

Norges miljø- og
biovitenskapelige
universitet

Bacheloroppgave 2020 15 stp

NMBU Veterinærhøgskolen
Runa Rørtveit og Karin Zimmer

Fysiologiske endringer hos friske hunder ved veterinærbesøk

Physiological changes in healthy dogs
during veterinary visits

Maria de Meer Fjeld
Celine Natalie Badin Olsson
Helga María Vilhjálmsdóttir

Bachelor Dyrepleie
Institutt for prekliniske fag og patologi

Innhold

1	Forord	5
2	Sammendrag	6
3	Forkortelser	7
4	Innledning	8
4.1	<i>Hundens veterinærbesøk og stress</i>	8
4.2	<i>Fysiologisk respons på stress</i>	9
4.2.1	Det sympatiske nervesystemet	9
4.2.2	Det parasympatiske nervesystemet	10
4.2.3	Stresshormonene	11
4.3	<i>Kliniske variabler og effekt av det sympatiske nervesystemet</i>	12
4.3.1	Sirkulasjonssystemet	12
4.3.2	Respirasjonssystemet	16
4.3.3	Temperatur.....	19
4.4	<i>Kunnskapshull</i>	20
5	Formål	21
6	Materiale og metoder	22
6.1	<i>Litteraturstudie</i>	22
6.2	<i>Klinisk studie</i>	24
6.2.1	Statistiske metoder.....	25
7	Resultater	27
7.1	<i>Litteraturstudie</i>	27
7.2	<i>Klinisk studie</i>	30
7.2.1	Signifikanstesting.....	31

7.2.2	Fordeling av resultater	33
8	Diskusjon	37
8.1	<i>Metodisk diskusjon</i>	37
8.1.1	Litteraturstudie.....	37
8.1.2	Klinisk studie	38
8.2	<i>Diskusjon av resultater</i>	40
8.2.1	Hjertefrekvens	41
8.2.2	Blodtrykk.....	42
8.2.3	Kapillærfyllningstid	44
8.2.4	Slimhinnefarge.....	45
8.2.5	Respirasjonsfrekvens.....	46
8.2.6	Temperatur.....	47
8.3	<i>Hunden ved klinikken</i>	48
9	Konklusjon	50
10	Takk til bidragsyttere	51
11	Summary	52
12	Referanser	53
13	Vedlegg.....	56

1 Forord

Hunder har vært ved menneskets side i tusener av år. Synet på hund og generelt husdyr har endret seg drastisk de siste tiårene, fra at hunden var et bruksdyr som var nødvendig i hverdagen med deres fremavlede instinkter og egenskaper, til en familie- og selskapshund uten samme behov for deres bruksegenskaper. Flertallet av hunder i dag er selskapshunder, men uansett hva hunden blir brukt til er det større etterspørsel etter veterinærtjenester enn noen gang. I Oslo kom den første definerte dyreklinikken i 1976 (Myhre, 2016), og dyreklinikker av dagens standard har økt voldsomt i antall de siste årene.

Vi valgte denne oppgaven fordi vi er interessert i å lære mer om hvordan man bør møte hundens behov i utfordrende situasjoner og tar spesielt for oss hund på klinikkbesøk. Det vi undersøker er hvordan stress rundt dette kan påvirke hundens kliniske variabler. Å gå dypt inn i dette temaet er svært relevant for oss som dyrepleiere, da det vil gi oss økt forståelse hvordan hunder påvirkes av veterinærbesøk, og bidra til at vi som dyrehelsepersonell kan gjøre deres opplevelse best mulig. Det har blitt forsket på stressrespons hos katt i klinikk og det er velkjent at det oppstår fysiologiske forandringer som følge av dette, men det er lite forsket på i hvilken grad det skjer med hunder ved veterinærbesøk. Vår oppfatning er at det i mange tilfeller er uvisst i hvilken grad stress ved veterinærbesøk kan påvirke hunder, samt at det er lite fokus på hvilke effekter dette kan ha på kliniske variabler. Med denne oppgaven håper vi å oppnå en bedre forståelse av i hvor stor grad fysiologiske variabler endres i forbindelse med hundens stressrespons hos veterinæren. Vi har en mistanke om at blodtrykk, temperatur, respirasjons- og hjerterefrekvens øker når hunden kommer til klinikken, men vi ønsker å finne ut i hvilken grad dette skjer og ved hvilket omfang det opptrer.

2 Sammendrag

Tittel: Fysiologiske endringer hos friske hunder ved veterinærbesøk

Forfattere: Maria de Meer Fjeld, Celine Badin Olsson, Helga María Vilhjálmisdóttir

Veiledere: Runa Rørtveit, Karin Elisabeth Zimmer

For dyrehelsepersonell er det velkjent at mange hunder stresser ved dyreklinikkbesøk, men i hvilken grad er ukjent. Derfor ble det gjennomført en litteraturstudie og en klinisk studie som inkluderte 30 friske hunder. Formålet med studiene var å finne ut i hvilken grad fysiologiske og kliniske variabler endrer seg hos hunder ved veterinærbesøk. Litteraturstudiet viste at ved de fleste tilfeller oppstår det økning i både hjertefrekvens, blodtrykk og kroppstemperatur på veterinærklinikken sammenlignet med et kjent hjemmemiljø. Respirasjonsfrekvens viste derimot ingen signifikant endring. Gjennom vår kliniske studie fant vi at både hjertefrekvens og respirasjonsfrekvens økte ved veterinærbesøket, mens kroppstemperaturen, slimhinnefarge og kapillærfyllningstid var uendret.

Våre funn viser at endringer i de fysiologiske variablene hos hunden ved veterinærbesøk forekommer. Både hjertefrekvens og blodtrykk har en tendens til å øke ved veterinærbesøk hos de fleste hunder. Når det gjelder respirasjonsfrekvens og temperatur er det variasjon i funnene mellom de ulike studiene. Funnene kan være med på å hjelpe veterinærer under den kliniske undersøkelsen av hunder, samt legge til rette for videre studier rundt stress hos hund ved klinikkbesøk.

3 Forkortelser

ACTH	Adrenokortikotropt hormon
ANS	Det autonome nervesystemet
AV-knuten	Atrioventrikulærknuten
BT	Blodtrykk
CNS	Sentralnervesystemet
CO ₂	Karbondioksid
DBT	Diastolisk blodtrykk
FOTS	Forsøksdyrforvaltningens tilsyn og søknadssystem
GI-traktus	Gastrointestinaltraktus
HF	Hjertefrekvens
KFT	Kapillærfyllningstid
KI	Konfidensintervall
MBT	Middelblodtrykk
mmHg	Millimeter kvikksølv
O ₂	Oksygen
PNS	Det perifere nervesystemet
PSNS	Det parasympatiske nervesystemet
RF	Respirasjonsfrekvens
SBT	Systolisk blodtrykk
SD	Standardavvik
SNS	Det sympatiske nervesystemet
T	Kroppstemperatur

4 Innledning

4.1 Hundens veterinærbesøk og stress

Stress og frykt er kjent for oss alle. Alle opplever stress i løpet av livet i en eller annen form, enten langvarig (kronisk) eller kortvarig (akutt). Stress kan påvirke individet både psykisk og fysisk. I denne oppgaven undersøker vi hva akutt stress som følge av veterinærbesøk gjør med hundens fysiologiske og kliniske variabler.

Hunder kommer ofte til klinikken flere ganger i løpet av livet (*Vedlegg 1*). I dagens samfunn er det mange grunner for å ta en hund til veterinæren. Hunder kommer ofte inn på klinikken for skader, sykdom og årlig vaksinasjoner. Det er i dag også et krav å få underskrift av veterinær for å ha gyldige reisedokumenter.

Det er tydelig at veterinærbesøk kan ha effekt på hunden. Noen ganger vegrer de seg og snur mot døra. Andre ganger ser det ut som hunden går frivillig inn, men atferden observeres som dempet, noe som antyder usikkerhet. Flere studier har vist at hunder viser en stressrelatert oppførsel assosiert med veterinærbesøk. I følge Stanford (1981) gikk nesten 70% av hundene inn til dyreklinikken mot sin vilje. Döring *et al.* (2009) fant at nesten 80% viste frykt på undersøkelsesbordet under en klinisk undersøkelse hos veterinæren. Selv om det ikke alltid er tydelig for klinikkansatte at hunden er påvirket i en slik situasjon, påpeker ofte eier at atferden til hunden er annerledes enn vanlig. Når hunder blir stresset vil de prøve å løse situasjonen. Når de ikke klarer det vil det føre til frustrasjon, noe som vil gi økt opphisselse og frykt. Dette er viktig å være klar over ved kliniske undersøkelser. Det er vist at stressresponser påvirker variabler som kroppstemperatur (T), hjerterefrekvens (HF), blodtrykk (BT), respirasjonsfrekvens (RF), glukosenivå og det endokrine system (Csoltova *et al.*, 2017). Dette kan resultere i en feiltolkning av sykdomsbilde og i verste fall feil diagnose eller unødvendig diagnostiske undersøkelser.

Hva som forårsaker stress hos hunden ved klinikkbesøk er individuelt. I forkant av en klinisk undersøkelse vil hunden ofte møte andre hunder på venterommet. Vanligvis er det ventetid på klinikken og ved undersøkelsens start blir hunden satt opp på et

bord. Veterinæren undersøker hunden fra nese ned til halerot og noterer seg sykehistorie. Når veterinæren er sikker på at hunden er klinisk frisk kan den for eksempel få vaksine. Her er det mange faktorer som for en hund kan virke skremmende. Man tar utgangspunkt i at hunden er frisk dersom hunden er syk og har smerter vil dette kunne føre til ytterligere utredninger som kan skape mer stress.

4.2 Fysiologisk respons på stress

Alle dyr har en fysiologisk stressrespons som aktiveres i situasjoner som oppleves som farlig. Stressresponsen er automatisk og styres av dyrets underbevissthet, og har effekt på en rekke atferdsmessige og fysiologiske variabler.

Man deler kroppens nervesystem inn i sentralnervesystemet (CNS), som består av hjerne og ryggmarg, og det perifere nervesystemet (PNS), som består av ryggmargs- og hjernenervene. PNS har som oppgave å føre motoriske nervesignaler fra hjerne og ryggmarg til de ulike organene, og sensoriske signaler tilbake til hjernen. PNS deles derfor i sensorisk- og motorisk nervesystem. Det motoriske deles i det somatiske nervesystem, som kontrollerer skjelettmuskulaturen, og det autonome nervesystem (ANS), som regulerer aktiviteten i de indre organene. ANS deles opp i det sympatiske nervesystemet (SNS) og det parasympatiske nervesystemet (PSNS). Disse har hver sin oppgave, ofte motsatt av hverandre når det kommer til håndtering av ukomfortable situasjoner. Mens SNS aktiveres i stressende situasjoner og gjør kroppen klar for kamp, dominerer PSNS i hvile. (Colville og Bassert, 2016; Jansen og Glover, 2019)

4.2.1 Det sympatiske nervesystemet

SNS blir ofte kalt *the fight-or-flight system* eller *flukt-eller-forsvar systemet*. Underbevisstheten gjør kroppen klar til å enten forsvare eller flykte i truende situasjoner ved å aktivere SNS. Ved aktivering av SNS økes blodtilførsel til skjelettmuskler, samt til hjertet og lunger, med et mål om å være klar til å løpe eller slåss. Kroppen skal være klar til å reagere, og økt SNS-aktivitet gir utvidelse av

bronkiolene for best mulig tilførsel av oksygen (O₂) og utskillelse av karbondioksid (CO₂). (Moberg, 1985; Colville og Bassert, 2016).

I motsetning til utvidelse av de små blodårene (arteriolene) i skjelett- og hjertemuskulaturen ved SNS-aktivering, vil de små blodårene til huden, gastrointestinaltraktus (GI-traktus) og nyrene kontrahere. Dermed reduseres blodtilførsel til disse områdene så blodet kan bli omdirigert til musklene, hjertet og hjernen. Dette medfører at den absorberende og fordøyende funksjonen til GI-traktus og filtreringsfunksjonen til nyrene reduseres. Den reduserte blodtilførselen til huden vil også føre til at overfladiske sår blør mindre. (Colville og Bassert, 2016)

SNS-aktivering leder til pupilledilatasjon og det er enkelt å forstå hvordan økt pupillestørrelse kan være en fordel for et truet dyr. Ved pupilledilatasjon vil mer lys nå netthinnen. Dermed tillater SNS både et bredere synsfelt og bedre syn i dårlig lys (Colville og Bassert, 2016).

