsframkallande bakterieart påvisades efter förvaring men inte när det odlades direkt. Hypotetiskt finns en risk att UVI diagnosticeras felaktigt. Att utföra bakteriologisk undersökning på ett spontankastat urinprov som förvarats är därför inte lämpligt. Minst avvikelser påvisades när urinprovet förvarades i kylskåpstemperatur gentemot förvaring i rumstemperatur. Detta har även tidigare studier konstaterat.

Resultatet från odlingen på Uricult® Trio stämmer i majoriteten av fallen väl överens med odling på traditionellt sätt. Vid avvikelser förekommer främst kraftigare bakteriell växt på Uricult® Trio. Att mängden bakterier uppfattas som större kan leda till att diagnosen UVI ställs på felaktiga grunder. Även förekommande bakteriearter kan variera mellan de olika odlingssätten. Till exempel ett urinprov hade växt av en sjukdomsframkallande bakterie vid odling på traditionellt sätt men växt av en icke-sjukdomsframkallande bakterie vid odling på Uricult® Trio. Då odlingssätten överensstämde i de flesta fall anses Uricult® Trio vara en bra metod till traditionell odling. Att förvara Uricult® Trio 48 timmar i rumstemperatur innan avläsning förändrar inte mängd bakterier eller vilka bakterier som förekommer i hög utsträckning. Uricult® Trio kan alltså skickas via posten utan att det påverkar resultatet av den bakteriologiska undersökningen, vilket även tidigare studier har konstaterat.

Inga uppenbara fynd på urinalysen kunde associeras med fynd på bakteriologisk undersökning hos hundar utan kliniska sjukdomstecken på UVI. Urinalys kan användas som komplement i diagnostiken men för att ställa diagnos UVI krävs bakteriologisk undersökning.

REFERENSER

- Acierno, M. J., Partyka, M., Waite, K., da Cunha, A. & Mitchell, M. A. (2018). Effect of refrigeration of clinical canine urine samples on quantitative bacterial culture. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, vol. 253(2), ss. 177–180.
- Bartges, J. W. (2004). Diagnosis of urinary tract infections. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, vol. 34(4), ss. 923–933. DOI:10.1016/j.cvsm.2004.03.001
- DiBartola P. S., Westropp L. J. (2013). Urinary tract disorders. I: Nelson R. & Guillermo Couto C. (red), *Small Animal Internal Medicine*. 5th Edition. St. Louis, Missouri: Elsevier, ss. 629-704
- Gibson, J. S., Morton, J. M., Cobbold, R. N., Sidjabat, H. E., Filippich, L. J. & Trott, D. J. (2008). Multidrug-resistant *E. coli* and *Enterobacter* extraintestinal infection in 37 dogs. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, vol. 22, ss. 844–850. DOI: 10.1111/j.1939-1676.2008.00124.x
- Hindman, R., Tronic, B. & Bartlett, R. (1976). Effect of delay on culture of urine. *Journal of Clinical Microbiology*, vol. 4(1), ss. 102–103.
- Hällström, L. (2018). *Handling of canine urine samples after collection; effect on bacterial growth*. Sveriges lantbruksuniversitet. Institutionen för biomedicin och veterinär folkhälsovetenskap samt kliniska vetenskaper/Veterinärprogrammet (Examensarbete 2018:15)
- Kivistö, A.-K., Vasenius, H. & Sandholm, M. (1977). Canine bacteruria. *Journal of Small Animal Practice*, vol. 18, ss. 707–712.
- Ling GV. (1984). Therapeutic strategies involving antimicrobial treatment of the canine urinary tract. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, vol. 185(10), ss. 1162-1164.
- LV, Läkemedelsverket (2016). *Dosering av antibiotika till hund – rekommendationer*. https://lakemedelsverket.se/upload/om-lakemedelsverket/publikationer/information-fran-lakemedelsverket/2016/Info_fran_LV_vet_suppl_2016.pdf [2018-11-14]
- Orion Diagnostica (2013-2018) *Uricult Trio -test* <http://www.oriondiagnostica.se/Produkter/uricult-trio/Uricult-Trio-test/> [2018-11-13]
- Padilla, J., Osborne, C. A. Ward, G. E. (1981). Effect of storage time and temperature on quantitative culture of canine urine. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, vol. 178(10), ss. 1077-1081.
- Pressler B, Bartges J.W. (2010). Urinary tract infections, I: Ettinger SJ, Feldman EC, (red.) *Textbook of Small Animal Veterinary Internal Medicine*. 7th ed. St. Louis (MO): Saunders Elsevier; ss. 2036-2047.
- Singhal, N., Kumar, M., Kanaujia, P. K. & Viridi, J. S. (2015). MALDI-TOF mass spectrometry: an emerging technology for microbial identification and diagnosis. *Frontiers in Microbiology*, vol. 6 (791), ss. 1-16. DOI: 10.3389/fmicb.2015.00791
- Smee, N., Loyd, K. & Grauer, G. (2013a). UTIs in small animal patients: part 1: etiology and pathogenesis. *Journal of the American Animal Hospital Association*, vol. 49, ss. 1–7. DOI: 10.5326/JAAHA-MS-5943
- Smee, N., Loyd, K. & Grauer, G. F. (2013b). UTIs in small animal patients: part 2: diagnosis, treatment, and complications. *Journal of the American Animal Hospital Association*, vol. 49, ss. 83–94. DOI:10.5326/JAAHA-MS-5944
- Sørensen, T. M., Jensen, A. B., Damborg, P., Bjørnvad, C. R., Guardabassi, L. & Jessen, L. R. (2016). Evaluation of different sampling methods and criteria for diagnosing canine urinary tract infection by quantitative bacterial culture. *The Veterinary Journal*, vol. 32, ss. 168–173. DOI: 10.1111/jvim.15048

