



Sveriges lantbruksuniversitet
Swedish University of Agricultural Sciences

Fakulteten för veterinärmedicin
och husdjursvetenskap

Olika mätmetoder av kroppstemperatur hos hund och katt

Olivia Blom, Therése Ellenius

Examensarbete i djuromvårdnad • 15 hp

Djursjukskötarprogrammet 2018:4
Kandidatarbete Djuromvårdnad,
Institutionen för kliniska vetenskaper
Uppsala 2018

Olika mätmetoder av kroppstemperatur hos hund och katt

Olivia Blom, Therése Ellenius

Handledare: Ann Hammarberg, Sveriges Lantbruksuniversitet, Institutionen för kliniska vetenskaper

Examinator: Johanna Penell, Sveriges Lantbruksuniversitet, Institutionen för kliniska vetenskaper

Omfattning: 15 hp

Nivå och fördjupning: Grundnivå G2E

Kurstitel: Examensarbete i djuromvårdnad

Kurskod: EX0796

Program/utbildning: Djursjukskötprogrammet

Utgivningsort: Uppsala

Utgivningsår: 2018

Serietitel: Examensarbete inom djursjukskötare kandidatprogram

Delnummer i serien: 2018:4

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

Nyckelord: Temperaturmätning, djuromvårdnad

Keyword: Temperature measuring, veterinary nursing

Sveriges lantbruksuniversitet
Swedish University of Agricultural Sciences

Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap
Institutionen för kliniska vetenskaper

Sammanfattning

Att mäta djurets temperatur hör till den grundläggande kliniska undersökningen och är en viktig parameter för att kunna upptäcka många sjukdomstillstånd. Rektal temperaturmätning har länge varit det vanligaste sättet att mäta djurets kroppstemperatur på inom djursjukvården då det är den metod som hittills har korrelerat bäst med kärntemperaturen. Att mäta temperatur rektalt blir för många patienter en källa till obehag och stress vilket i sin tur leder till en riskfylld arbetsmiljö för personal inom djurens hälso- och sjukvård samt andra som närvarar vid mätningarna. Att hitta alternativa mätmetoder som är tillräckligt tillförlitliga är därför av stort intresse för både djur, djurägare och personal för att förbättra upplevelsen av klinikbesöket samt arbetsmiljön.

Detta kandidatarbete syftar till att ta reda på om det finns några metoder att mäta kroppstemperatur på som kan konkurrera med rektal temperaturmätning som sedan länge varit standardmetod för kroppstemperaturmätning inom djursjukvården. En litteraturstudie har genomförts där studier om alternativa mätmetoder har lästs, bland annat infraröd mätning av trumhinnetemperatur, axillär temperaturmätning och temperaturmätning via subkutant microchip. Metoderna har visat sig ha varierande för- och nackdelar gentemot rektal temperaturmätning där aspekter så som metodernas tillförlitlighet, kostnad, användbarhet inom klinisk verksamhet, arbetsmiljö för personalen inom djurens hälso- och sjukvård samt djurets samarbetsvillighet tagits hänsyn till. Generellt har de lästa artiklarna kommit fram till att det än så länge inte finns en tillräckligt tillförlitlig temperaturmätningssätt som kan ersätta den rektala temperaturmätningen, men att de många fördelar som finns med de alternativa metoderna indikerar att fler studier bör genomföras för att undersöka huruvida den rektala temperaturmätningen kan komma att ersättas när behov finns. De mest aktuella metoderna för detta är, baserat på den gjorda litteraturstudien, infraröd mätning av trumhinnetemperatur och subkutant microchip. I de lästa artiklarna finns resultat som visar på att korrelationen mellan dessa två metoder och rektal temperatur är tillräcklig för att de ska vara adekvata alternativ till rektal temperaturmätning.

Nyckelord: temperaturmätning, djuromvårdnad

Abstract

Measuring the animal's temperature is part of the basic clinical examination and is an important parameter to help in the diagnostics of many medical conditions. Rectal temperature measurement has for a long time been the most common method used to measure core temperature in the animal medical field since it's the method best correlating with core temperature known so far. Rectal temperature measurement cause discomfort and stress in many animals which leads to a hazardous work environment for veterinary nurses, veterinarians, and other people present during the examination. Finding alternative methods with enough reliability are therefore of great interest for both the animals, owners and veterinary staff to improve the experience of the clinical visit and work environment.

The purpose of this bachelor thesis was to find out whether there are any methods of measuring temperature that can compete with the rectal temperature measurement method since it's been the standard method for a long time in the animal medical field. A literature study has been performed where alternative temperature measuring methods have been reviewed, among others auricular, axillary and subcutaneous temperature measurement. These methods have a range of advantages and disadvantages compared to rectal temperature measurement, where aspects as reliability, cost, usability in the clinical environment, work environment for the veterinary staff and compliance of the patient have been taken into consideration. Generally the conclusions of the studies reviewed in this thesis are that so far there are no temperature measure method that's reliably enough compared with rectal temperature measurement, but the many advantages of the alternative methods indicates that more studies should be performed to investigate if the rectal temperature measurement can be replaced when necessary. The most appropriate methods for these studies should be, based on this literature study, auricular temperature measurement and the temperature-sensing subcutaneous microchip. Some studies regarding these two methods indicate that the correlation between these methods and rectal temperature could be enough for replacing rectal temperature measurement..

Nyckelord: temperature measurement, veterinary nursing ...

Innehållsförteckning

Sammanfattning/Abstract

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | Inledning | 5 |
| 2 | Material och metod | 6 |
| 2.1 | Syfte och frågeställning | 6 |
| 3 | Resultat | 7 |
| 3.1 | Rektal temperaturmätning | 7 |
| 3.2 | Infraröd mätning av trumhinnans temperatur | 8 |
| 3.3 | Axillär temperaturmätning | 9 |
| 3.4 | Subkutan temperaturmätning | 10 |
| 3.5 | Infraröd mätning av ögats temperatur | 11 |
| 3.6 | Temperaturmätning i mag-tarmkanalen | 11 |
| 3.7 | Vaginal temperaturmätning | 12 |
| 4 | Diskussion | 13 |
| 4.1 | Rektal temperaturmätning | 13 |
| 4.2 | Infraröd mätning av trumhinnans temperatur | 14 |
| 4.3 | Axillär temperaturmätning | 16 |
| 4.4 | Subkutan temperaturmätning | 17 |
| 4.5 | Infraröd mätning av ögats temperatur | 19 |
| 4.6 | Temperaturmätning i mag-tarmkanalen | 19 |
| 4.7 | Vaginal temperaturmätning | 21 |
| 5 | Konklusion | 22 |
| | Referenslista/References | 24 |

1 Inledning/Introduction

Mätning av kroppstemperatur är en grundläggande del i den kliniska undersökningen av en patient (Sousa *et al.*, 2012). Genom att mäta temperaturen kan tidiga förändringar i patientens kliniska tillstånd upptäckas, vilka kan tyda på bland annat infektion, immunmedierade sjukdomar eller chock (Piccione *et al.*, 2011).