4.2.2 Det parasympatiske nervesystemet

PSNS blir kalt *the rest-and-restore system*, eller på norsk *hvile-og-gjenopprettelses systemet*. Dette er på grunn av dette systemets evne til å redusere den sterke stimulerende effekten av SNS, og dermed få kroppen tilbake til hviletilstand. Videre tilrettelegger PSNS for alle prosesser som vil erstatte kroppens reserver som ble brukt opp under SNS-aktivering (gjenopprettelse). (Colville og Bassert, 2016)

PSNS fører til at GI-traktus øker aktiviteten, og dermed fordøyer og absorberer næringsstoffer som er nødvendig for å fylle på energiressursene som ble brukt i løpet av SNS-aktiveringen. PSNS vil også redusere HF, samt redusere SNS sin utvidelse av bronkiolene. Med unntak av GI-traktus har PSNS liten effekt på blodårer i resten av kroppen. (Colville og Bassert, 2016)

Det er balansen mellom SNS og PSNS som fastslår, gitt av hvilket system som dominerer, hvor rolig eller anspent kroppen er. (Colville og Bassert, 2016)

4.2.3 Stresshormonene

Binyrene er to endokrine kjertler som sitter på oversiden av hver sin nyre. Binyrene består av binyremargen, og binyrebarken som ligger rundt margen. Binyrene kalles ofte stressorganene, da det er disse som setter i gang mye av prosessen rundt den fysiologiske stressresponsen til et dyr. Binyrebarken er utviklet fra kjertelvev, og mikroskopisk ser den ut som normalt endokrint vev. Binyremargen derimot er utviklet fra nervevev, mikroskopisk ser det også ut som nervevev. Én binyre er altså to separate kjertler, margen og barken. (Holck, 2018b; Colville og Bassert, 2016)

I en stressende situasjon aktiverer SNS frigjøring av adrenalin og noradrenalin fra binyremargen. Disse hormonene, som også kalles katekolaminer, virker på alfa-adrenerge og beta-adrenerge reseptorer som er med på å sette i gang "*fight-or-flight*" responsen. Aktivering av beta-reseptorene gjør at metabolismen øker, for å få mer energi til musklene, og luftveiene utvides for å kunne øke ventileringen. (Squires, 2003, s. 91; Ackerman og Aspinall, 2016, s. 79)

Delvis på grunn av direkte sympatisk nervestimuli av målvev, og delvis på grunn av frigjøring av adrenalin og noradrenalin, vil HF og BT øke, luftveiene vil utvide seg, tarmaktiviteten vil bli nedsatt, og blodstrømningen til skjelettets muskler, lunger og hjerne øke når SNS aktiveres. Disse hormonene står også for økt minuttvolum (totalt blodvolum som pumpes ut av venstre hjertekammer i løpet av et minutt), nedbrytning av fettvev, nedbrytning av glykogen i muskler og lever, og skjelettmuskel-tonus. Etter faren er over vil det ta litt tid før kroppen roer seg ned. Dette er på grunn av adrenalinet og noradrenalin som fortsatt sirkulerer i kroppen, og bruker tid på å brytes ned. (Ackerman og Aspinall, 2016, s. 83; Colville og Bassert, 2016; McCurnin og Bassert, 2005, s. 30; Moberg, 1985).

Adrenokortikotropt hormon (ACTH) som produseres i hypofysen, stimulerer veksten og utviklingen av binyrebarken og frigjøringen av kortikosteroider. Binyrebarken er en komponent av hypothalamus-hypofyse-binyre-aksen. Kortikosteroidene hjelper å få tilstrekkelig tilpasning i BT og blodvolum, næringsopptak og lagring, væske- og elektrolyttbalanse og betennelse. Under stress vil hypothalamus stimuleres til å skille ut et hormon som kalles kortikotropinfrigjørende hormon. Denne beveger seg til

hypofysen og det stimulerer hormonfrigjøring av adrenokortikotrop hormon (ACTH), og videre til binyrebarken som stimuleres og skiller ut glukokortikoider. Mengden ACTH som blir frigjort reguleres som regel av negativ tilbakekobling fra binyrebarkens hormoner (glukokortikoider). Om dyret blir utsatt for plutselig stress vil ACTH derimot kunne bli frigjort mye raskere på grunn av stimulering av hypothalamus. En av hormongruppene som produseres i binyrebarken er glukokortikoider, som består blant annet av kortisol, kortison og kortikosteron. Disse hormonene har en generell hyperglykemisk effekt (øker blodsukkeret), på grunn av deres nedbrytning av proteiner og lipider men først og fremst fordi de stimulerer leveren til å produsere glukose, såkalt glukoneogenese. Glukoneogenesen stimuleres ved at aktiviteten til leverenzymene som omgjør aminosyrer til glukose øker. Dette hjelper hjernen med å få nok sukker og kroppen til å få nok energi under den stressende perioden. (University, 1999-2016)

4.3 Kliniske variabler og effekt av det sympatiske nervesystemet

For å avgjøre om en hund er frisk eller syk gjør man en kroppsundersøkelse der forskjellige variabler måles og observeres. Noen av variablene som ofte måles er HF, RF, slimhinnefarge, kapillærfyllningstid (KFT) og T. BT er også en nyttig variabel å se på, men brukes ikke like ofte under en standard kroppsundersøkelse. Disse seks kliniske variablene skal nå beskrives nærmere med fokus på effekten av SNS-aktivering.

4.3.1 Sirkulasjonssystemet

Sirkulasjonssystemet består av hjertet og blodårer. Alle kroppens celler og organer er avhengig av dette systemet. Sirkulasjonssystemet står for transporten av blod rundt i kroppen. Blodet inneholder næringsstoffer, avfallsstoffer, elektrolytter, hormoner, antistoffer og legemidler, og disse stoffene når alle kroppens celler ved hjelp av hjertet og blodårene. Blodårene deles i arterier som leder blodet ut i kroppen, vener som leder blodet tilbake til hjertet, og kapillærer som er overgangen mellom venene

og blodbanen. I kapillærene skjer utvekslingen av stoffer mellom blod og vev. (Colville og Bassert, 2016, s. 339; Holck, 2018a)

4.3.1.1 Hjertefrekvens

Hjertefrekvensen er en av variablene som måles under en klinisk undersøkelse. HF angir antall hjertekontraksjoner per minutt, og måles ved å telle hjerteslagene. Hjerteslagene kan telles ved auskultasjon av hjertet eller ved palpasjon av hjertet (hjertestøtet) og vil vanligvis samsvare med pulsfrekvensen. Lyden man hører ved auskultasjon av hjertet stammer fra vibrasjoner som dannes når hjerteklaffene lukkes. Pulsen derimot teller man ved å kjenne på antall pulsølger en arterie har, ofte ved palpasjon av arteria femoralis på medialsiden av låret til hunden. Pulsølgen er en trykkstigning som brer seg utover arterieveggen når hjertet trekker seg sammen. (Arnesen, 2020; Hjertelyd, 2019)

For å imøtekomme hjertemuskulaturens behov for O_2 vil små blodårer (arterioler) i hjertemuskulaturen utvides, og HF og hjertemuskulaturens kontraksjonskraft økes for å øke mengden blod som pumpes ut i kroppen (minuttvolumet). Videre for å levere mer blod til musklene som skal brukes, utvides arteriolene til skjelettmuskulaturen, som da mottar en større andel av minuttvolumet (Colville og Bassert, 2016).

Hjertets kontraksjoner er kontrollert av et elektrisk ledningssystem som består av sinusknuten, atrioventrikulærknuten (AV-knuten), den Hisske bunt og purkinjefibre. Sinusknuten er lokalisert i veggene til venstre atrium, og det er her det elektriske signalet starter. Man kan kalle sinusknuten kroppens pacemaker. Det elektriske signalet sendes fra sinusknuten og videre til AV-knuten, og på veien vil den gå ut i begge hjertes atrier og forårsake at disse trekkes sammen. AV-knuten ligger på toppen av det interventrikulære septum (skilleveggen) mellom høyre og venstre hjertehalvdel. AV-knuten fyrer signalene videre til den Hisske-bunt som består av fibre langs det interventrikulære septum, som igjen leder rett til purkinjefibre som ligger i ventrikel-veggene. Disse fiberne får hjertes ventrikler til å trekke seg sammen. Det er en forsinkelse i AV-knuten som resulterer i at atriene får kontrahert før ventriklene kontraherer, som er viktig for at hjerte skal få riktig pumpefunksjon. Som et resultat av denne elektriske impulsen vil altså hjertets atrier først trekke seg sammen og med det pumpe blodet videre til hjertets ventrikler. Ventriklene vil

deretter trekke seg sammen og presse blodet ut av hjertet og til kroppen. Hjertet fylles deretter med blod på nytt, og prosessen gjentas. (Bianco, 2004; Ackerman og Aspinall, 2016, s. 85-87)

I følge Ackerman og Aspinall (2016), McCurnin og Bassert (2005, s. 84) og Jack, Watson og Donovan (2008, s. 30) varierer HF hos friske hunder mellom 60-180 slag/min, der de mindre rasene har raskere HF enn de større, mens valper kan ha opp til 220 slag/min. Derimot mener Ferasin, Ferasin og Little (2010) og Lamb, Meurs og Hamlin (2010) at HF ikke er relatert til vekten/størrelsen på hunden, men i større grad påvirkes av alder og sinnstilstand.

Det er viktig for kroppen at hjerterytmen kan endres fort om det trengs. Dette styres av ANS. Parasympatiske og sympatiske nervefibre virker direkte på sinusknuten i hjertet. Påvirkning av SNS øker hjerterytmen, mens påvirkning av PSNS senker hjerterytmen. (Ackerman og Aspinall, 2016, s. 87)

4.3.1.2 Blodtrykk

Blodtrykk bestemmes av det hydrostatiske trykket blodet utgjør på arterieveggene. Når man skal måle BT pleier man å se på verdiene til det systoliske blodtrykket (SBT), diastoliske blodtrykket (DBT) og middel-blodtrykk (MBT). Systole er når hjertets ventrikler trekker seg sammen og pumper blod ut gjennom aorta. SBT er derfor det trykket man får i de store arteriene når blodet presses ut av den venstre ventrikkelen og ut i kroppen gjennom aorta. Diastole er når hjertets ventrikler slapper av mellom hjerteslagene og fylles med blod fra atriene, og det er der DBT har fått navnet sitt fra. DBT er altså trykket som er igjen i arteriene når hjertets ventrikler er i diastole og slapper av. MBT er det gjennomsnittlige BT gjennom én hjertesyklus (én diastole + én systole). Colville og Bassert (2016, s. 357-358)

BT påvirkes av hjerterytmen, slagvolum, diameteren og elastisiteten til arteriene, og totalt blodvolum. Tilstander eller medisiner som påvirker disse faktorene vil også kunne påvirke BT (Colville og Bassert, 2016, s. 357). Det vil si når hunden blir stresset og får økt HF, vil dette også øke BT.

I humanmedisin ble uttrykket *White-coat effekt* først brukt allerede i 1940 (Belew, Barlett og Brown, 1999). Denne effekten betyr at det å være i en klinisk setting gjør at BT og HF øker, og navnet henviser til den hvite frakken ofte brukt av helsepersonell. Kroppens SNS slår altså inn ved legebesøk hos noen pasienter. Flere studier viser at den såkalte *White-coat effekten* også observeres hos hunder (Brown *et al.*, 2007; Soares *et al.*, 2012; Vincent, Michell og Leahy, 1993; Höglund *et al.*, 2012; Marino *et al.*, 2011; Bragg *et al.*, 2015)

4.3.1.3 Slimhinner

Normale slimhinner på en hund skal være fuktig og rosa, og disse kan undersøkes ved å se på munnslimhinner, øyeslimhinner eller slimhinnen på kjønnsorganet. Det er selvfølgelig variasjon i grunnfargen på slimhinnene hos forskjellige raser og individer. Selv om det kan være stor variasjon i slimhinnefarge skal de ikke være anemiske (bleke), cyanotiske (blå), ikteriske (gule) eller hyperemiske (ildrød).

4.3.1.4 Kapillærfyllningstid

I slimhinnene er det mange små kapillærer (små blodårer). Når det legges trykk på disse blodårene vil blodet presses ut og når det slippes opp skal blodet strømme tilbake. Denne kliniske variabelen kalles kapillærfyllningstid, og gir informasjon om perifer sirkulasjon hos et dyr. I et friskt individ bruker blodet mellom 1-2 sekunder på å strømme tilbake (McCurnin og Bassert, 2005, s. 83; Jack, Watson og Donovan, 2008, s. 19; Moore og Simpson, 1999, s. 6). Om det tar under ett sekund eller mer enn to, kan det tyde på endringer i kroppens perifere sirkulasjon. KFT forteller oss altså hvor god den perifere sirkulasjonen hos individet er. Når SNS aktiveres vil arteriolene i huden/slimhinnene kontrahere. Som følge av denne vasokonstriksjonen vil det være mindre blod som strømmer gjennom slimhinnen og hudens arterioler/kapillærer. Ved måling av KFT vil blodet derfor bruke lenger tid på å strømme tilbake, og KFT blir forøket. I tillegg vil slimhinnen/huden bli blekere (Ackerman og Aspinall, 2016, s. 347). Arteriolene i huden er for det meste under nervøs kontroll av sympatiske fibre, fremfor adrenalin og noradrenalin fra binyremargen.