- Sykes J. (2018). Update on the international guidelines on UTI (ISCAID). *DSAVA: UROLOGY, WSWA7-0536*. University of California- Davis, Department of Medicine and Epidemiology, Davis, USA, ss. 531.
- VetBact (2017-10-17). *Tillväxtkurva*. Tillgänglig:
<http://www.vetbact.org/index.php?displayextinfo=80&vbsearchstring=tillväxtkurva> [2018-12-12]
- Wan, S. Y., Hartmann, F. A., Jooss, M. K. & Viviano, K. R. (2014). Prevalence and clinical outcome of subclinical bacteriuria in female dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, vol. 245(1), ss. 106–112.
- Weese, J. S., Blondeau, J. M., Boothe, D., Breitschwerdt, E. B., Guardabassi, L., Hillier, A., Lloyd, D. H., Papich, M. G., Rankin, S. C., Turnidge, J. D. & Sykes, J. E. (2011). Antimicrobial use guidelines for treatment of urinary tract disease in dogs and cats: antimicrobial guidelines working group of the International Society for Companion Animal Infectious Diseases. *Veterinary Medicine International*, 2011, ss. 1–9.
- Windahl, U., Holst, B. S., Nyman, A., Grönlund, U. & Bengtsson, B. (2014). Characterisation of bacterial growth and antimicrobial susceptibility patterns in canine urinary tract infections. *BMC Veterinary Research*, vol. 10, ss. 217. DOI: 10.1186/s12917-014-0217-4
- Ybarra, W. L., Sykes, J. E., Wang, Y., Byrne, B. A. & Westropp, J. L. (2014). Performance of a veterinary urine dipstick paddle system for diagnosis and identification of urinary tract infections in dogs and cats. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, vol. 244(7), ss. 814–819.

BILAGA 1

EXAMENSARBETE VETERINÄRMEDICIN: **URIN FRÅN HUNDAR UTAN URINVÄGSPROBLEMATIK**

Titel

Bakteriell växt vid odling av spontankastad urin från hundar utan kliniska tecken på urinvägsinfektion.

Plats för etikett

Arbetets syfte

Detta är ett examensarbete inom veterinärmedicin. Det innefattar en studie där urin från hundar som inte har urinvägsinfektion undersöks. Målet är att bättre förstå hur urinprover som hanteras på olika vis gällande tid, temperatur och analysmaterial påverkar resultatet och därmed behandling med antibiotika hos en hund med urinvägsinfektion.

Urinprovet kommer att användas i forskningssyfte, och därmed erhålls inget provresultat till djurägaren. Studien är såklart kostnadsfri att delta i.

Tillvägagångssätt för urinprovstagning

Insamling av urin sker av dig som djurägare, och vid behov med hjälp. Du får provtagnings-material att samla urin i. Hundens yttre genitalia torkas av med vattenfuktat papper. Börja att ta urin först när hunden kissat en kort stund, för att få ett mittstråle-prov. Samla gärna så mycket urin som det är möjligt, helst 9 ml. Urinen kommer sedan att samlas upp i en spruta. Provet märks med en etikett.

Nästa blad består av ett kort **frågeformulär** om din hund med fokus på urinvägarna.

Godkänner du att din hund deltar i projektet? **JA** **NEJ**

Datum

Underskrift

Namnförtydligande

Tack för din medverkan!

Emelie Johansson
Veterinärstudent, åk 6

BILAGA 1 (FORTS.)