Kärntemperatur, det vill säga den exakta kroppstemperaturen, mäts invasivt genom att en temperatursondskateter placeras i patientens lungartär (Greer *et al.*, 2007). Detta invasiva sätt att mäta kroppstemperatur på lämpar sig inte vid en vanlig klinisk undersökning och andra mindre invasiva mätmetoder får istället användas. Den metod som används mest för att mäta temperatur på hund och katt idag är med hjälp utav en rektaltermometer som förs in i ändtarmen där den registrerar tarmslemhinnans temperatur (Sousa *et al.*, 2012). Att mäta temperaturen via ändtarmen upplevs dock som stressande för många djur, vilket i sin tur kan leda till att djuret på grund av rädsla ger utlopp för aggressiva beteenden och därför utgör en risk för personalen (Sousa, 2016). Stress kan dessutom leda till falskt höga mätvärden, vilket tillsammans med andra aspekter som kan påverka mätresultatet måste tas i beaktning, exempelvis avföring i tarmen, muskeltonus samt perianala rörelser.

I detta arbete kommer några alternativa mätmetoder till rektaltemperatur beskrivas. Dessa metoder innefattar temperaturmätning via trumhinnan med hjälp av en infraröd örontermometer (Kunkle *et al.*, 2004) samt mätning i armhålan (Sousa, 2016). Information kommer även inhämtas kring mindre kända metoder som temperaturmätning i GI-kanalen via en sensor som sväljs utav djuret (Osinchuck *et al.*, 2014), subkutan implementering utav ett temperaturkänsligt microchip (Greer *et al.*, 2017), temperaturmätning vaginalt (Maeder *et al.*, 2012) samt infraröd mätning av temperaturen i ögat (Zanghi, 2016).

2 Material och metod

Arbetet är en litteraturstudie som baseras på i huvudsak vetenskapliga artiklar inom ämnena djuromvårdnad och veterinärmedicin. Artikelsök har utförts i databaserna Primo och Web of Science. Methods, body temperature, measuring, rectal temperature, auricular temperature, cats, dogs, feline, canine och veterinary är sökord som i olika kombinationer har använts för att få fram relevanta artiklar. Vidare har artiklarnas referenser genomskotts för att hitta fler relevanta källor. De valda artiklarna har funnits på sökmotorns första till tredje sida. Totalt har 18 artiklar använts i detta arbete, av dessa är 16 stycken originalartiklar samt två reviewartiklar. Utöver artiklarna har en bok inom djuromvårdnad använts vid referering av information som bedömts som vedertaget.

2.1 Syfte och frågeställning

Arbetet syftar till att genom att söka i litteraturen efter olika metoder för temperaturtagning på djurlagen hund och katt hitta alternativ till vedertagna metoder och jämföra deras tillförlitlighet samt användbarhet i klinisk verksamhet.

Frågeställningar:

Vilket är det vanligaste sättet att mäta kroppstemperatur på djurlagen hund och katt idag?

Vilka alternativ finns till mer vedertagna metoder att mäta kroppstemperatur på djurlagen hund och katt?

Vilka för-/nackdelar finns med olika mätmetoder hos djurlagen hund och katt?

3 Resultat

3.1 Rektal temperaturmätning

Rektaltemperatur mäts genom att man med en vridande rörelse för in termometern i patientens analöppning (Cooper *et al.*, 2011). För att minska risken för smittspridning mellan patienter bör ett engångsskydd träs över termometern innan den förs in i patienten och någon form av smörjande gel appliceras på proben. För att få korrekta mätvärden krävs att patienten är stilla och att termometern läggs mot tarmens slemhinna för att undvika eventuell avföring. Termometern ska hållas i under hela tiden den befinner sig i ändtarmen, och tas ut när den signalerar att mätningen är klar (Cooper *et al.*, 2011).

Digitala termometrar, som idag är det vanligaste instrumentet med vilket rektal temperatur mäts, finns i två olika utföranden (Mathis & Campbell 2014). Jämviktstermometrar mäter temperaturen i tarmslemhinnan genom elektrisk resistens. Den mest använda typen av rektal temperaturmätning sker nu för tiden med hjälp av prediktiva termometertar (Gomart *et al.*, 2014). En prediktiv termometer kan beräkna den rektala temperaturen efter att endast varit i kontakt med tarmslemhinnan i några sekunder. Termometern mäter temperaturförändringar i tarmslemhinnan under cirka 15 sekunder och räknar därefter ut rektaltemperaturen genom en matematisk algoritm. Båda dessa typer av digitala mätinstrument anses ge trovärdiga mätresultat av kroppstemperaturen (Mathis & Campbell 2014).

Att mäta temperatur rektalt har länge varit standardmetod för mätning av kroppstemperatur inom djursjukvården eftersom det anses vara en metod vars mätresultat korrelerar bra med kärntemperaturen (Sousa *et al.*, 2012). Hur väl rektaltemperaturen korrelerar med kärntemperaturen beror dock på hur långt proben förs in i rektum, det lokala blodflödet i tarmslemhinnan samt mängden avföring i tarmen (Nutt *et al.*, 2015). Förändringar i kärntemperaturen syns inte omedelbart genom att mäta temperaturen rektalt, detta beror bland annat på blodflödet i tarmslemhinnan.

Rektaltemperatur som mätmetod kan också vara problematiskt på individer med skador i bakben, bäcken eller svans samt hos patienter med skada eller sjukdom i analöppning eller tarmslemhinna då det kan ge upphov till smärta (Nutt *et al.*, 2015).

Att mäta temperaturen rektalt ger upphov till stress hos många individer vilket leder till att momentet kan bli tidskrävande och riskfyllt för personalen (Kunkle *et al.*, 2004). Hundar kan vid mätningen visa tecken på stress genom att uppvisa försvarsbeteenden, slicka sig runt munnen samt vokalisera (Gomart *et al.*, 2014). Även katter kan vara svåra att mäta temperaturen på rektalt, de är dessutom väldigt känsliga mot stress (Nutt *et al.*, 2015). Vid hantering av en stressad katt utsätts personalen för en skaderisk. För svårhanterliga katter kan stressen som rektal temperaturmätning ger upphov till vara så stor att denna metod inte går att använda (Nutt *et al.*, 2015).

3.2 Infraröd mätning av trumhinnans temperatur

Örontermometrar används i allt större utsträckning på barn då metoden är snabb och örat lättillgängligt. Att tekniken har börjat användas i större utsträckning även inom djursjukvården beror förmodligen på detta eftersom rektal temperaturmätning kan vara både tidskrävande och upplevas stressande för djuret (Sousa *et al.*, 2012). Infraröda termometrar som är anpassade för användning inom djursjukvården har också utvecklats (Kunkle *et al.*, 2004).

Hypotalamus, som styr temperaturregleringen i kroppen, förses med blod från de inre halspulsåderna som även når trumhinnan (Kunkle *et al.*, 2004). Örontermometern innehåller pyroelektriska sensorer (Lamb & McBrearty, 2013), vilka fungerar som värmeomvandlare genom att fånga upp den värme som trumhinnan avger och omvandlar den till en mätbar kvantitet såsom ström, spänning eller laddning (Lee *et al.*, 1998). Med hjälp av detta mäts blodets temperatur som försörjer både trumhinnan och hypotalamus (Lamb & McBrearty, 2013). När mätningen utförs manipuleras örat så att öronkanalen rätas ut vilket låter proben få en bättre riktning mot trumhinnan (Greer *et al.*, 2007). Ett plastskydd används och termometern förs så långt ner som möjligt i öronkanalen (Lamb & McBreathy, 2013). När termometern är på plats sätts mätningen igång vilken sedan är klar inom några sekunder (Sousa *et al.*, 2011).