Derimot om hunden blir varm som følge av fysisk aktivitet ved stress vil kroppen prøve å kvitte seg med den ekstra varmen. For å få til dette vil arteriolene/kapillærene i huden utvide seg, som følge av en nedgang i aktivitet i sympatiske nervefibre til hudens arterioler, som en del av temperaturreguleringen. Dette gjør at mer blod strømmer gjennom kapillærene/arteriolene i huden og slimhinnene, og KFT vil derfor bli forkortet. Man vil også kunne se at slimhinnen blir mer ildrøde/hyperemiske på grunn av dette. Englar (2019) har beskrevet at fysisk aktivitet er en årsak til hyperemiske slimhinner som en sekundær årsak til vasodilatasjon. Når kroppen har økt arbeidsmengde på grunn av fysisk aktivitet er næring og oksygentilførsel etterspurt. Disse kravene blir oppfylt ved vasodilatasjon som øker blodtilførselen til regioner med behov, resultatet er mørkere rødfarge på slimhinner. Hos stressede hunder kan man altså observere både slimhinner som er bleke eller mer hyperemiske enn normalt. (Ackerman og Aspinall, 2016, s. 347)

4.3.2 Respirasjonssystemet

Respirasjonssystemet består av øvre og nedre luftveier. Øvre luftveier inkluderer nese, nesegangen, farynks, larynks og trakea, mens nedre luftveier starter fra bronkiene som forgreines til bronkioler der alveolene sitter. Det finnes to unntak til denne fordelingen, det er to hovedbronkier som avgrener fra trakea som blir ansett som øvre luftveier. (Colville og Bassert, 2016, s. 363-377)

Lungeventilasjon er kontinuerlig og rytmisk inn- og utpust med mål om å forhindre at oksygenivået i alveolene blir for høyt, og karbondioksidnivået i alveolene blir for høyt. Ved innpust trekker inspirasjonsmuskulaturen, som hovedsakelig består av diafragma og ytre interkostalmuskulatur, seg sammen. Når disse musklene trekker seg sammen vil brystkassens volum øke og alveolene utvide seg. Dette skaper et undertrykk i lungene, altså at det blir lavere trykk i alveolene enn det atmosfæriske trykket utenfor kroppen. Det vil da skje en trykkutjevning ved at luft strømmer ned gjennom luftveiene, og fyller alveolene med luft. Når trykket i alveolene er lik det atmosfæriske trykket vil innpusten stoppe. Når inspirasjonsmuskulaturen slapper av og ved hjelp av gravitasjon vil utpusten sette i gang, dette gjør at brysthulen får mindre volum. Draget som har utvidet lungene blir mindre og lungenes elastiske fibre gjør lungevolumet mindre og trykket i alveolene stiger. For å utligne trykket igjen vil luften

strømme fra alveolene og ut av kroppen gjennom luftveiene. Når trykket er utlignet igjen starter prosessen på nytt. Ekspirasjonen er hovedsakelig en passiv prosess i hvile, men hos hund er det også ved hvile en aktiv fase i ekspirasjonen med bruk av ekspirasjonsmuskler. (Holck, 2019; Sjaastad, Sand og Hove, 2016)

4.3.2.1 Respirasjonsfrekvens

Pusting går automatisk, en trenger ikke tenke over når man skal inhalere eller ekshalere. Pusting styres av et område i medulla oblongata, den forlengede marg, som kalles åndedrettssenteret eller respirasjonssenteret. Det sendes nerveimpulser ut til musklene mellom ribbeina og diafragma underbevisst for å fortelle hvor mye de skal kontrahere. (Hauge og Smeby, 2009)

Pusting er altså kontrollert av nerveimpulser fra en underbevisst del av hjernen. Dette automatiske puste-systemet kan også i noen tilfeller bli påvirket av den bevisste delen av hjernen. Bevisst styring av pust vil kun vare en kort stund før den automatiske delen av hjernen vil ta over igjen. Det går ikke an å bevisst kvele seg selv ved å holde pusten, fordi vi har den kjemiske respirasjonskontrollen. (Hauge og Smeby, 2009; Colville og Bassert, 2016, s. 363-377)

Kroppen har to systemer som styrer pusting - et mekanisk system som tar seg av selve innpusten og utpusten, og et kjemisk system som overvåker nivået av ulike substanser i blodet, og utgjør justeringer i pust hvis det er ute av balanse. (Colville og Bassert, 2016, s. 363-377)

Mekanisk kontroll er et system som jobber gjennom strekkreseptorer i bronkiolene og skal regulere ventilasjon i hvile, ved innpust og utpust. Når lungene fylles med luft til et visst punkt sender nerveimpulser signal til respirasjonssenteret for å signalisere at lungene er fulle. Respirasjonssenteret sender ut nerveimpulser for å stoppe inspirasjonsmusklene. Når lungene slipper ut luften via utpust og volumet avtar, sender nerveimpulser melding til respirasjonssystemet som indikerer at volumet er lavt nok. Respirasjonssystemet sender da ut nerveimpulser tilbake for å starte innpust igjen, og starte prosessen på nytt. Denne prosessen går kontinuerlig med mindre det er nødvendig med justeringer i pusteprosessen. Den viktige effekten av

mekanisk kontroll er å ivareta et normalt, rytmisk, hvilepust-mønster. (Colville og Bassert, 2016, s. 363-377)

Det kjemiske kontrollsystemet overvåker blodet og vil kun ta over hvis noe er ute av balanse. Kjemiske reseptorer i blodårene og i hjernestammen ser over flere fysiske og kjemiske komponenter i blodet. Tre viktige komponenter å overvåke er pH og partialtrykket til CO₂ og O₂ i arterielt blod, mengden av disse må ikke komme ut av balanse. Hvis de kommer ut av balanse vil det kjemiske kontrollsystemet sende signaler til respirasjonssenteret om å endre pusteprosessen og få verdiene tilbake i balanse. (Hauge og Smeby, 2009; Colville og Bassert, 2016, s. 363-377)

Blodverdiene til CO₂ og pH henger sammen med hverandre. Ved høy CO₂ vil pH-verdien gå ned, dette indikerer at blodet blir for surt. Ved for høye blodverdier av CO₂ og lave verdier i pH får respirasjonssenteret signaler om å øke hastighet og dybde på neste åndedrag, da vil lungene kunne kvitte seg med mer CO₂. Er det omvendt, hvor det er for lite CO₂ i blodet og for høy pH vil det motsatte skje, respirasjonssystemet vil få signal om å avta respirasjonen for å få opp CO₂-nivået. (Colville og Bassert, 2016, s. 363-377)

Hvis blodet får for lite O₂ kan det utvikles hypoksi. Hypoksi er en tilstand der kroppen eller deler av kroppen ikke får nok oksygentilførsel på vevsnivå. Det kjemiske kontrollsystemet sender signaler til respirasjonssystemet om å øke frekvensen og dybden på hver pust for å kunne ta inn nok O₂ til å balansere det igjen. (Colville og Bassert, 2016, s. 363-377)

Målet med det kjemiske kontrollsystemet er å opprettholde et normalt, jevnt pustemønster for det mekaniske kontrollsystemet når CO₂, pH og O₂ er ute av balanse. Konklusjonen er at det er flere systemer i kroppen som regulerer RF. Den går som regel på automatikk, men den kan overstyres i en viss grad og varighet før den går automatisk igjen. (Colville og Bassert, 2016, s. 363-377)

I tillegg til de mekaniske og kjemiske kontrollsystemene vil høyere hjernesentre kunne påvirke respirasjonen, enten viljestyrt, som nevnt, eller ved svelging, vokaliserings, defekasjon, redsel og fødsel (Sjaastad, Sand og Hove, 2016).

Blant over 340 hunderaser i hele verden er det mangfoldige forskjeller i utseende og fysiologi. Større raser har som regel tregere RF fordi det er større lungevolum å fylle med luft, mens mindre raser har raskere RF blant annet på grunn av rask metabolisme. Hvilerespirasjon skal ligge rundt 16-30 pust/min, i følge McCurnin og Bassert (2005, s. 84), Jack, Watson og Donovan (2008, s. 19) og Dallas og Simpson (1999). Spennet er så stort på grunn av størrelsesforskjellen hos hunder, samt individuelle forskjeller. Det kan imidlertid være noen unntak på grunn av rase, årstid, vær og mosjon. Varme er en vanlig årsak til at RF stiger. Hunder taper ikke varme ved hjelp av svetting, men ved å pese. Når hundens kropp prøver å kvitte seg med varme begynner de derfor å pese. En varm dag kan forårsake raskere RF, og er helt normalt. Alt utenfor normalrespirasjon trenger ikke nødvendigvis bety sykdom, men det kan likevel indikere et sykdomsbilde.

Som sagt vil en SNS-aktivering gi dilatasjon av bronkiolene ved at adrenalin bindes til beta-reseptorene. Ved redsel og angst vil signaler fra høyere hjernesentre kunne gi økt RF og –dybde. Dette er gunstig for det økte oksygenforbruket som vil forekomme i en stressituasjon. (Sjaastad, Sand og Hove, 2016)

4.3.3 Temperatur

Kroppstemperatur er en variabel som brukes både i human- og veterinærmedisin. Denne variabelen er en av de fire vitale tegnene, sammen med HF, RF og slimhinner, som ofte er målt for å få en primær objektiv vurdering i den kliniske undersøkelsen.

Temperaturreguleringssystemet i kroppen går ut på at hypothalamus mottar sensoriske nervesignaler fra varme- og kulde-sensorer i huden, de indre organene og hypothalamus selv. Hypothalamus sammenligner disse signalene med et referansepunkt for T (ønsket T). Om signalene sier at T er lavere eller høyere enn dette referansepunktet, vil hypothalamus sende ut signaler til kroppen for å få normalisert T. Disse instruksene sendes via somatiske motoriske nevroner og sympatiske nervefibre. Om hypothalamus får beskjed om at T er for høy vil man kunne få endre atferd, kapillærene i huden vil utvide seg for å kunne skille ut mer

varme gjennom huden, og hunder vil begynne å pese. Ved for lav T vil dyret også kunne få endret atferd, men kapillærene i huden vil trekke seg sammen for å holde på så mye varme som mulig, man får aktivering av brunt fettvev hos unge dyr, økt metabolisme og dyret begynner å skjelve. Økt metabolisme og skjelving fører begge til økt varmeproduksjon, mens pels og fett hjelper med å isolere varmen man allerede har. Håret/pelsen kan også reise seg (man får gåsehud) slik at det fanges mer luft mellom hårene, som fører til enda bedre isolasjon. (Sjaastad, Sand og Hove, 2016, s. 459)

Unormal T kan lede til usikkerhet/tvil i en klinisk utredning. Om kroppens kjernetemperatur er under normalt er hunden hypoterm, mens hunden er hyperterm om kroppens kjernetemperatur er over normalt. Feber er en form for hypertermi som følge av sykdom, men ikke all hypertermi er feber. Ifølge Dallas og Simpson (1999) kan en hund som nettopp har hatt en treningsøkt ha 40°C i T uten å ha feber eller være syk. Normal T hos hund skal ligge rundt 38 - 39,1°C (helst ikke under 37,7°C eller over 39,4°C) (Jack, Watson og Donovan, 2008; Dallas og Simpson, 1999). Ved stress vil SNS aktiveres, og fører til økt metabolisme for å gi musklene den energien de trenger. Da vil det dannes overskuddsvarme som igjen fører til at T øker. Ved noen tilfeller vil stressede eller redde hunder begynne å skjelve. På grunn av den høye muskelaktiviteten vil skjelvingen også skape overskuddsvarme som øker T (Nakamura og Morrison, 2011).

4.4 Kunnskapshull

Det er gjort mange studier som måler forskjellige variabler som RF, HF, T, BT og blodsukker på katt i stressede situasjoner slik som et veterinærbesøk (Quimby, Smith og Lunn, 2011; Mariti *et al.*, 2016; Hampton *et al.*, 2020). Når det gjelder hund er kunnskapen på dette området mangelfull. Selv om det er velkjent at stress hos hund kan påvirke klinisk undersøkelser, finnes det få studier som sier noe om omfanget og graden av endringer hos hund.

5 Formål

Det overordnede målet med denne fordypningsoppgaven er å kartlegge i hvilken grad kliniske variabler hos hund påvirkes av et veterinærbesøk.