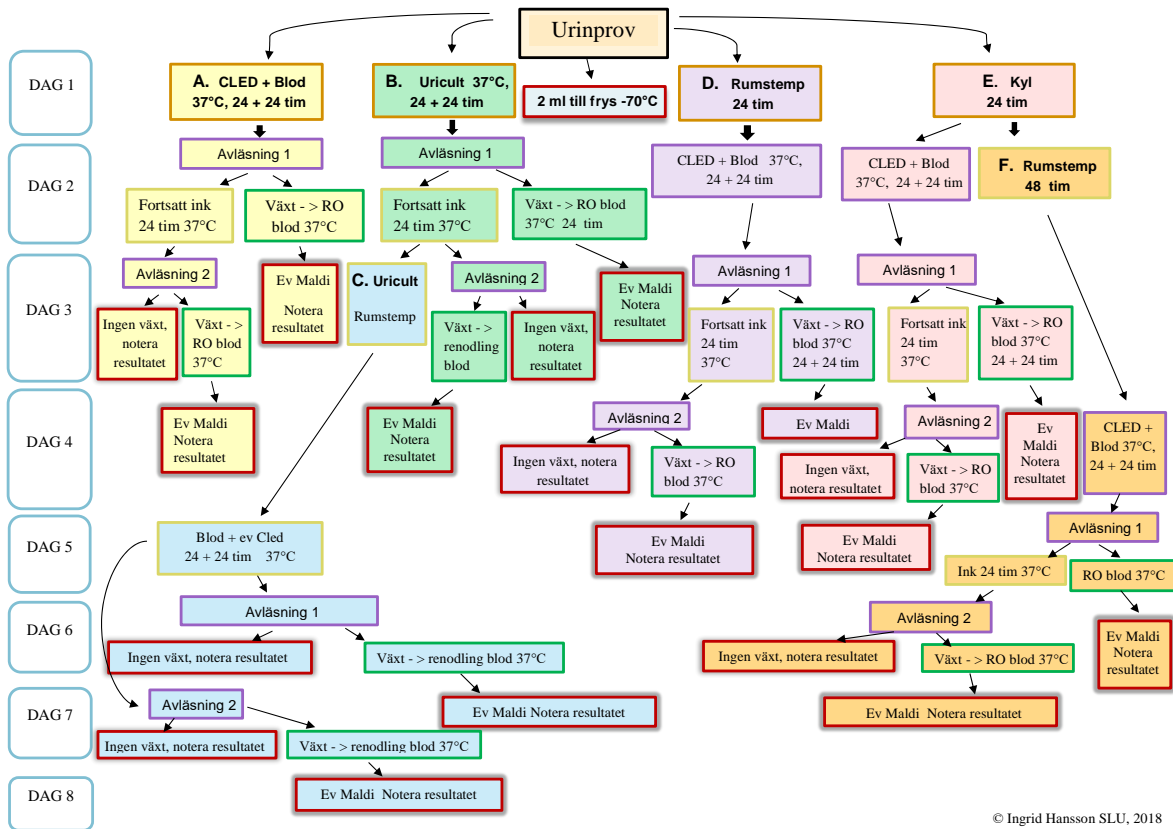
Frågeformulär: "Urin från hundar utan urinvägsinfektion"

- Hundens namn: _____
- Hundens ras: _____
- Hundens ålder: _____
- Hundens kön: Hane Hona Hankastrat Honkastrat
 - Om hona:
 - Löper hon? JA NEJ
 - Hur många dagar in i löpet är hon? _____
- Pälsens längd: Kort Mellan Lång
- Besöksorsak idag: _____
- Har din hund någon gång tidigare haft en känd **urinvägsinfektion**?
 JA NEJ
Om JA, när & hur många: _____
- Har din hund en missbildning eller en funktionsnedsättning i urin- eller könsorganen?
 JA NEJ
Om JA, i så fall vad: _____

Ringa in relevant alternativ

- Har din hund någon av följande **sjukdomar** eller **besvär idag**:
 - Urinvägsinfektion
 - Njurbäckeninflammation (Pyelonefrit)
 - Inflammation i prostata (Prostatit)
 - Testikelinflammation (Orchit)
 - Inflammation eller infektion i livmodern eller vaginan
 - Förhudskatarr (Balanopostit)
 - Annan känd sjukdom/besvär: _____
 - Min hund har ingen känd sjukdom
- Har din hund behandlats med **antibiotika** inom något av följande tidsspann?
 - Dagar sedan avslutad behandling (inom 1 månad)
 - Veckor sedan avslutad behandling (mindre än 3 månader)
 - Månader sedan avslutad behandling (över 3 månader)
 - Min hund har inte behandlats med antibiotika inom 1 års tid
- Står din hund på något annat läkemedel?
 JA NEJ.
Om JA, i så fall vad: _____

BILAGA 2



© Ingrid Hansson SLU, 2018