Den typ av örontermometer som finns för användning på människa bör inte användas på djur eftersom det finns en risk för att resultaten blir felaktiga och inkonsekventa. Termometern kommer då begränsas i hur djupt ner i örat den kan föras, den vida vinkeln och de skillnader som finns i anatomin för öronkanalen hos djur kontra människa. Användningen av en örontermometer avsedd för människa

kommer leda till att mätningen görs i den yttre hörselgången vilket ger ett mindre noggrant resultat (Kunkle *et al.*, 2004).

Huruvida mätningen påverkas av faktorer såsom sjukdomar och problem i örat varierar mellan olika studier på hundar, där någon studie har visat på att mätningen inte har påverkats av lokal inflammation medan en annan studie har visat på motsatsen (Gomart *et al.*, 2014). Smärta från problem i örat kan däremot göra att mätningen i sig blir svår att utföra (Lamb & McBrearty, 2013).

3.3 Axillär temperaturmätning

Ett alternativt sätt att mäta kroppstemperaturen på är att mäta i djurets armhåla. För detta används vanligen en digital termometer som också används vid rektal temperaturtagning (Mathis & Campbell, 2015). Termometern placeras i armhålan med frambenet tätt intill kroppen. Termometerns prob riktas mot huvudet när mätningen utförs (Girod *et al.*, 2016), och den hålls så dorsalt som möjligt i armhålan (Goic *et al.*, 2014).

Det finns flera faktorer som har visat sig påverka resultatet när den axillära temperaturen mäts. Girod *et al.* (2016) kunde i sin studie se att **hökter** och långhåriga katter hade en större skillnad mellan den rektala och axillära temperaturen. Gomart *et al.* (2014) såg en högre medeltemperatur hos **tkä** än hanhundar, men detta gällde för både rektal, öron- och axillär temperatur. På samma sätt kunde de se att långhåriga hundar hade högre temperatur med alla tre mätmetoder. Huruvida omgivningen påverkar mätningen har bara undersökts i en studie, där Mathis & Campbell (2015) har kontrollerat temperatur och fuktighet i omgivningen vid mätningarna för att kunna utesluta att dessa parametrar skulle påverka mätresultaten. Det fanns där ingen skillnad i temperatur mellan de olika könen hos hundarna som alla var av samma ras, och därmed fanns inte skillnader i exempelvis pärlslängd (Mathis & Campbell, 2015). Lamb & McBrearty (2013) har i sin studie sett att skillnaden mellan axillär och rektal temperatur är **högre** hos överviktiga och långhåriga hundar, samt att skillnaden är större bland tyngre hundar och mycket stora raser. Ålder hade ingen påverkan på resultatet.

Fördelen med mätning i armhålan är att metoden är icke-invasiv och enkel att utföra (Lamb & McBrearty, 2013). Studier som har mätt stressresponsen i form av ökad hjärtfrekvens vid rektal respektive axillär temperatur visar också att mätmetoden är mindre stressfull för hundar (Gomart *et al.*, 2014) och att det även kan vara så för katter (Girod *et al.*, 2016).

Resultaten i studier som jämför temperaturmätning i armhålan och rektum visar på att mätning i armhålan ger en lägre medeltemperatur jämfört med rektal

temperaturmätning (Mathis & Campbell, 2014; Lamb & McBrearty, 2013). Detta kan dock korrigeras genom att använda ett lägre referensintervall (Lamb & McBrearty, 2013).

3.4 Subkutan temperaturmätning

Temperatur kan läsas av subkutan genom att ett microchip placeras under huden (Nutt *et al.*, 2015). Det är samma typ av microchip som idag används vid ID-märkning, men som har utvecklats för att även kunna läsa av kroppstemperatur. När chipet har implementerats kan ID-nummer och kroppstemperatur läsas av genom att en chipläsare dras över huden. En studie gjord på katter visade att denna mätmetod accepterades bra av såväl katterna samt personalen som utförde studien (Quimby *et al.*, 2009). Katterna behövde inte hållas fast under proceduren och visade inga tecken på stress vid de upprepade mätningarna, vilket i sin tur resulterade i att risken för skador hos såväl djur som människa minskade markant. En studie gjord på hundar visade att även de tolererade metoden väldigt väl och individerna i undersökningen gjorde inget motstånd vid mätningarna (Greer *et al.*, 2007).

Microchipen placeras i den subkutana vävnaden mellan skulderbladen genom en speciell applikator, huden penetreras av applikatoren och ett chip skjuts ut genom en grov kanyl (Quimby *et al.*, 2009). I studien gjord av Greer *et al.* (2007) implementerades microchip på olika ställen på hundarna för att testa om chipets lokalisering påverkade mätresultaten. Fem av de åtta hundarna i studien var inte chipmärkta subkutan sedan tidigare, därför sattes microchipet i den subkutana vävnaden mellan skulderbladen, vilket var den av tillverkaren rekommenderade platsen att sätta microchipet på. De tre hundar som sedan tidigare hade chip implementerade mellan skulderbladen fick istället det nya microchipet insatt i den subkutana vävnaden dorsalt på korsryggen. Alla åtta hundar fick dessutom microchip implementerade i subkutan vävnad dorsalt om skulderbladen och proximalt om humerus. Greer *et al.* (2007) kunde se att chip som placerades i den subkutana vävnaden mellan skulderbladen korrelerade relativt bra med kärntemperaturen hos hundarna i studien även om det fanns tendenser till att mätningarna generellt var något lägre än kärntemperaturen. Chip som placerades subkutan på andra ställen än mellan skulderbladen på hundarna gav inte lika goda resultat, och av de områden som testades så korrelerade chip implementerade i korsryggens subkutana vävnad sämst med kärntemperaturen. Greer *et al.* (2007) rekommenderar inte att subkutan temperaturmätning används som ensam mätmetod när hypo- eller hypertermi misstänks. På katterna ansågs mätresultaten från microchipen tillräckligt goda för att metoden kan anses som ett gott substitut för rektal temperaturmätning (Quimby *et al.*, 2009).

Dessa microchip är dyra och metoden kräver ett invasivt ingrepp i form av den subkutana placeringen av chipet (Nutt *et al.*, 2015). De allra flesta katter som medverkade i ovan nämnda studie tolererade dock implementeringen bra och personalen bedömde att fördelarna med metoden övervägde motstånd från ett fåtal individer (Quimby *et al.*, 2009). Eventuellt motstånd från patienter kan uteslutas helt om ingreppet sker under inverkan av sederande läkemedel eller narkos. Metoden har hittills endast undersökts i kontrollerade miljöer avsedda för forskning (Greer *et al.*, 2007; Quimby *et al.*, 2009).