Dette skal vi oppnå gjennom følgende delmål:

1. Gjennom en systematisk litteraturstudie er målet å få oversikt over i hvor stor grad dette allerede har blitt undersøkt.
2. Gjennomføre en klinisk studie der det måles HF, RF, T og KFT hos hunder hjemme og hos veterinæren for så å sammenligne disse.

Det er ingen studier som undersøker dette under norske forhold, og en dyreklinikk i Norge kan være veldig forskjellig fra dyreklinikker i andre land. Vi ønsker å øke kunnskapen blant hundeeiere og dyrehelsepersonell om effekten et klinikkbesøk kan ha på hunden. Dette kan bidra til økt tilrettelegging for stressfrie miljøer ved klinikker. Videre kan resultatene bidra til økt kunnskap og forståelse for at kliniske variabler påvirkes ved stress, og dermed redusere feiltolkning.

6 Materiale og metoder

6.1 Litteraturstudie

Referansepopulasjonen vil for denne oppgaven være alle friske hunder som skal, eller har vært på klinikkbesøk. Litteraturen som står som grunn for denne oppgaven er hovedsakelig vitenskapelige artikler og tidsskrifter som er hentet fra blant annet PubMed, Oria og Veterinærhøgskolens bibliotek. Siden det var vanskelig å finne relevante kilder for akkurat denne oppgaven har vi også prøvd å se på lignende tekster hos andre dyrearter som katt. Litteratursøket er beskrevet i *Tabell 1*.

Kvalitetssikring for de artiklene som inkluderes er at de har tatt hensyn til bias/konfundering, bruker kilder av god kvalitet og er fagfellevurdert. De studiene som ble inkludert er til sammen syv. Disse studiene ble inkludert av den grunn at de falt under inklusjonskriteriene. Det ble ikke funnet flere studier som egnet seg eller ble vurdert som relevante til denne litteraturstudien.

Tabell 1:

Beskrivelse av litteratursøk	
Inklusjonskriterier	Fagfellevurdert. Språk - norsk, islandsk, engelsk, svensk, spansk.
Eksklusjonskriterier	Human-artikler.
Databaser	PubMed, Oria, Google scholar
Søkeord	Søkeord og antall treff er listet opp i <i>Tabell 2</i> .
Tidsbegrensning	Ingen

Tabell 2: Liste over søkeord og antall treff i PubMed databasen. Søket av litteratur er gjort uten tidsbegrensning.

Treff:	Søkeord i PubMed:
---------------	--------------------------

637	(dog or canine not cat) AND (stress or physiology or temperature or blood pressure or heart rate or respiration) AND (clinic or home or veterinary not nurse) AND (cortisol)
1346	(effects of stress OR evaluation of stress) AND (dog* or canine) AND (physiology OR physiological variables) AND (clinic or hospital or veterinary)
145	(dog* or canine) AND (wrong diagnosis or failed diagnosis) AND (stress or parameters)
18	(dog* OR canine) AND (clinic visit OR hospital visit) AND examination AND behavior
123	(dog* or canine not cat) AND (stress) AND (veterinary or clinic or home) AND cortisol
21	(dog* OR canine) AND (clinic visit OR hospital visit) AND examination AND (physiological respons OR physiology)
27	(dog* or canine not cat) AND (physiological changes) AND (veterinary or clinic or home) AND cortisol
25	(shiver OR shivering) AND (body temperature OR core temperature) AND (higher temperature OR increased temperature) AND (cold defence)
59	(dog* OR canine) AND hypertension AND identification
18	(dog* OR canine) AND (clinic visit OR hospital visit OR veterinary visit OR veterinary clinic) AND (physiological response OR physiology) AND behavior AND examination
28	(dog* OR canine) AND stress AND (veterinary visit OR veterinary clinic) AND tests
36	(dog* OR canine) AND fear related behavior AND veterinary
90	(dog* OR canine) AND heart rate AND body size AND veterinary
61	blood pressure monitoring AND radiotelemetry AND animal*
95	(dog* OR canine) AND blood pressure AND clinic AND (different settings)
6	blood pressure AND dog* AND (clinic OR hospital) AND veterinary AND at home

30	stress AND (cat* OR feline) AND (veterinary clinic OR clinic) AND home
127	(telemetry OR telemetric) AND (pressure OR blood pressure) AND animal AND unrestrained
62	(dog* OR canine) AND stress AND veterinary clinic AND (evaluation OR assessing OR assessment)
60	(dog* OR canine) AND hypertension AND stress AND (clinic OR veterinary)
69	stress AND dog* AND veterinary clinic
2	white-coat effect AND cats

6.2 Klinisk studie

Denne studien trengte ikke godkjenning fra forsøksdyrforvaltningens tilsyn og søknadssystem (FOTS) fordi det ikke falt under kriteriene som forsøksdyr.

Studien inneholdt 30 klinisk friske hunder. Hundene ble bedømt som klinisk friske basert på samtale med eier og ved å se på journalen til hunden. Inkluderte hunder hadde ingen sykdommer av betydning for studien, og fikk ingen medisiner. Hunder med lang sykehistorie som inkluderte mange veterinærbesøk, for eksempel kronisk ørebetennelse ble ekskludert. T, HF, RF, slimhinnefarge og KFT hos hundene ble målt i hjemmemiljø og på klinikk. Det gikk aldri mer enn syv dager fra hjemmebesøket til klinikkbesøket. På Island ble hundene undersøkt på klinikken Dyraspítalinn Gardabaer. I Norge ble det benyttet klinikkene Empet Stabekk Dyreklinikk, Romsås Dyreklinikk, Evidensia Oslo Dyresykehus og Aktiv Dyreklinikk Nittedal. Alle eiere fylte ut skjema med informasjon om hunden (se Vedlegg 2). Dette inneholdt blant annet hundens navn, vekt, rase, alder og medisinbruk. Reisevei er også tatt med i skjema for å vite hvor langt unna de kom fra. og en protokoll for hvordan det kliniske studiet skulle gjennomføres (se Vedlegg 3). Eiere på Island ble bedt om å kjøre for å unngå fysisk aktivitet på vei til klinikken. De kliniske undersøkelsene ble utført av tre dyrepleierstudenter der samme student gjorde

begge undersøkelsene på samme hund. Samme utstyr ble brukt ved undersøkelse av hund både hjemme og på klinikk. Undersøkelsen på klinikken ble gjennomført på et undersøkelsesbord. Hjemme ble undersøkelsen gjennomført på et sted hvor hunden var komfortabel. Om hunden var veldig energisk og glad ved besøket ventet man til hunden var rolig.

RF ble undersøkt ved å se på bryst/mage bevegelser i 15 sekunder for å så multipliserer med fire for å få respirasjonsraten per minutt. Ved pesing eller sniffing ventet vi til hunden hadde roet seg ned og pustet normalt gjennom nesene. Slimhinner ble først sjekket i munnen, hvis det ikke var mulig å se på fargen på grunn av pigmenter ble konjunktiva undersøkt, alternativt slimhinnen i kjønnsorganet. HF ble telt ved hjelp av stetoskop, det ble telt antall hjerteslag på 15 sekunder og multiplisert med fire for å få slag per minutt. Til slutt tok vi T som er den mest invasive delen av undersøkelsen. Det ble brukt digitalt termometer og overtrekksplast (med noe gel på). Ekstra lubrithal gel ble benyttet på 19 av hundene i Norge. Hundene på Island hadde ikke ekstra gel på termometeret da T ble tatt. Det ble benyttet både klinikkklær og vanlige klær under undersøkelsen på klinikk, dette var tilfeldig. Denne undersøkelsen ble gjennomført i perioden fra desember 2019 - februar 2020.

Inklusjonskriterier: Hunder med vekt mellom 10-30 kg, i alderen ett til ni år, eiere som er villig til å delta og ta med hunden på klinikken for undersøkelsen, og som er friske.

Eksklusjonskriterier: Sykdom, medisinsk behandling, aggressive hunder, ikke-håndterbare hunder, hunder som er vant til å være på klinikkens undersøkelsesbord, hunder som er i slekt og bor sammen.

6.2.1 Statistiske metoder

For å kunne bruke en parret t-test må resultatene være normalfordelt. Dette sørget vi for ved å bruke en god statistisk programvare, JMP. Ved å inspisere histogrammene visuelt ser man at fordelingen av de kliniske variablene er normalfordelt også ved å sammenligne gjennomsnitt og median i respekterte måleområder. Til utregning av gjennomsnitt, p-verdi og KI ble det benyttet GraphPad. Gjennomsnittet for de fysiologiske variablene som ble målt, både måling hjemme og måling på klinikk ble

sammenlignet ved hjelp av t-test for pardata. For å kunne bruke denne typen t-test ble gjennomsnittet for målinger fra de ulike målområdene parett. P-verdi ble beregnet ut ifra gjennomsnittet på de ulike områdene. Hvis enkelte målinger ble utelatt eller avbrutt, måtte den motstående målingen i paret også elimineres fra datamatriksen.

Ved å se på konfidensintervall (KI) kan man estimere i hvilket område det er sannsynlig at populasjonens sanne gjennomsnitt ligger. Det kan konkluderes at den sanne populasjonsverdien ligger innenfor 95% KI med 5% sjans for at det tas feil.

Det er mulig å fange 95% av målingene (eks. respirasjonsmålingene gjort hjemme) ved å regne ut z-score. Det gjør man ved å bruke SD og gjennomsnittet (eks. gj.snitt RF hjemme). Man subtraherer først SD fra gjennomsnittet, og så adderer man SD på gjennomsnittet. Mellom resultatene fra disse to utregningene har man 95% av målingene.

Utrekning av z-score for respirasjonsmålingene målt hjemme gjøres derfor slik (verdier tatt fra *Tabell 7*):

$$28,64 - 7,98 = 20,66$$

$$28,64 + 7,98 = 36,62$$

Mellom 20,66 – 36,62 har man 95% av målingene for RF målt hjemme.

Dette kan gjøres med alle målingene i det kliniske studiet, som er vist i *Tabell 9*.

Prosentøkningen mellom målingene hjemme og på klinikk ble regnet ut med denne formelen:

$$\text{Gjennomsnitt klinikk} - \text{Gjennomsnitt hjemme} = \text{Differanse}$$

$$(\text{Differanse} / \text{Gjennomsnitt hjemme}) \times 100 = \text{Prosentøkning}$$

7 Resultater

7.1 Litteraturstudie

Resultatene til syv studier som har sammenlignet forskjellige variabler hos hund på klinikk i forhold til hjemme er brukt i litteraturstudiet. Oversikten over hvilke studier som ble inkludert er vist i *Tabell 3*.

Tabell 3: Oversikt over inkluderte studier, og antall hunder studiene omfatter samt hvilke variabler hver studie har undersøkt.

Referanse	Fagfelle-vurdert	Studie-populasjon	T	RF	SBT	DBT	MBT	HF
Remillard, Ross og Eddy (1991)	Ja	10			X	X	X	X
Vincent, Michell og Leahy (1993)	Ja	20			X	X	X	X
Kallet, Cowgill og Kass (1997)	Ja	14			X	X	X	X
Marino <i>et al.</i> (2011)	Ja	22			X	X	X	X
Höglund <i>et al.</i> (2012)	Ja	13			X	X		X
Soares <i>et al.</i> (2012)	Ja	45			X			X
Bragg <i>et al.</i> (2015)	Ja	30	X	X			X	X

T - temperatur, RF - respirasjonsfrekvens, SBT - systolisk blodtrykk, DBT - diastolisk blodtrykk, MBT - middel-blodtrykk, HF - hjerterefrekvens

Som vist i *Tabell 4* kan man se at Bragg *et al.* (2015) har funnet at det er en signifikant forskjell i rektaltemperatur målt hjemme og på klinikk. Det samme studiet viste at det ikke var signifikant forskjell i RF mellom klinikk og hjemme, men det var flere hunder som peste på klinikk i forhold til hjemme.

Tabell 4: Endringer i kroppstemperatur og respirasjonsfrekvens i studien til Bragg et al. (2015). Tallene er oppgitt i gjennomsnitt \pm SD (mean \pm SD). Klinikksatte har gjort målingene både hjemme og på klinikk.

Referanse	Respirasjonsfrekvens (pust/min)	Kroppstemperatur (°C)
Bragg et al. (2015)	H: 31 \pm 9 K: 30 \pm 8* SF: Nei	H: 38,44 \pm 0,44 K: 38,61 \pm 0,39 SF: Ja

SD – standardavvik, H - hjemme, K - klinikk, SF - signifikant forskjell

*Det var flere hunder som peste på klinikk i forhold til hjemme.

Fire av studiene fant at HF øker signifikant ved besøk til klinikk i forhold til hjemme, mens to av studiene ikke så noen signifikant endring (se *Tabell 5*). Kallet, Cowgill og Kass (1997) fant kun at det var en signifikant endring i puls ved måling av bakbein, og er derfor sett bort fra da puls burde være likt uansett hvor det måles. Fire av studiene som målte SBT fant at det var høyere verdier på klinikk enn hjemme (Kallet, Cowgill og Kass (1997) fant bare signifikant endring på bakbein), mens to studier fant at det ikke var noen endring. Det var kun to av studiene som fant at det var en signifikant økning i DBT på klinikk (Kallet, Cowgill og Kass, 1997) fant dette kun ved målinger på bakbein). Som følge av dette fikk alle studiene en signifikant økning i MBT på klinikk, med unntak av Remillard, Ross og Eddy (1991) som ikke fikk noen endring i verken SBT, DBT eller MBT, og Kallet, Cowgill og Kass (1997) sine målinger på frambein som ikke ga noen signifikant endring på SBT, DBT eller MBT. MBT er det gjennomsnittlige BT, og påvirkes av verdiene til SBT og DBT. Om SBT og DBT er uforandret vil MBT også være uforandret. Dette er grunnen til at de studiene som har fått endringer i SBT og/eller DBT har også fått endringer i MBT, mens det ikke er noen endring i MBT for de studiene som ikke har fått endringer i SBT og DBT.

Tabell 5: Endring i systolisk blodtrykk (SBT), diastolisk blodtrykk (DBT), middel-blodtrykk (MBT) og hjerterefrekvens (HF) i forskjellige studier. Tallene er oppgitt i gjennomsnitt \pm SD (mean \pm SD). Klinikksatte har gjort målingene både hjemme og på klinikk.

Referanse	SBT (mmHg)	DBT (mmHg)	MBT (mmHg)	HF (slag/min)
Remillard, Ross og Eddy (1991)	H: 142,6 \pm 23,5 K: 146,1 \pm 23,9 SF: Nei	H: 73,0 \pm 18,4 K: 78,9 \pm 17,6 SF: Nei	H: 96,2 \pm 19,1 K: 101,3 \pm 18,7 SF: Nei	H: 90,5 \pm 19,3 K: 117,3 \pm 24,2 SF: Ja
	Blodtrykksmåling tatt på bakbein.			
Vincent, Michell og Leahy (1993)	H: 105 K: 111 SF: Ja	H: 57 K: 60 SF: Ja	H: 77 K: 82 SF: Ja	H: 98 K: 102 SF: Nei
	Blodtrykksmåling tatt på halerot.			
Kallet, Cowgill og Kass (1997)	H: 121 \pm 12 K: 126 \pm 17 SF: Nei	H: 70 \pm 10 K: 75 \pm 12 SF: Nei	H: 86 \pm 11 K: 91 \pm 12 SF: Nei	H: 82 \pm 14 K: 87 \pm 11 SF: Nei
	Blodtrykksmåling og pulsfrekvens tatt på frambein.			
	H: 128 \pm 10 K: 137 \pm 15 SF: Ja	H: 74 \pm 7 K: 82 \pm 14 SF: Ja	H: 91 \pm 7 K: 102 \pm 12 SF: Ja	H: 82 \pm 19 K: 92 \pm 13 SF: Ja
	Blodtrykksmåling og pulsfrekvens tatt på bakbein.			
Marino <i>et al.</i> (2011)	H: 133 \pm 13 K: 154 \pm 17 SF: Ja	H: 82 \pm 15 K: 88 \pm 15 SF: Nei	H: 98 \pm 13 K: 110 \pm 14 SF: Ja	H: 77 \pm 27 K: 111 \pm 17 SF: Ja
	Blodtrykksmåling og pulsfrekvens tatt på frambein.			
	H: 147 \pm 17 K: 165 \pm 17	H: 86 \pm 15 K: 96 \pm 14	H: 104 \pm 15 K: 116 \pm 14	H: 78 \pm 24 K: 116 \pm 15

	SF: Ja	SF: Nei	SF: Ja	SF: Ja
	Blodtrykksmåling og pulsfrekvens tatt på bakbein.			
Höglund <i>et al.</i> (2012)	H: 133 ± 21 K: 134 ± 16 SF: Nei	H: 61 ± 17 K: 65 ± 16 SF: Nei		H: 88 ± 21 K: 98 ± 25 SF: Nei
	Blodtrykksmåling tatt på halerot.			
Soares <i>et al.</i> (2012)	H: 136,3 ± 21,2 K: 154,7 ± 24,9 SF: Ja			H: 109,6 ± 25,2 K: 122,7 ± 26,2 SF: Ja
	Blodtrykksmåling tatt på frambein.			
Bragg <i>et al.</i> (2015)			H: 122 ± 29 K: 139 ± 31 SF: Ja	H: 88 ± 16 K: 97 ± 21 SF: Ja
	Blodtrykksmåling tatt på frambein.			

SD – standardavvik, H - hjemme, K - klinikk, SF - signifikant forskjell, mmHg - millimeter kvikksølv

7.2 Klinisk studie

I vår kliniske studie ble det målt RF, HF og T til 30 hunder hjemme og på klinikk. I tillegg ble slimhinnefarge og KFT undersøkt. For seks av hundene ble T målingene avbrutt og dermed utelatt, da det viste seg å være for stressende å ta T rektalt og derfor ikke gjennomført fordi det ble sett på som dyrevelferdsmessig uansvarlig. (Se *Vedlegg 4* for rådata). *Tabell 6* viser hvor mange hunder som fikk undersøkt de forskjellige variablene.

De aller fleste hundene kjørte til klinikken (n=28). Gjennomsnittet for kjørelengden var 8 km. Den som kjørte lengst kjørte 13 km og den som kjørte kortest 900 m. De som ikke kjørte gikk 650 m og 1,8 km.

Hundene var fordelt på 19 raser, labrador retriever (4), blandingshund (4), shetland sheepdog (3), australian shepherd (2), border collie (2), dvergschnauzer (2), mops (1), eurasier (1), akita (1), border terrier (1), basenji (1), portugisisk vannhund (1), strihåret vizsla (1), cocker spaniel (1), dorset old tyme bulldog (1), golden retriever (1), fransk bulldog (1), toller (1) og engelsk setter (1).

Tabell 6: Oversikt over de forskjellige målingene og antall gjennomført individer. Måling hjemme og måling på klinikk. n=antall hunder som fikk gjennomført målingen.

Måleområder	Målt hjemme	Målt på klinikk
Respirasjonsfrekvens	n= 29	n=28
Hjertefrekvens	n=30	n=30
Temperatur	n=24	n=24

7.2.1 Signifikanstesting

Ved inspeksjon av histogrammene (fra JMP) viste resultatene normalfordeling, samt at det var liten forskjell mellom gjennomsnitt og median for hver variabel.

Tabell 7: Oversikt over gjennomsnittlig respirasjon per minutt (RF), hjerteslag per minutt (HF) og temperatur (T) i grader celsius (°C) med standardavvik, gjennomsnittlig økning og p-verdi for hver av måleområdene. Måling H ble gjort hjemme hos eier og måling K på klinikkene. *P-verdi ble funnet med t-test for paradata.

Måleområder	Antall studieenheter (n)	Måling H gj.snitt (SD)	Måling K gj.snitt (SD)	Økning i gj.snitt	P-verdi*

RF (pust/min)	n=28	28,64 (7,98)	36,14 (7,58)	7,50	P < 0,0001
HF (slag/min)	n=30	71,93 (16,11)	96,80 (22,12)	24,87	P < 0,0001
T (°C)	n=24	37,85 (2,28)	38,22 (0,59)	0,18	P = 0,1270

SD = standardavviket for utvalget.

En kan se ut ifra *Tabell 7* at det er statistisk signifikant forskjell ($p < 0,05$) i både RF og HF. Ved T målingene er det 12,7% sannsynlighet at den observerte forskjellen skyldes utvalgstilfeldighet. Variasjon i målingene, som reflekteres ved standardavviket (SD) varierte. Høyest presisjon hadde T målingene. HF målingene hadde høyest SD av målingene som ble gjennomført. Størst gjennomsnittlig forskjell ble sett ved måling av HF og lavest forskjell ved T målingene. Det ble også undersøkt hvor stort konfidensintervallet var hos de forskjellige målområdene. Konfidensintervall (KI) omkring et gjennomsnitt bruker man for å estimere i hvilket område det er mest sannsynlig at det sanne populasjonsgjennomsnittet ligger, som her er illustrert i *Tabell 8*.

Tabell 8: Konfidensintervaller for hjertefrekvens-, respirasjonsfrekvens-, og kroppstemperaturmålingene. Målt på klinikk.

Måleområder (klinikk)	Antall hunder	Konfidensintervall 95% KI:
Respirasjonsfrekvens (pust/min)	n=28	33 – 39
Hjertefrekvens (slag/min)	n=30	89 – 105
Kroppstemperatur (°C)	n=24	37,9 – 38,5

7.2.2 Fordeling av resultater

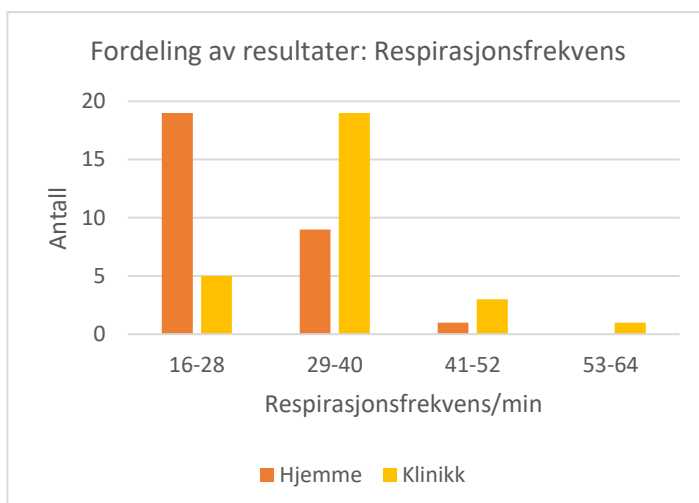
Tabell 9: Z-score (95% av alle målingene målt i det kliniske studiet utregnet ved hjelp av gjennomsnitt og SD)

Måleområder	Z-score (95% av målingene)
RF hjemme (resp/min)	20,66 – 36,62
RF klinikk (resp/min)	28,14 – 43,72
HF hjemme (slag/min)	55,82 – 88,04
HF klinikk (slag/min)	74,80 – 118,92
T hjemme (°C)	35,57 – 40,13
T klinikk (°C)	37,63 – 38,81

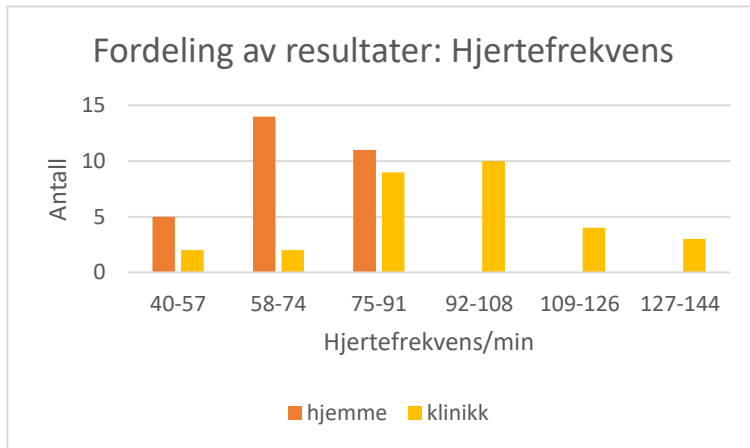
RF – respirasjonsfrekvens, HF – hjerterefkvens, T – kroppstemperatur, SD – standardavvik

Med z-score (vist i *Tabell 9*) får man en ide om hvor spredt målingene var på de forskjellige måleområdene. Man ser at RF hjemme har lavere målinger enn RF på klinikk. Det samme kan ses på HF. T hjemme har større bredde enn T målinger gjort på klinikk.

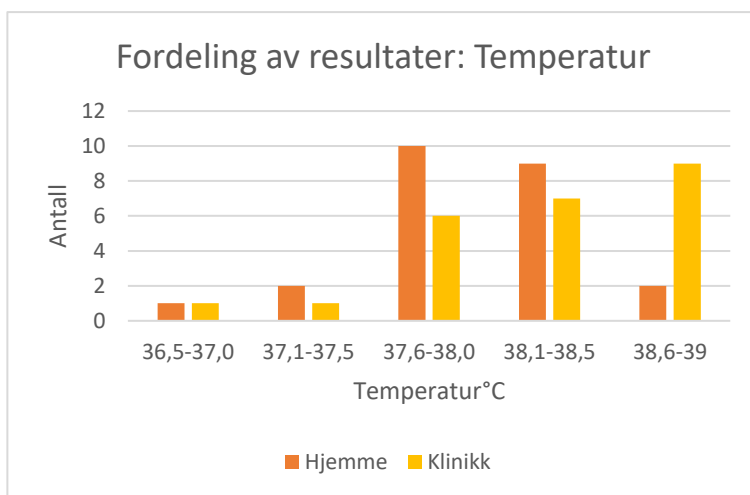
I *Figur 1, 2* og *3* illustreres fordelingen av resultater fra den kliniske studien ved hjelp av søylediagrammer.