3.5 Infraröd mätning av ögats temperatur

Kroppen avger elektromagnetisk strålning, mängden strålning som avges beror på kroppstemperaturen och mätning av denna kan således användas som ett sätt att uppskatta djurets temperatur (Kreissl & Neiger, 2015). Strålningen mäts med en så kallad icke invasiv infraröd termometer. Mätningen kan göras på avstånd från patienten vilket ökar samarbetsvilligheten hos djuret då fasthållning kan undvikas (Zanghi, 2016). På människor kan den infraröda termometern riktas mot pannan för att avläsa temperatur, men eftersom päls längd och pälskvalitet påverkar mätresultaten är detta inte optimalt inom djursjukvården (Kreissl & Neiger, 2015). Istället anses ögat och dess intilliggande vävnader vara ett bra mätområde eftersom dessa är rika på blodkärl (Zanghi, 2016). Vid mätning av kroppstemperatur hålls den infraröda termometern riktad mot ögat parallellt med nosryggen på cirka tre centimeters avstånd från cornea (Kreissl & Neiger, 2015).

Studier visar dock att mätningarna av ögats temperatur med hjälp av infraröd strålning korrelerar dåligt med rektaltemperaturen och därför inte kan användas som ett substitut till den mer vedertagna metoden (Kreissl & Neiger, 2015; Zanghi, 2016). Metoden riskerar ge upphov till felbehandling av hyper- och hypotermiska patienter eftersom låga kroppstemperaturer överskattades medan höga underskattades (Kreissl & Neiger, 2015). Trots att metoden inte gav resultat som stämde överens med rektaltemperaturen så visade sig den infraröda mätningen av ögats temperatur vara känslig för och väl upptäcka snabba förändringar i kroppstemperaturen (Zanghi, 2016).

3.6 Temperaturmätning i mag-tarmkanal

I en studie gjord på hundar jämfördes rektal temperaturtagning med temperaturtagning via telemetriska kärntemperatursensorer i mag- tarmkanalen på hundar i


såväl vila som under fysisk aktivitet (Osinchuck *et al.*, 2014). Storleken på sensorerna var 22,4 mm breda och 10,9 mm långa. Sensorerna svaldes av fastande hundar tillsammans med två matskedar blötfoder, vilket tolererades väl av djuren jämfört med insättandet av den rektala termometern där flertalet individer visade missnöje. Osinchuck *et al.* (2014) röntgade hundarna ett flertal gånger under studiens gång för att se var i mag- tarmkanalen sensorn befann sig. Den största temperaturskillnaden mellan rektal temperatur och kärntemperatur kunde ses när sensorn befann sig i bakåtgående delen av colon, medan den minsta skillnaden kunde ses när sensorn var i tvärgående delen av colon. Skillnaden i temperatur beroende på var i mag- tarmsystemet sensorn befann sig visade sig dock inte vara signifikant. Vidare konstaterade Osinchuck *et al.* (2014) att kärntemperaturen som mättes via sensorn var högre än den rektalt uppmätta temperaturen vid både vila och aktivitet oavsett var i mag- tarmsystemet sensorn befunnit sig under avläsningen. Temperaturen som mättes via rektum visade sig dessutom inte förändras lika snabbt som kärntemperaturen.

3.7 Vaginal temperaturmätning

En mindre studie har gjorts av Maeder *et al.* (2012) som undersöker huruvida vaginal temperaturmätning kan vara ett alternativt sätt att mäta kroppstemperaturen på. Studien bestod av två experiment där det första mätte hur väl en temperaturregistrerare stämde överens med en rektal termometer genom att de båda termometrarna placerades i ett vattenbad med ökande temperatur. Korrelationen mellan de olika mätmetoderna var mycket god. I det andra experimentet placerades temperaturregistreraren i tikarnas vagina efter att en vaginal inspektion och cytologi hade genomförts. Temperaturen mättes sedan med 10 minuters-intervaller under en tredagarsperiod. Under denna tid mättes också den rektala temperaturen. Hundarna befann sig i sin hemmiljö under testperioden och hade inga restriktioner vad gäller deras dagliga rörelserutin. Temperaturregistreraren togs ut genom vaginal endoskopi med hjälp av en biopsitång under tiden som vaginan fylldes med koldioxid. En ny vaginal inspektion och cytologi gjordes efter att temperaturregistreraren tagits ut. Mätresultaten laddades ner efter borttagningen och jämfördes med den rektala temperaturen som tagits vid samma tidpunkt, korrelationen mellan dessa var god även i det här experimentet.

4 Diskussion

4.1 Rektal temperaturmätning

Rektal temperaturmätning har länge varit det vanligaste sättet att mäta kroppstemperatur på djur eftersom det anses korrelera bäst med kärntemperaturen (Sousa *et al.*, 2016). Då arbetet inte handlar om korrelationen mellan rektal och kärntemperatur kommer det inte diskuteras. Det kan dock vara bra att ha i åtanke att samtliga studier i det här arbetet förutom den gjord av Greer *et al.* (2007) jämför de alternativa mätmetoderna med rektal temperatur och inte kärntemperatur. Det kan ifrågasättas hur väl metoderna verkligen fungerar eftersom den rektala temperaturen kan dröja efter (Nutt *et al.*, 2015) och inte registrera förändringar i kärntemperaturen lika snabbt som andra metoder borde kunna göra. Det kan ge missvisande resultat kring huruvida metoderna fungerar tillräckligt väl vad gäller mätning av kärntemperaturen, varför det hade varit intressant med fler studier där metoderna jämförs med den faktiska kärntemperaturen. Samtidigt kommer Greer *et al.* (2007) fram till i sin studie att användning av infraröd örontermometer och subkutant microchip inte bör användas ensamt för att mäta temperaturen hos djur där hypo- eller hypertermi misstänks. Resultatet i studien visade att rektal temperaturmätning var den mest exakta jämfört med temperaturmätning via lungartärskateter, trots att hundarna i studien utsattes för snabba förändringar i kroppstemperatur. Det visar på att den fördröjande effekten som nämns i andra studier när det kommer till rektal temperaturmätning kanske inte är så stor som andra artiklar gett intryck av. Av den anledningen anses jämförelse med rektal temperatur vara  eftersom invasiv mätning genom lungartärskateter inte går att genomföra på vakna djur. Studien av Greer *et al.* (2007) är äldre än majoriteten av de andra studierna som tas upp i det här arbetet, varför det kan vara bra att ha i åtanke att framför allt infraröda örontermometrar rimligen borde ha utvecklats sedan studien gjordes. Dock verkar det saknas nyare studier som

jämför metoderna på det sätt som Greer *et al.* (2007) gör, med lungartärskateter, vilket hade varit intressant att jämföra med.

Något som har uppmärksammats är att användandet av engångsskydd till termometer samt smörjande gel skiljer sig mycket åt i de olika artiklarna som lästs. Lamb & McBrearty (2013) använde både skydd och gel, medan enbart skydd användes i studier gjorda av Greer *et al.* (2007) och Goic *et al.* (2014). I några studier användes enbart gel (Kunkle *et al.*, 2004; Girod *et al.*, 2016; Gomart *et al.*, 2014), övriga artiklar nämner inte huruvida varken skydd eller gel applicerats. Uppfattningen är att både gel och skydd är vedertaget inom svensk djursjukvård, men en enkätstudie som undersöker detta vore intressant att ta del av för att säkert kunna säga att så är fallet. I majoriteten av artiklarna nämns hur de rektala termometrarna kalibreras innan mätningarna utförs på djuren. Kunkle *et al.* (2004) placerade termometrarna i vattenbad med fyra olika temperaturer för att säkerställa dess tillförlitlighet. Vattenbadens temperatur hade säkerställts med hjälp av en kvicksilvertermometer (Kunkle *et al.*, 2004). I övriga studier där kalibrering genomfördes skedde detta på liknande sätt. Ingen av studierna tar däremot upp att engångsskydd eller gel använts vid kalibreringen, varför funderingar har väckts kring vilken effekt dessa hjälpmedel skulle kunna ha på mätmetodens tillförlitlighet. Fördelarna med dessa hjälpmedel ur ett hygienperspektiv samt av omtanke för djurets bekvämlighet upplevs överväga den eventuella skillnad som en kalibrering utan dessa skulle kunna medföra.