Figur 1: Viser hvordan resultatene fordeles over måleområdet for respirasjonsfrekvens målt hjemme og på klinikk. X-aksen angir måleenhet og Y-aksen angir antall målinger innenfor valgte resultatområder.



Figur 2: Viser hvordan resultatene fordeles over måleområdet for hjerterefrekvens målt hjemme og på klinikk. X-aksen angir måleenhet og Y-aksen angir antall målinger innenfor valgte resultatområder.

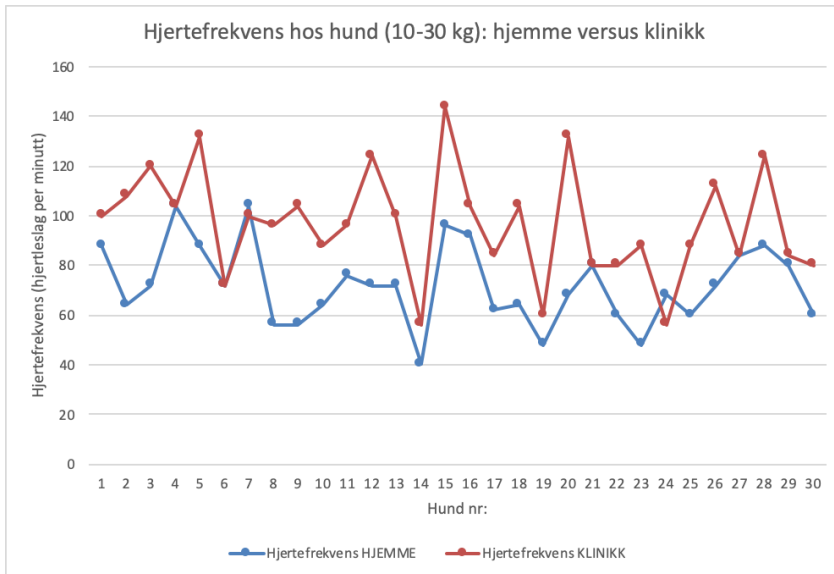


Figur 3: Viser hvordan resultatene fordeles over måleområdet for temperatur målt hjemme og på klinikk. X-aksen angir måleenhet og Y-aksen angir antall målinger innenfor valgte resultatområder.

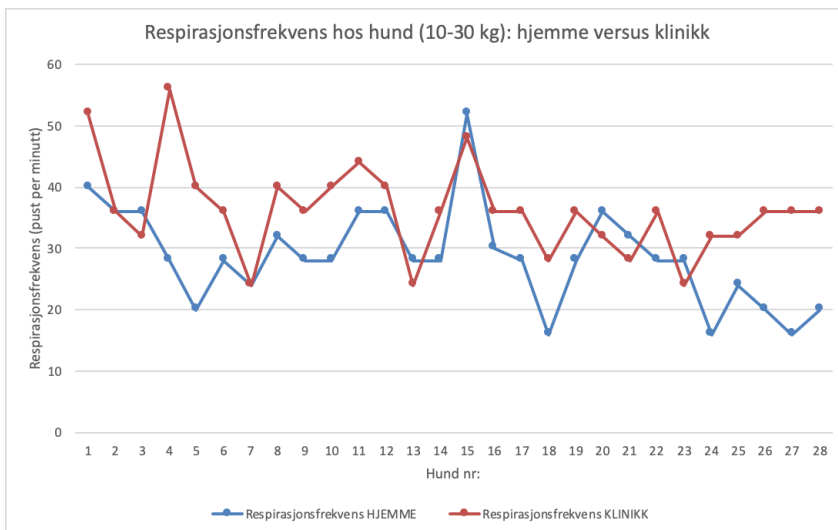
Figur 1, 2 og 3 illustrerer at verdiene registrert på klinikk er generelt høyere enn ved undersøkelse hjemme. Toppen (den gruppen med høyest antall målinger) er lengre til høyre (verdiene øker mot høyre) for alle tre måleområder. Når det gjelder RF ble de hundene som peste ikke inkludert i fremstillingen.

Respirasjonfrekvens målingene er mindre spredt enn HF målingene og dermed ble det valgt at RF målingene skulle deles inn i 4 grupper, mens HF målingene deltes opp i 6 målinger. Ved T målingene inneholder hver gruppe halv grad °C, for eksempel 36,5-37,0

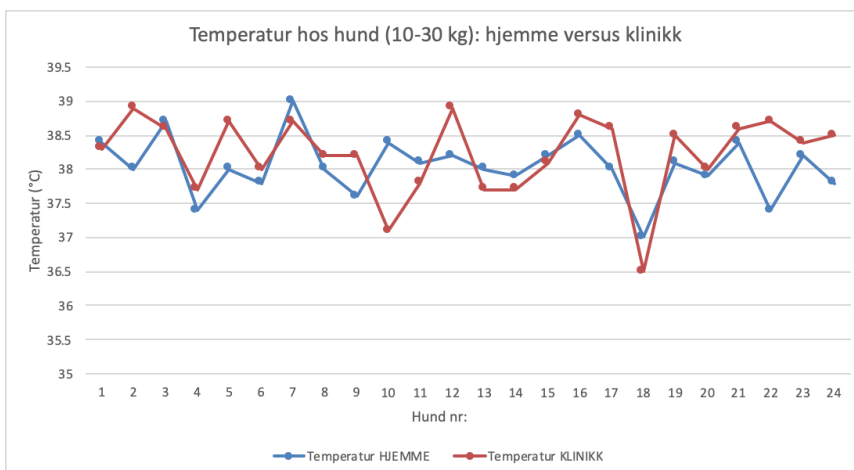
Ved hjelp av lineære diagrammer illustreres fordelingen av resultatene fra målinger av HF, RF og T hjemme og på klinikk for hvert enkelt individ (se Figur 4, 5 og 6).



Figur 4: Illustrasjon av forskjellen i måling av hjertefrekvens (slag/min) hjemme (blå) og klinikk (rød) for hvert individ. X-aksen angir individ og Y-aksen angir målt verdi.



Figur 5: Illustrasjon av forskjellen i måling av respirasjonsfrekvens (pust/min) hjemme (blå) og klinikk (rød) for hvert individ. X-aksen angir individ og Y-aksen angir målt verdi.



Figur 6: Illustrasjon av forskjellen i måling av temperatur (°C) hjemme (blå) og klinikk (rød) for hvert individ. X-aksen angir individ og Y-aksen angir målt verdi.

Figur 4 og 5 viser at HF og RF for de fleste individer var høyere ved undersøkelse på klinikken enn ved undersøkelse hjemme. Hvor stor gjennomsnittlig differanse mellom målingene er belyst i Tabell 10. T målingene var ikke signifikant forskjellige fra hjemme til klinikk, og gjenspeiles også i Figur 6. I Tabell 10 vises det prosentøkningen fra måling hjemme til måling på klinikk. En kan observere at forskjellen er stor i både RF og HF målingene.

Tabell 10: Økning i prosent fra måling som ble gjort hjemme hos eier og måling som ble gjort på klinikk.

Måleområder	Gjennomsnitt Hjemme	Gjennomsnitt Klinikk	Prosentøkning (%)
RF (pust/min)	28,64	36,14	26,2
HF (slag/min)	71,93	96,80	34,6
T (°C)	37,85	38,22	1,0

RF – respirasjonsfrekvens, HF – hjertefrekvens, T - kroppstemperatur

Det ble ikke sett systematisk forskjell i slimhinnefarge og KFT som ble målt hjemme og målt på klinikk. Fem av 30 hunder hadde noe mørkere slimhinnefarge på klinikk enn hjemme. Syv av hundene hadde noe kortere KFT på klinikk, to hadde lenger KFT på klinikk, mens resten av hundene hadde lik KFT både på klinikk og hjemme. (Se Vedlegg 4).

8 Diskusjon

8.1 Metodisk diskusjon

8.1.1 Litteraturstudie

Vi valgte å inkludere alle kilder, uavhengig av publikasjonsår, fordi det ikke finnes mye litteratur på dette området. Selv om studien er gammel så kan den fortsatt være relevant for dagens dyreklinikker. Fysiologien har ikke endret seg og undersøkelsesmetodene er den samme uavhengig av år.

Vi valgte å inkludere litteratur som var skrevet på enten engelsk, norsk, svensk, islandsk eller spansk, da det er språk vi kan lese godt. Ved å utvide antall språk øker man også sjansen for å få med mer relevant litteratur.

Det er både positive og negative sider ved en litteraturstudie, og det kan i hovedsak knyttes opp mot inklusjons- og eksklusjonskriteriene. Ved en elektronisk litteraturstudie finner man litteratur på kort tid, og mye av denne litteraturen vil være god da det meste er fagfellevurdert. I vår studie brukte vi for det meste søkedatabasen PubMed, som publiserer fagfellevurderte tidsskrifter, som er med på å sikre god kvalitet på litteraturen som brukes. I tillegg er det lett å finne tilbake til kildene. Begrensninger ved litteraturstudier er at man vil aldri kunne lese alle artikler rundt et tema, eller være sikker på at man har funnet alt, og kan derfor være vanskelig å være sikker med å få innblikk fra alle sider av saken. Forskning kan i tillegg tolkes feil av leser og forsker. Et bias som kan dukke opp er at man velger litteratur etter ønsket resultat, og ut fra søkeordene som brukes kan resultater som viser det motsatte ekskluderes. For eksempel når vi har skrevet søkeordene "økt blodtrykk ved veterinærbesøk", i stedet for "(endret) blodtrykk ved veterinærbesøk", vil flere artikler som undersøker om BT går ned ved veterinærbesøk falle bort. Ofte ved litteraturstudier/søk vil man også finne mye sekundærkilder, og dermed ikke ny kunnskap. Et problem for litteraturstudier er at studier ikke publiserer data som ikke viser signifikant forskjell. Det sistnevnte har mye å si for vår studie. Om mange av studiene som ikke har funnet en signifikant endring i variabler fra hjemme til klinikk,

ikke har blitt publisert, vil vår konklusjon bli basert på en samling av studier som mangler studier som ikke viser en form for signifikant differanse.

8.1.2 Klinisk studie

Ved gjennomføring av denne kliniske studien var det tydelig forskjell i gjennomsnitt fra måling av variabler hjemme og på dyreklinikkene, spesielt for HF og RF. For å sikre resultatene ble målingene utført likt fra gang til gang og protokollene var tydelige, men på grunn av utfordrende situasjoner blir det alltid noen feilkilder.

Det ble i utgangspunktet satset på å ha med 30 hunder, som er et begrenset antall på grunn av ressurs- og tidsmangel. Det hadde gitt sikrere og mer presise resultater å ha med flere hunder. Det må derfor vurderes hvor stor feilkilde det som kan skapes grunn av dette, da et større utvalg gir riktigere bilde av virkeligheten.

Vektgrensen 10-30 kg ble valgt på grunn av eventuelle forskjeller mellom store og små raser som nevnt tidligere. Noen kilder rapporterer HF er høyere hos de mindre rasene (Ackerman og Aspinall, 2016; McCurnin og Bassert, 2005, s. 84; Jack, Watson og Donovan, 2008, s. 30). Å ha en vektgrense gjør at denne studien ikke kan overføres til små hunder. Det ble bestemt at det skulle være aldersgrense i tillegg. Hunder fra ett til ni år ble inkludert. Årsaken til dette er at hunder under 1 år har høyere HF (Ackerman og Aspinall, 2016; McCurnin og Bassert, 2005, s. 84; Jack, Watson og Donovan, 2008, s. 30). Ni år er øvre grensen, men den eldste hunden som ble inkludert er åtte år. Ved ni år telles hunder som eldre og har dermed større sjanse for underliggende ukjent sykdom. På grunn av aldersgrense skapes det ikke stor feilkilde takket være inklusjonskriterier.

Ved måling av RF og HF ble det telt i 15 sekunder, og antallet man fikk ble multiplisert med fire. Om man heller hadde telt i 30 sek (og multiplisert med to) eller 60 sek, ville målingene blitt enda mer nøyaktige. 15 sek ble valgt av hensyn til tidsbruk da det kan enklere å utføre kortere målinger på urolige hunder, og siden målingene skulle gjennomføres likt på alle hunder.

Det ble brukt tre forskjellige termometre, men alltid samme termometer ved begge undersøkelsene på samme hund. Det ble benyttet et plastovertrekk som allerede hadde noe gel på seg på ved alle målingene. Det ble ikke benyttet lubrital gel på alle hundene og dette kan diskuteres om har en forskjell i forhold til hvor langt termometeret kommer inn i rektum. Det kan også ha påvirket ubehaget under selve målingen å ikke ha ekstra gel på. Det ble ikke bestemt på forhånd hvor langt termometeret skulle inn i rektum og der samt alle disse grunnene ovenfor kan det skapes en feilkilde. En annen feilkilde kan være i hvilken grad hunden er vant med å bli tatt T av. Hvis dette er uvant og kanskje aldri har blitt gjort før kan handlingen ha stressende effekt på hunden og mulig øke T. Det vil riktignok ta noe tid før T øker som følge av stress, så temperaturøkning som følge av målingen i seg selv er kanskje mindre sannsynlig. T målingene ble i denne studien alltid målt til slutt, for å unngå å påvirke de andre variablene.

Selv om ikke alle målingene ble gjort ved samme klinikk ble de gjort så likt som mulig. Studien ble gjennomført over en periode på tre måneder (des.-feb.). Siden det ikke er like travelt på klinikkene før og etter juleferien, kan det hende at det var færre på venterommet enn normalt da hunden ankom klinikken. Hvor mange hunder som venter på venterommet kan også variere fra tidspunktet om dagen hunden kom inn og dette er vanskelig å kontrollere. Det ble derfor satt inn i protokollen for studien (Se *Vedlegg 3*) at hunden skulle tas inn på undersøkelsesrom så fort som mulig.

Lyskilde ble ikke standardisert. Undersøkelsene på klinikkene ble gjort på forskjellige rom, som kan påvirke tolkningen av fargen i slimhinnen. Ved besøk av hundene kan lyskilden ikke standardiseres og det kan igjen føre til at fargen på slimhinnene tolkes forskjellig.

Det ble ikke tatt med i betraktning hvor lang reisevei det er for hunden å reise til klinikken og dette kan ha skapt en feilkilde. Mange hunder liker ikke å kjøre bil og det kan være stressende bare å få hunden inn i bilen. Andre hunder blir bilsyk. Jo lengre turen er desto lengre er hunden bilsyk (hvis hunden er bilsyk) og T samt andre variabler kan allerede ha gått opp og skapt større forskjell på målingene.

Selv om hundene er i et kjent miljø vil det at en "fremmed" utfører en undersøkelse kunne stresse hunden. Det beste hadde vært om eierne selv hadde tatt undersøkelsen hjemme. Dette kan dessverre være vanskelig da ikke alle vet hvordan de skal gjennomføre det og alle ville utført det forskjellig. Det ble vurdert at det mest optimale var at én person utførte alle undersøkelsene.

I flere studier har de som utfører undersøkelsen på seg samme uniform hjemme som på klinikk. Dette er noe vi ikke har gjort. Det kan være hunden kjenner oss igjen når de kommer på klinikken. Vi utførte derfor vår studie slik at det var tilfeldig hva vi hadde på oss fra gang til gang. Det vi skulle undersøke var at selve besøket til klinikken gjorde en forskjell, og ikke om personalet gjorde hunden stresset. Det har også vært begrenset hvor mye tid og ressurser vi har kunnet legge inn i vår studie. Dette vil påvirke resultatene i forhold til en lignende studie som har blitt gjort over lengre tid med flere individer og en grundigere utarbeidet materiale og metode.

8.2 Diskusjon av resultater

Våre funn i den kliniske studien viser til at T, KFT og slimhinner ikke hadde noen signifikant forskjell hjemme versus på klinikk, mens HF og RF viste statistisk signifikant forskjell. Vår studie beskriver fysiologiske forandringer som følge av stress forårsaket av endring i omgivelser.

I vår kliniske studie hadde vi med 19 forskjellige raser, som gjør det vanskelig å se om rase påvirker funnene våre. Likevel kan det ha forekommet større endringer hos en rase framfor en annen, som kan ha påvirket våre resultater. For å optimalisere en slik studie burde det derfor inkluderes hunder av samme rase, og med dette sjekke de fysiologiske endringene ved veterinærbesøk hos like hunderaser. De inkluderte studiene i litteraturstudien hadde med flere hunderaser, og varierte mellom alt fra én rase til 14 raser. Noen av studiene inkluderte raser i alle størrelser, mens andre inkluderte kun raser innenfor noe lik størrelse. Det var kun to studier som ikke fikk endring i BT, én av disse inkluderte kun én rase, mens den andre inkluderte 10 raser. Det var derfor ingen tydelig forskjell mellom de studiene som brukte få raser og de som brukte mange raser.

8.2.1 Hjerterefrekvens

Mange veterinærer mener fra egen erfaring at HF endres med vekt og størrelse på hunden, men hva som faktisk stemmer strides de lærde om. For å omgå dette problemet valgte vi å sette en vektgrense for hundene som skulle med i studiet vårt.

I klinisk sammenheng har det blitt observert at mindre hunder har høyere HF enn større hunder. Som nevnt tidligere har Ferasin, Ferasin og Little (2010) og Lamb, Meurs og Hamlin (2010) i sine studier kommet fram til at HF ikke er knyttet til størrelse på hunden. Ackerman og Aspinall (2016), McCurnin og Bassert (2005, s. 84) og Jack, Watson og Donovan (2008, s. 30) mener derimot at større hunder har lavere HF enn mindre hunder, og de ser at dette forekommer oftest i klinikk. Om dette viser seg å ikke stemme, at Ferasin, Ferasin og Little (2010) og Lamb, Meurs og Hamlin (2010) har rett, kan det ha vært med på å gjøre at høy HF som følge av sykdom ikke har blitt plukket opp hos små hunder, da det har vært allment kjent at disse skal ha høyere HF. En påstand som kan støtte hypotesen om at hunder med mindre vekt og størrelse har høyere HF enn større hunder, er at mindre hunder fortere blir stresset. Til tross for avvikende resultater i disse studiene, er det større enighet om at hunder under 12 måneder har høyere HF enn voksne hunder, uavhengig av størrelse og vekt. I tillegg har stressede hunder oftest hatt høyere HF enn de avslappede, noe som kan skyldes forskjellig aktivitet i PSNS og SNS.

En studie utført av Middleton *et al.* (2017) fant forskjeller i metabolisme mellom store og små hunder. Det ble brukt 83 hunder hvorav 34 var små med en gjennomsnittsvekt på 9,3 kg, og 49 store hunder med en gjennomsnittsvekt på 31,5 kg. Små hunder viste blant annet lavere status på antioksidanter og forskjeller i sirkulerende aminosyrer, da disse forbrukes i den raske metabolismen. Konklusjonen var at små hunder hadde høyere metabolisme enn større hunder. Dette er i samsvar med fysiologiske lærebøker, for eksempel Sjaastad, Sand og Hove (2016, s. 459) som skriver at mindre dyr har høyere metabolisme enn større dyr, og som følge av dette må de mindre dyrene ha høyere HF. Dette er for at blodet skal kunne transportere tilstrekkelig med oksygen til kroppens vev. Riktig nok beskrives dette

generelt om forskjell mellom arter og ikke spesifikt om hunder, men kan nok brukes for å forklare forskjellen i HF hos de ulike størrelsene på hund.

I vår kliniske studie kan vi derimot antyde det motsatte. Ved å sammenligne gjennomsnittlig HF til hundene under 15 kg (gjennomsnittsvekt = 11,4 kg, n=11) og over 25 kg (gjennomsnittsvekt = 27,6 kg, n=7), fikk man verdier som var 6,4% høyere ved måling hjemme og 14,01% høyere ved måling på klinikk hos de større hundene. Siden dette kun er tall fra 18 hunder kan man ikke fastslå en konklusjon om at større hunder har høyere HF kun ut fra disse hundene.

Både den kliniske studien vår og de fleste av de inkluderte studiene fra litteraturstudien fant at HF viste en signifikant økning på klinikk sammenlignet med hjemme. Bragg *et al.* (2015) fant en prosentøkning på 11% fra HF hjemme til HF på klinikk. Gjennomsnittlig HF i vår studie økte med 34,6% på klinikk sammenlignet med hjemme. På grunnlag av dette konkludere vi med at mange hunder som er på klinikk har høyere HF enn hva de ville hatt hjemme.

8.2.2 Blodtrykk

Gjennom litteraturstudie fant vi at fem av syv studier (Vincent, Michell og Leahy, 1993; Kallet, Cowgill og Kass, 1997; Marino *et al.*, 2011; Soares *et al.*, 2012; Bragg *et al.*, 2015) observerte statistisk signifikant endring i BT fra hjemme til klinikk. De to studiene som ikke fant statistisk signifikante forskjeller (Remillard, Ross og Eddy, 1991; Höglund *et al.*, 2012) var også de studiene med færrest studieenheter, med n=10 og n=13.

BT måling ble ikke inkludert i den kliniske studien vår, da utstyr var utilgjengelig. Dette hadde også krevd mer tid fra både oss og eier av hunden.

Endringene vi ser i de forskjellige variablene kan også skyldes rase, og dette gjelder særlig for BT. (Marino *et al.*, 2011) forteller blant annet at Greyhounds har i gjennomsnitt 10-20 mmHg høyere BT på klinikken enn en vanlig blandingshund. Mesteparten av denne kardiovaskulære forskjellen er en fysiologisk tilpasning antatt å være til fordel for racing. (Brown *et al.*, 2007) mener også det er forskjeller i BT

mellom rasene, spesielt mellom mynder og blandingshunder, slik som Marino *et al.* (2011) også kommer fram til. Brown *et al.* (2007) fant også at overvektige hunder har noe høyere BT enn hunder med normalt hold. Dessverre så er den kliniske effekten av stress på BT uforutsigbar. Effekten kan være høyere hos noen hunder enn hos andre. Ut ifra resultatene vi har funnet kan man likevel stadfeste at det er stor sjanse for økt BT hos hunder ved veterinærbesøk.

Brown *et al.* (2007) har laget en protokoll for BT måling hos hund på klinikk. Det er viktig å la hunden akklimatisere seg til rommet undersøkelsen skal foregå i. Dette er blant annet for å minimere følgene av *White-coat effekten*. Brown *et al.* (2007) mener at økt BT som skyldes stress kan minskes med <20 mmHg hos katter om man lar dem bli vant til undersøkelsesrommet først, og man kan gjøre seg en vurdering om at dette også kan gjelde hunder. Det er viktig at dyret er rolig og ligger stille ved målingene. Den første avlesningen av BT som gjøres skal strykes, og man burde helst ha mellom 5-7 målinger (minst tre). Dette er for at man skal få et mest mulig korrekt resultat.

Flere av studiene som er inkludert har fulgt hele eller deler av protokollen beskrevet. Kallet, Cowgill og Kass (1997), Soares *et al.* (2012) og Höglund *et al.* (2012) hadde alle en akklimatisering periode på 5-15 minutter. Alle studier, utenom en (Vincent, Mitchell og Leahy, 1993), nevner at de begynte målingene når hunden virket komfortabel eller rolig. Fire av studiene hadde hundene liggende på siden mens målingene ble utført, mens tre av studiene hadde hundene stående under målingene. Det ble gjort mellom 4-10 målinger for hver gang ved alle studiene, med unntak av Remillard, Ross og Eddy (1991) som kun gjorde to målinger, og Bragg *et al.* (2015) som gjorde målinger helt til de fikk tre konsekvente målinger etter hverandre innenfor 5 mmHg. Soares *et al.* (2012) strøk den første av målingene som ble gjort hver gang, mens Marino *et al.* (2011) strøk målinger som ble gjort når hunden beveget på seg og gjorde de på nytt.

Selv om Brown *et al.* (2007) sier at hunden burde akklimatiseres til undersøkelsesrommet før målingene, og at økt BT som skyldes stress kan minskes med <20 mmHg hos katter om man lar dem bli vant til undersøkelsesrommet først, mener Marino *et al.* at det ikke hjalp å venne hunden til miljøet før målingene. Marino

et al. (2011) mente det beste var å gjøre målingene hjemme hos dyret og på frambeinet for å utelukke falskt høyt BT. Kook *et al.* (2007) finner også at tilvenning til prøvetakingsmetoden som brukes og å gjøre det hjemme hos hunden vil gi mer korrekte resultater.

Ved funn av forhøyet BT kan dette selvfølgelig være et sykdomstegn og ikke bare et resultat av selve klinikkbesøket, og videre undersøkelser bør gjøres dersom man mistenker sykdom som årsak. Økt kunnskap om effekter av stress på BT kan motvirke unødvendig utredninger, og vi håper denne oppgaven kan bidra til dette.