4.2 Infraröd mätning av trumhinnans temperatur

Flertalet studier har gjorts kring huruvida infraröda örontermometrar kan ersätta rektaltermometrar eller inte. På grund av den stress som rektal temperaturmätning kan innebära är en alternativ metod som är mer accepterad av djuret av stort intresse att hitta. Samtidigt är det viktigt att tillförlitligheten är tillräcklig. Resultaten i de lästa studierna är något varierande avseende infraröd örontermometer. Korrelationen mellan rektal temperatur och trumhinnetemperatur varierar från att vara svag (Gomart *et al.*, 2014) till desto starkare (Sousa *et al.*, 2012). Sousa *et al.* (2012) föreslår till och med att metoden skulle kunna användas istället för rektal temperaturmätning. Detta stöds dock inte av de övriga studierna som har gjorts, där samtliga menar på att skillnaden i temperatur mellan de olika metoderna är så pass stor att tillförlitligheten inte är tillräcklig för att kunna ersätta rektal temperaturmätning (Greer *et al.*, 2007; Lamb & McBrearty, 2013; Gomart *et al.*, 2014; Sousa *et al.*, 2011; Piccione *et al.*, 2011; Kunkle *et al.*, 2004).

Det är intressant att Sousa *et al.* i sin studie från 2012, som gjordes på katter, har använt en infraröd örontermometer som är anpassad för att användas på människor.

Av de övriga studierna är det bara en till som har gjorts på katter, där det istället har använts en infraröd örontermometer anpassad för djur. I den studien kommer Kunkle *et al.* (2004) fram till att mätning av trumhinnetemperaturen inte kan ersätta rektal temperaturmätning. Resterande artiklar som har lästs under arbetets gång har jämfört metoderna på hundar, både med termometer anpassad för människor (Sousa *et al.*, 2011; Piccione *et al.*, 2011) och termometer anpassad för djur (Greer *et al.*, 2007; Lamb & McBrearty, 2013; Gomart *et al.*, 2014). Samtliga studier gjorda på hund kommer fram till att mätning i örat inte kan ersätta mätning i rektum, till skillnad från studien gjord av Sousa *et al.* (2012). Det är också den enda studien i vår litteraturstudie som har jämfört dessa mätmetoder på katt med en termometer anpassad för människor. Det vore därför intressant att se fler studier göras på katter där dessa två mätmetoder jämförs med varandra, och också att de olika typerna av termometrar jämförs. Då studien gjord av Kunkle *et al.* är från 2004 kan det vara rimligt att tro att de infraröda örontermometrarna som används idag har utvecklats och förbättrats sedan dess, vilket också torde gälla de humana termometrarna som användes i studien av Sousa *et al.* från 2012.

Något som gör ovanstående extra intressant är det faktum att Kunkle *et al.* (2004) i sin artikel skriver att termometrar anpassade för humanvård inte bör användas på djur på grund av den anatomiska skillnaden, vilket kan leda till att termometern mäter i den yttre hörselgången istället för på trumhinnan och därmed ger ett felaktigt resultat. Då Sousa *et al.* (2012) kommer fram till ett annorlunda resultat, med just en termometer avsedd för humant bruk, väcker det tankar kring hurvida den anatomiska skillnaden är lika stor för hund och katt kontra människa och om detta påverkar vilken termometer som bör användas. Sousa *et al.* (2012) nämner också i sin diskussion att en studie gjord på apor visade att en termometer avsedd för humant bruk inte skiljde sig från den rektala termometern medan termometern avsedd för veterinärt bruk gjorde det. Kanske är det så att de infraröda termometrarna utvecklade för djur inte är lika tillförlitliga som de som människor använder, ännu.

Stress är en viktig parameter att försöka reducera när djuren besöker och befinner sig på kliniken. Anledningen till varför stress bör reduceras är för att det kan leda till att läkning försämras och också orsaka patologiska förändringar (Girod *et al.*, 2016). Gomart *et al.* (2014) kunde i sin studie se att både ökningen av hjärtfrekvensen var lägre vid trumhinnetemperaturmätning än rektal temperaturmätning, samt att beteenden kopplade till stress förekom i lägre grad när temperaturen mättes i örat än rektalt på hundarna. Även om metodens tillförlitlighet inte bedömdes som tillräcklig jämfört med rektal temperaturmätning, kan det vara värt att reflektera kring att metoden verkar accepteras bättre av djuren. Blir djuren stressade varje gång temperaturen ska mätas finns en risk för att inte kunna utföra mätningen alls till slut, varför det kanske är bättre att välja en metod som är mer accepterad om temperaturen behöver mätas upprepade gånger och snabba förändringar är av vikt att

upptäcka. Inskrivning för stationärvård under längre perioder är ett sådant tillfälle, där trumhinnetemperaturmätning då kan vara ett alternativ. Det saknas liknande studier enligt den gjorda artikelsökningen på katter där stressnivån i samband med de olika mätmetoderna mäts, vilket hade varit av intresse att ta reda på eftersom katter i synnerhet är känsliga för stress (Nutt *et al.*, 2015).

4.3 Axillär temperaturmätning

De studier som finns med i denna litteraturstudie och har jämfört rektal temperaturmätning med temperaturmätning i armhålan är tämligen överens. Det finns många fördelar med att mäta temperaturen i armhålan, men det är viktigt att mätningen ger ett tillförlitligt resultat. Gjorda studier visar på att korrelationen mellan rektal temperatur och armhålans temperatur inte är tillräcklig för att kunna använda metoden istället för rektal temperaturmätning (Lamb & McBrearty, 2013; Goic *et al.*, 2014; Girod *et al.*, 2016). Fler studier behövs för att bättre kunna utvärdera precisionen i mätmetoden och huruvida denna kan ersätta rektal temperaturtagning, detta anser även Mathias & Campbell (2014) samt Gomart *et al.* (2014).

En fördel som tas upp av både Lamb & McBrearty (2013) samt Girod *et al.* (2016) är det faktum att mätmetoden accepterades av samtliga djur i studien, till skillnad från rektal temperaturmätning som inte kunde genomföras vid alla mätningar. Detta känns som en viktig aspekt för att förbättra omvårdningen och det sjuka djurets välmående. Lamb & McBrearty (2013) tar också upp att det krävs färre personer för att kunna utföra mätmetoden än vad både rektal- och trumhinnetmätning kräver, något som visar på att säkerheten för personalen verkar vara större i samband med den axillära mätningen eftersom djuret verkar acceptera mätningen i större grad. Studien gjord av Girod *et al.* (2016), vars mål var att bland annat se huruvida mätmetoden kunde vara mindre stressande för katter, visar på en viss ökning av både hjärtfrekvens och högre bedömning av stressnivåer. De nämner i studien att detta inte ska överbetonas, men avslutar samtidigt med att säga att axillär temperaturtagning kan användas när rektal temperaturmätning är kontraindicerad, även om rektal temperaturmätning ska användas i första hand.

Yttre faktorer verkar påverka den axillära mätningen i större utsträckning än de andra metoderna. Att större mängd kroppsfett ger en större skillnad, liksom lång päls, upplevs logiskt eftersom termometern får svårare att mäta den kärntemperatur som djuret har. Då metoden för övrigt upplevs ha många fördelar, i form av enkelheten i utförandet, acceptansen av djuren och de mindre stressreaktionerna vore det intressant om metoden fortsatte undersökas och så småningom utvecklades för att kunna användas som ersättning till rektal temperaturmätning i de fall det är befogat.

Det skulle både djurägare, djur och personalen inom djurens hälso- och sjukvård vinna på.

4.4 Subkutan temperaturmätning

Subkutan avläsning sker genom att en avläsare placeras fem till sex centimeter från patientens skulderblad (Quimby *et al.*, 2009), vilket känns som ett mycket smidigare sätt att avläsa temperatur än rektal temperaturmätning där proben måste föras in i analöppningen på djuret. Att avläsningen sker på avstånd gör även att metoden kan användas på patienter oavsett tillstånd, där rektal temperaturmätningen kan vara problematisk att genomföra vid skada eller sjukdom i och runt analöppning och tarm (Nutt *et al.*, 2015). Avläsningen beskrivs som väl accepterad av såväl hundar som katter (Greer *et al.*, 2007; Quimby *et al.*, 2009), och ger till skillnad från rektal temperaturmätning inte upphov till en rad riskfyllda beteenden hos de stressade djuren (Gomart *et al.*, 2014; Nutt *et al.*, 2015). Att minskad tendens till dessa typer av beteende kunde ses är inte enbart positivt för patienten utan även för de människor som måste närvara vid mätningen, detta ger i sin tur upphov till en säkrare arbetsmiljö för personalen inom djurens hälso- och sjukvård. Är metoden dessutom enkel att använda, vilket Quimby *et al.* (2009) skriver, bidrar även det till minskad arbetsbörda hos personal och en bättre arbetsmiljö.

Nutt *et al.* (2015) skriver att microchipen är relativt dyra, utan att närmare gå in på vad kostnaden för ett sådant ligger på. Att varje enskild mätning blir dyrare jämfört med rektal temperaturmätning känns rimligt då en och samma rektaltermometer kan användas till många olika patienter medan varje individ kräver ett eget microchip. En mer intressant jämförelse vore kostnaden för dessa mer avancerade microchip i förhållande till vad de enklare chipen som idag används för ID-märkning kostar. Några sådana prisjämförelser har dock inte kunnat hittas under arbetet med denna uppsats.

Greer *et al.* (2007) nämner att korrelationen mellan subkutan temperatur och kärntemperatur inte är lika god som den mellan rektal- och kärntemperatur. Vidare nämner dock Greer *et al.* (2007) att den subkutana mätmetoden ändå ger en acceptabel uppskattning av kärntemperaturen hos hundar men nämner därefter att metoden inte ensam ska användas när hypo- eller hypertermi misstänks. Detta är såklart problematiskt ur ett kliniskt perspektiv då temperaturtagning utförs för att kunna konstatera huruvida patienten har en avvikande kroppstemperatur eller inte. Quimby *et al.* (2009) konstaterar i sin studie att mätning via subkutan microchip korrelerar tillräckligt bra med rektal temperaturmätning för att anses kunna fungera som en godtagbar mätmetod på katter. Nämnas ska dock att några övriga studier om

användbarheten av subkutana microchip på djurslagen hund och katt inte har hittats. Det uppstår funderingar kring varför inte fler studier gjorts på metoden eller varför subkutan temperaturmätning inte är mer vedertagen inom djursjukvården eftersom fördelarna som framförallt tas upp av Quimby *et al.* (2009) borde göra metoden tilltalande för personalen inom djurens hälso- och sjukvård. En eventuell anledning till detta skulle kanske kunna vara att mätmetoden är relativt ny och således inte har hunnit etablera sig på marknaden.

I studien gjord av Greer *et al.* (2007) implementeras microchip på olika ställen på kroppen för att se hur temperaturmätningarna skiljer sig mellan placeringarna. Detta gjorde man för att se hur eventuell förflyttning i den subkutana vävnaden skulle påverka metodens tillförlitlighet. Greer *et al.* (2007) visar att mest tillförlitliga resultat gav när chipet, enligt tillverkarnas rekommendation, placerades mellan skulderbladen och minst tillförlitliga resultat gav när chipen hade placerats vid korsryggen. I artikeln går man inte närmare in på hur mätningarna från de andra två positioneringarna stod sig mot varandra, men det framkommer att mätningarna inte gav lika goda resultat som vid det rekommenderade platsen för insättning. Detta är en stor nackdel för metoden då detta i praktiken skulle innebära att det är svårt att veta exakt vart chipet sitter om det börjar vandra och därför även svårt att veta till vilken grad man som personal kan lita på mätresultatet. Har chipet förflyttats ner på sidan på djuret upptäcks detta förmodligen vid avläsningen, men om chipet endast flyttats några centimeter kommer detta inte upptäckas och hur mycket skillnad i tillförlitlighet en så pass liten förflyttning gör för temperaturskillnaden tas inte upp i de studier som gått genom under detta arbete.

Frågan huruvida djurets storlek och pälskvalitet samt omgivningstemperatur påverkar tillförlitligheten blir intressant även för denna mätmetod. Greer *et al.* (2007) skriver att deras studie utförts på hundar av liknande kroppstyp och pälskvalitet, samt att mätningarna gjorts under klimatkontrollerade omständigheter. Trots detta utesluter Greer *et al.* (2007) inte att skillnader i mätresultat mellan individerna kan ha påverkats av ovan nämnda faktorer. Det vore även intressant att se om över- och undervikt hos djuret på något sätt påverkar tillförlitligheten hos metoden.

En aspekt som inte tagits upp i någon av de artiklar som gått genom i arbetet är hur djurägare ställer sig till subkutana microchip som temperaturmätningss metod. Då det i slutändan är djurägaren som står för kostnaden av microchipet vore det intressant att veta om fördelarna denna metod verkar ha gentemot rektal temperaturmätning är något som intresserar den gruppen överhuvudtaget, eller om dessa fördelar kanske framförallt skulle uppskattas av de som utför mätningarna.

4.5 Infraröd mätning av ögats temperatur

Den icke-invasiva infraröda avläsningen i ögat går väldigt snabbt, Kreissel & Neiger (2015) nämner att mätningen sker på under en sekund. Det är betydligt snabbare än vid användning av de mest effektiva rektala termometrarna. Metoden kräver inte heller någon fasthållning av djuret (Zanghi, 2016). Liksom andra metoder som tas upp i detta arbete är acceptansen för icke-invasiv infraröd mätning stor (Zanghi, 2016), vilket tidigare i diskussionen antagits bidra till en mindre stressfull situation för patienten och en bättre arbetsmiljö för personalen. Detta i motsats till rektal temperaturmätning som upplevs stressande för många djur (Kunkle *et al.*, 2004).

Resultaten av studierna som lästs visar dock tydligt att den icke-invasiva infraröda temperaturmätningen inte är ett bra substitut till rektal temperaturmätning eftersom mätresultaten inte anses korrelera tillräckligt väl med den rektala temperaturen för att kunna ersätta den mer välbeprövade mätmetoden (Kreissel & Neiger, 2015; Zanghi, 2016). Det finns fördelar med metoden men dessa kan inte anses överväga risken denna metod kan medföra för patienten i form av felaktig behandling kopplat till över- eller underskattad kroppstemperatur.

Även om den icke-invasiva infraröda metoden inte korrelerade tillräckligt väl med rektal temperaturmätning så skriver Zanghi (2016) att metoden är mycket känslig för att upptäcka förändringar i kärntemperatur snabbt, till skillnad från rektaltemperatur där hastiga förändringar i kärntemperatur inte omedelbart går att avläsa på rektaltermometern (Nutt *et al.*, 2015). Huruvida detta innebär att den icke-invasiva infraröda mätmoden vore ett gott komplement till rektal temperaturmätning i vissa situationer där temperaturförändringar snabbt måste registreras vore intressant att granska närmare, men några studier som undersökt detta har inte hittats under arbetets gång.

4.6 Temperaturmätning i mag-tarmkanalen

Studien gjord av Osinchuck *et al.* (2014) är den enda studie som under detta arbete hittats gällande mätning av kärntemperatur via mag- tarmkanalen med hjälp utav en telemetrisk sensor. Studien upplevdes förhållandevis liten, där endast tolv hundar ingick i studien varav hälften studerats i vila och resten under fysisk aktivitet. Metoden tas trots detta upp i arbetet eftersom studien ger upphov till funderingar som känns relevanta inom ramarna för detta arbete.

En av fördelarna med metoden är att temperatur kan mätas på djur under aktivitet utan att aktiviteten behöver avbrytas (Osinchuck *et al.*, 2014), men eftersom detta inte är speciellt relevant vid temperaturtagning på poliklinik eller

stationärvårdsavdelning känns denna fördel marginell i den kliniska verksamheten. Osinchuck *et al.* (2014) nämner att avläsningen av sensorn sker telemetriskt, men hur exakt detta går till samt hur mätresultaten presenteras för personen som gör avläsningen framkommer inte. Det hade varit intressant att veta mer om hur avläsningen gick till för att kunna bedöma om metoden skulle förenkla temperaturtagningsprocessen för såväl patient som personal jämfört med rektal temperaturtagning.

Osinchuck *et al.* (2014) använde sig av labrador retrievers i sin studie, och diskuterar kring huruvida sensorn skulle vara problematiskt för mindre hundraser att svälja på grund av storleken. Utöver detta uppstår funderingar kring om individens storlek även skulle kunna påverka skillnaden i mätresultat mellan mag- tarmsensorn och den rektala temperaturen, men några studier där detta behandlas har inte hittats. Vidare diskuteras hur mat, dryck samt luft i magsäcken kan påverka tillförlitligheten i sensorns mätresultat (Osincuck *et al.*, 2014). I artikeln nämns att i liknande studier inom humanvården har avläsning av temperatur fått vänta till dess att sensorn lämnat magsäcken för att inte riskera att ovan nämnda parametrar skulle påverka resultatet. Osinchuck *et al.* (2014) visar dock i sin studie att skillnaderna mellan mätresultaten i olika delar av mag-tarmkanalen inte var signifikanta. Anledningen till varför det är intressant att veta hur till exempel vätska och mat påverkar tillförlitligheten i resultaten ur ett kliniskt perspektiv är att det kan vara olämpligt att svälta eller framförallt låta patienten avstå från att dricka. Metoden verkar också olämplig att använda på hundar med kräkningar, och huruvida mätresultaten är pålitliga hos hundar med diarré framkommer inte i studien. I studien konstateras också att hur lång tid det tar för magsäcken att tömma ut sitt innehåll i duodenum varierar stort mellan olika individer, i studien tog detta mellan drygt tre till tio timmar beroende på individ (Osinchuck *et al.*, 2014). På grund av att tiden för magsäckstömning var så varierande måste patienten röntgas för att man ska kunna fastställa vart i mag-tarmsystemet sensorn befinner sig. Detta verkar inte bara tidskrävande och eventuellt stressande för djuret, utan är även problematiskt ur ett säkerhetsperspektiv.

En aspekt som saknas i studien gjord av Osinchuck *et al.* (2014) är den ekonomiska. Det vore intressant att veta vad kostnaden för denna metod jämfört med andra metoder är och om djurägarna skulle vara beredd att stå för denna eventuella extra kostnad. Osinchuck *et al.* (2014) nämner att tiden för sensorn att passera mag- tarmsystemet och lämna kroppen tillsammans med avföringen varierade mycket mellan de olika hundarna, däremot nämns inte om sensorn därefter kasseras eller om den går att återanvända. Om sensorn återanvänds måste större hänsyn tas till hygienaspekten då rengöring av sensorn blir viktig för att inte riskera smittspridning mellan individer.

Även om den telemetriska temperaturmätningen i mag-tarmkanalen verkar väl accepterat av hundarna samt att mätresultaten, under studiens förutsättningar, verkar tillförlitliga dras slutsatsen att metoden i dagsläget inte är optimal att använda kliniskt. Men då detta verkar vara ett relativt enkelt sätt att mäta kärntemperaturen på icke sövda djur så vore det önskvärt att mer studier där metoden testas utförs.


4.7 Vaginal temperaturtagning

Med tanke på att studien visade på att metoderna korrelerar väl med varandra är det förvånande att metoden inte har undersökts vidare i fler studier. Metoden öppnar upp för kontinuerlig mätning av kroppstemperaturen hos tikar utan att behöva hantera dessa särskilt mycket. Att det inte går att tillämpa på båda könen kan vara en bidragande orsak till att det inte har undersökts vidare. Det vore dock en välkommande metod, om vidare studier visade på samma tillförlitlighet som Maeder *et al.* (2012) kommit fram till i sin studie, när djur behöver skrivas in på kliniken för längre vård eftersom upprepade temperaturmätningar då kan vara nödvändiga. Insättning och uttag av temperaturregistreraren är inte helt okomplicerat, det har däremot accepterats väl av tikarna varför det inte verkar vara något större problem. Kostnaden för både temperaturregistreraren och själva ingreppet är däremot något att ta i beaktande. Det nämns inte i studien varför det saknas information om vad kostnaden ligger på i förhållande till kostnaden för rektal temperaturmätning, även om det rimligtvis borde vara högre.

En fundering som väcks efter att ha läst studien är det faktum att mätresultaten laddas ner efter att temperaturregistreraren har avlägsnats från tikarnas vagina. Det framgår inte av studien huruvida dessa temperaturmätningar skulle kunna avläsas under tiden som temperaturregistreraren sitter kvar inne i tikarna. Om fallet är sådant att det inte är möjligt är metoden inte särskilt användbar eftersom det i kliniksituationen är viktigt att veta i realtid vad djuret har för kroppstemperatur. Samtidigt tar Maeder *et al.* (2012) upp i sin diskussion att metoden erbjuder kontinuerlig mätning, vilket verkar märkligt om det ändå inte går att avläsa under tiden. Det hade varit önskvärt med en bättre redovisning av hela resultatet i studien för att veta om metoden är tillämpbar eller inte.

5 Konklusion

Efter att ha gått igenom olika metoder för temperaturtagning på hund och katt konstateras att det finns en rad olika aspekter att ta hänsyn till när användbarheten av dessa metoder jämförs med varandra. Rektaltemperatur är standardmetoden att använda vid mätning av kroppstemperatur (Sousa *et al.*, 2012), och samtliga studier som lästs under detta arbete tar på ett eller annat sätt upp denna vedertagna metod. Av jämförelsen av de lästa artiklarna har det framkommit att rektal temperaturmätning är en metod som är väl beprövad och fungerar bra i många kliniska situationer. Det har dock även kunnat konstateras att andra mätmetoder ibland kan vara fördelaktiga, om inte nödvändiga, att använda för att kunna få en god uppfattning om patientens tillstånd. Den största orsaken till att rektal temperaturmätning ibland skulle behöva åsidosättas verkar vara det obehag och den stress som patienterna upplever i samband med undersökningen.

Av de metoder som tas upp i arbetet har slutsatsen dragits att infraröd mätning av örats temperatur samt mätning av subkutan temperatur med hjälp av ett microchip verkar vara de metoder som korrelerar  med den rektala temperaturen och således skulle kunna vara goda substitut i situationer där rektal temperaturmätning inte är optimal att genomföra. Genom den artikelsökning som gjorts i och med sammanställandet av detta arbete anses infraröd mätning av trumhinnetemperatur vara en mer beprövad metod än den subkutana mätningen. Slutsatsen som dras i många artiklar inom området temperaturmätning på hund och katt är dock densamma som dras efter denna genomgång av artiklar– fler studier på dessa djurslag behövs innan metoderna ensamma kan användas istället för rektal temperaturmätning.

Att ha jobbat med det här arbetet har varit väldigt intressant. De fördelar som verkar finnas med de metoder som tagits upp i arbetet gör att ett intresse för att själva göra vidare studier inom ämnet har uppstått. Fördelarna är så pass många och känns relevanta för att ett införande av metoderna kliniskt skulle kunna underlätta undersökningar avsevärt för både personal och patienter. De metoder som framför allt är av intresse för en egen studie i framtiden är infraröd mätning av trumhinnetemperaturen och temperaturmätning via subkutan chip. Vissa av studierna gjorda

på dessa två sätt att mäta temperatur visar att det kan vara metoder som går att använda istället för rektal temperaturmätning (Sousa *et al.*, 2012; Quimby *et al.*, 2009). Nämnade studier är gjorda på katter och att fortsätta undersöka detta på just katter vore av stort intresse på grund av deras känslighet för stress (Nutt *et al.*, 2015) och svårigheterna med att mäta temperaturen som kan uppstå på grund av det.

Referenslista/References

- Cooper, B., Mullineaux, E. & Turner, L. (2011). *BSAVA Textbook of Veterinary Nursing*. 5. uppl. Gloucester: British Small Animal Veterinary Association.
- Girod, M., Vandenheede, M., Farnir, F. & Gommeren, K. (2016). Axillary temperature measurement: A less stressful alternative for hospitalised cats? *Veterinary Record*, vol 178. DOI: 10.1136/vr.103580
- Goic, J.B., Reineke, E.L. & Drobatz, K.J. (2014). Comparison of rectal and axillary temperatures in dogs and cats. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, vol 244(10), ss 1170-1175.
- Gomart, B.S., Allerton, J.W.F., Gommeren, K. (2014). Accuracy of different temperature reading techniques and associated stress response in hospitalized dogs. *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care*, vol 24(3), ss. 279-285. DOI: 10.1111/vec.12155
- Greer, R.J., Cohn, L.A., Dodam, J.R., Wagner-Mann, C.C. & Mann, F.A. (2007). Comparison of three methods of temperature measurement in hypothermic, euthermic, and hyperthermic dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, vol 230(12), ss. 1841-1848.
- Kreissl, H. & Neiger, R. (2015). Measurement of body temperature in 300 dogs with a novel noncontact infrared thermometer on the cornea in comparison to a standard rectal digital thermometer. *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care*, vol 25(3), ss 372-378.
- Kunkle, A.G., Nickling, F.C., Sullivan-Tamboe, L.D. (2004). Comparison of body temperature in cats using a veterinary infrared thermometer and a digital rectal thermometer. *Journal of the American Animal Hospital Association*, vol 40, ss 42-46.
- Lamb, V., McBrearty, A.R. (2013). Comparison of rectal, tympanic membrane and axillary temperature measurement methods in dogs. *Veterinary Record*, vol. 173, ss 524. DOI: 10.1136/vr.101806
- Lee, M., Guo, R. & Bhalla, A. (1998). Pyroelectric sensors. *Journal of Electroceramics*, vol. 2(4), ss 229-242. DOI: 10.1023/A:1009922522642
- Maeder, B., Arlt, S., Burfeind, O. & Heuwieser, W. (2012). Application of vaginal temperature measurement in bitches. *Reproduction in Domestic Animals*, vol 47(6), ss. 359-361. DOI: 10.1111/rda.12100
- Mathis, J.C. & Campbell, V.L. (2014). Comparison of axillary and rectal temperatures for healthy Beagles in a temperature- and humidity controlled environment. *AJVR*, vol 76(7), ss. 632-636.
- Nutt, K.R., Levy, L.K. & Tucker, S.J. (2015) Comparison of non-contact infrared thermometry and rectal thermometry in cats. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, vol 18(10), ss. 798-803.
- Osinchuck, S., Taylor, S.M., Shmon, C.L., Pharr, J. & Campbell, J. (2014). Comparison between core temperatures measured telemetrically using the CorTemp® ingestible temperature sensor and

- rectal temperature in healthy Labrador Retrievers. *The Canadian Veterinary Journal*, vol 55, ss. 939-945.
- Piccione, G., Giannetto, C., Fazio, F. & Giudice, E. (2011). Accuracy of auricular temperature determination as body temperature index and its daily rhythmicity in healthy dog. *Biological Rhythm Research*, vol 42(5), ss. 437-443. DOI: 10.1080/09291016.2010.526425
- Quimby, J.M., Olea-Popelka, F. & Lappin, M.R. (2009). Comparison of digital rectal and microchip transponder thermometry in cats. *Journal of the American Association for Laboratory Animal Science*, vol 48(4), ss. 202-404.
- Sousa, M.G. (2016) Measuring body temperature: How do different sites compare? *Veterinary Record*, vol 178, ss. 190-191.
- Sousa, M.G., Carareto, R., Pereira-Junior, V.A. & Aquino, M.C.C. (2012). Agreement between auricular and rectal measurements of body temperature in healthy cats. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, vol 15(4), ss. 275-279.
- Sousa, M.G., Carareto, R., Pereira-Junior, V.A. & Aquino, M.C.C. (2011). Comparison between auricular and standard rectal thermometers for the measurement of body temperature in dogs. *The Canadian Veterinary Journal*, vol. 52(4), ss 403-406.
- Zanghi, B.M. (2016). Eye and ear temperature using infrared thermography are related to rectal temperature in dogs at rest or with exercise. *Frontiers in Veterinary Science*, vol 3(111). DOI: 10.3389/fvets.2016.00111