8.2.3 Kapillærfyllningstid

I følge Goucher *et al.* (2019) er KFT noe nedsatt (men ikke betydelig) etter 15 min med aktivitet. Man kan sammenligne denne aktiviteten med noen av hundene som stresser mest ved klinikken og er mer i aktivitet enn vanlig ved veterinærbesøket. Resultater fra vår egne kliniske studie viser ikke en betydelig endring i KFT. Selv om hundene i Goucher *et al.* (2019) sin studie var mer slitne enn stresset.

Visuell måling av KFT er en subjektiv måling, og dette kan ha påvirket resultatene våre. Det ble ikke brukt en stoppeklokke eller lignende for å telle. Det blir derfor individ-forskjeller når det kommer til å bestemme om KFT var 1 sek, 1-2 sek, eller over 2 sek.

Cugmas og Spigulis (2018) mener at KFT kan påvirkes av både kjønn, T og området det blir målt. Hvor hardt og hvor lenge man legger press på slimhinnen kan også ha mye å si for resultatet. Ifølge Cugmas og Spigulis (2018) vil KFT øke med varigheten og trykket som tilføres.

I vår studie så vi ikke systematisk forskjell på KFT fra hjemme til klinikk, som stemmer godt med det Goucher *et al.* (2019) sier. Dallas og Simpson (1999) informerer om at KFT kan forkortes ved stress, noe som passer med at de få som fikk endret KFT i vår studie fikk forkortet KFT. Ut fra egne resultater og informasjon fra litteratur kan man si at KFT er en variabel som er vanskelig å måle nøyaktig. Man

kan gå ut fra at noen hunder vil kunne få kortere KFT ved klinikkbesøk som følge av høyere BT, men det er ikke gitt for alle hunder.

8.2.4 Slimhinnefarge

Noen hunder har naturlig bleke eller røde slimhinner, dette betyr ikke nødvendigvis sykdom eller stress. Hos de hundene som normalt har bleke eller røde slimhinner, er det til hjelp å være klar over dette ved en klinisk undersøkelse. For å få et reelt bilde av hvordan slimhinnefargen ser ut er det sikrest å se på slimhinnene på kjønnsorganet. I den kliniske studien så vi ikke merkbar forskjell i slimhinnefarge fra hjemmebesøk til klinikkbesøk. Dette kan være vanskelig å undersøke siden fargen på slimhinnen er en nominell variabel, og ikke kontinuerlig. Hvordan mørk rosa, rosa eller lys rosa tolkes kan variere fra menneske til menneske. Om man skal kunne konkludere med at slimhinnefargen ikke endres ved klinikkbesøk, trenges det flere undersøkte hunder. Tolkningen av fargen avhenger også av lyssetting og lysstyrke og det er derfor gunstig å alltid undersøke slimhinnefarge i samme rom og på samme tid på dagen, hvis de skal sammenlignes.

I vår studie med 30 hunder der vi fikk sett på slimhinnefargen og vurdert den var det tilsynelatende liten forskjell fra hjemme til klinikk. Tre av hundene gikk fra rosa og fuktige til mørke rosa og fuktige, mens to andre gikk fra litt bleke og fuktige til rosa og fuktige. Resten av individene som var med i studien hadde ingen forskjell mellom hjemme og klinikk.

Vasokonstriksjon i hundens arterioler på grunn av stress vil kunne føre til bleke slimhinner, mens ved vasodilatasjon på grunn av fysisk aktivitet og varme vil slimhinnene få en mørkere farge enn normalt. Dette forklarer at hunder vil kunne få både blekere eller mer ildrøde slimhinner enn normalt som følge av stress. For å konkludere om slimhinnefargen endres eller ikke ved veterinærbesøk, burde det undersøkes flere hunder for å få et sikkert resultat.

8.2.5 Respirasjonsfrekvens

Hunder som blir oppspilt eller veldig glade starter ofte å pese, når de roer seg ned vil RF gå nedover, men det kan ta litt tid før den går over til hvilerespirasjon. Hvis hunden peser av glede er det hensiktsmessig å vente til hunden puster normalt, selv det kan gi en skjevhet i resultater fordi det ikke er veterinærbesøket som gjør at hunden får en høyere RF. Undersøkelsen vi gjorde for vår kliniske studie ble gjort relativt fort for å ikke bruke opp tiden til hund og eier. Det kan da ha blitt tatt målinger som ikke er relatert direkte til stress grunnet frykt, men heller stress grunnet glede.

Respirasjonsfrekvensen kan påvirkes av miljøet. Om det er veldig varmt vil hundene naturligvis begynne å pese etterhvert, likevel kan fysiske forskjeller også spille inn. En hund med mye pels vil påvirkes mer av varmen enn en hund med kort pels som trives og er bedre tilpasset varme enn kulde. Ferasin, Ferasin og Little (2010) sin studie om relasjon mellom økt HF og kroppsstørrelse på hunden inkluderte et kriterium der samme rom ble brukt under hver undersøkelse, hvor romtemperaturen var konstant mellom 20-22 °C. Romtemperatur ble ikke standardisert i vår studie, og dette kan ha påvirket våre resultater.

Brachiocephale raser er anatomisk predisponert til å lide av respirasjonsvansker på grunn av tette nesebor, lang bløt gane og generelt trange luftveier. I vår egen studie ser vi at de brachiocephale hundene (n=2) ikke avviker fra det samlede gjennomsnittet til hundene i studien. Den ene hunden er BOAS (brachycephalic obstructive airway syndrome)-operert. Den har forkortet den lange bløte ganen og utvidet neseborene.

I den ene studien som undersøkte RF (Bragg *et al.*, 2015) var det ingen signifikant endring i RF fra hjemme til klinikk, men de fant derimot ut at det var flere hunder som peste på klinikken. I motsetning viste vår egne studie at det faktisk var en signifikant endring i RF. Siden det er så få studier rundt dette og det er forskjellige resultater, er det vanskelig å konkludere. Imidlertid kan man forvente at noen hunder vil få økt RF ved klinikk da vi selv fant dette, og Bragg *et al.* (2015) fant at flere hunder peste på klinikken.

Våre funn viste en gjennomsnittlig økning i RF på 21% ved klinikk. Det kan ikke tas for gitt at alle hunder ligger rundt dette gjennomsnittet, da de individuelle forskjellene er store. Vi kan derimot forvente at RF vil øke, og eventuelt gå over til pesing hvis hunden er stresset og er i en uvanlig situasjon.

Det diskuteres hvor grensen er på høy RF og pesing. Høyeste RF som ble tatt med i utregninger var på 56 pust/min. Dette kan skape en feilkilde dersom grensen for pesing er lavere en 56 pust/min.

8.2.6 Temperatur

Det finnes dessverre ikke mange studier som har undersøkt hvordan T hos hund på klinikk varierer sammenlignet med hjemme. I litteraturstudien fant vi en studie som viste signifikant endring i T, Bragg *et al.* (2015) viste at T var høyere på klinikk enn hjemme. Denne studien inneholdt kun 30 hunder. Vår studie inneholdt også 30 hunder, men T målinger fra kun 24 hunder. Det var to hunder som hadde gått i 1,5 time før undersøkelsen hjemme. Siden T vil øke ved aktivitet kan dette være årsaken til den høye T målt hos disse hundene. Disse to hundene hadde høyere T hjemme enn på klinikkbesøk. Det vil imidlertid ikke si at de nødvendigvis får høyere T på klinikken. Alle andre hunder, unntatt to, hadde lik eller høyere T på klinikken. Disse to hundene som gikk tur kan ha hatt stor påvirkning på resultatene siden studiet inneholdt 24 individer. Det kan diskuteres at disse hundene skulle ha blitt utelatt fra utregninger. Vi valgte å ikke gjøre dette på grunn av få T målinger. Det ble skrevet på arket eiere skulle lese og signere at hundene ikke skulle luftes 1 time før besøket. Dette kan også virke motsatt og skape en feilkilde. Det at hundene trenger å gå ut og gjøre fra seg, men ikke for lov kan skape følelser som påvirker fysisk og kan påvirke målingene.

SNS vil påvirke kroppen umiddelbart, og variabler som HF og BT vil endres på kun få sekunder. Kroppens metabolisme vil derimot bruke lengre tid på å øke T. Hvor lenge stresset har vart vil derfor kunne påvirke resultatet man får. I den kliniske studien kjørte de fleste til klinikken, noen ventet i venterommet og T ble tatt sist i undersøkelsen. Alle disse kan ha skapt stressreaksjoner hos hunden og det vil bli

individuell hvor eller om hunden blir stresset. Dette kan ha skapt en større differanse i hundens T fra undersøkelsen hjemme og på klinikken.

I noen tilfeller har man hunder som blir veldig glade og oppspilte når de møter nye folk. Disse kan eventuelt få høye T på grunn av økt muskelaktivitet. Dallas og Simpson (1999) nevner at en frisk hund som er oppspilt eller har vært i fysisk aktivitet kan ha T på 40°C uten at noe er galt. Ved undersøkelse hjemme kan dette ha påvirket hundene som ble besøkt av oss. På noen av hundene tok det en stund for de å roe seg. Dette kan ha gitt økt T både hjemme og på klinikken.

8.3 Hunden ved klinikken

Moore og Simpson (1999) nevner at angst hos hunden kan føre til økt HF og RF, samt kortere KFT, men har ingen spesifikke data på dette. Jack, Watson og Donovan (2008, s. 381) poengterer at smerte kan føre til økt HF, RF og BT, utvidede pupiller, og økt kortisol og adrenalin i serum. Siden SNS aktiveres ved både smerte og stress, kan man tenke seg at de samme symptomene viser seg ved stress. Hydbring-Sandberg *et al.* (2004) konkluderer også med at flere fysiologiske variabler øker ved stress.

Det er viktig å se på hundens mentale tilstand når man skal undersøke den. Om HF er høy på en avslappet og rolig hund, kan det si mer enn HF som er høy hos en stresset eller redd hund. I tillegg til å se på sinnstilstanden/temperamentet til hunden når den er på klinikken, burde man også se på rase og alder som en faktor for å vurdere om de fysiologiske variablene er representative. Noen raser er predisponert for visse sykdommer, blant annet hypertensjon som nevnt tidligere. På grunn av stor forskjell i blant annet pels og pelsstruktur hos raser kan det også ha noe å si for blant annet T til hunden. Derfor har vi valgt å se på hunden hjemme først for å få en ide om hvor de forskjellige variablene ligger ved normal tilstand. Disse opplysningene har ikke veterinærer tilgang til ved klinisk undersøkelse og derfor er det viktig å se på helheten.

Atferd er den eksterne fremstillingen av et dyrs indre fysiologiske prosess (Loftus, 2014). Det å kunne lese et dyrs atferd kan hjelpe med å gjøre veterinærbesøket hyggeligere for dyret, og dette er vår oppgave som dyrehelsepersonell å sørge for. Stress stammer fra hyppig opplevelse av frykt. Noen typiske tegn på frykt er senket hode, stiv i kroppen, ørene bakover, ingen øyekontakt og synlig sclera (Tynes, 2014). Disse tegnene kan forveksles med smerte. Short-form Glasgow Composition Pain Scale er utarbeidet med blant annet frykt og positur av hunden som vurderingspunkter for å se hvor store smerter et dyr har (Reid *et al.*, 2007). Smerte og stress utløser ofte de samme fysiologiske responsene så de kan derfor være vanskelige å skille. Det er viktig å kunne fastslå om hunden er stresset for å ikke feiltolke det med smerte, eller omvendt. Frykt, stress og smerte er faktorer som raskt kan føre til uønsket atferd som kan skape et uønsket miljø på klinikken. Vi ønsker å redusere disse tre faktorene ytterligere for å sikre dyrets helse og ikke minst for vår egen sikkerhet på jobb. Vennlig håndtering, rolig og kontrollert kroppsspråk, positiv emosjonell respons og kunne lese atferd er viktig ved enhver anledning for å kunne forebygge et utfall. Ved å kontrollere miljøet mest mulig kan vi gjøre hunden på klinikkbesøk mer rolig og mindre stresset. Dette fører til at variablene som ble målt i denne studien ikke vil øke like mye og for eksempel danne et feil sykdomsbilde.

Noe som er verdt å notere seg er hvilken ringeffekt stresset hos en hund kan lage for andre hunder. Ditt dyrs atferd kan påvirke dyr rundt seg så vel som det kan få en negativ opplevelse av et annet dyr, dette øker andelen dyr som kan få endrede variabler. Veldig stressende og redde dyr kan lett påvirke andre dyr ved å vise tydelig stressende atferd som for eksempel pesing, aggresjon, skjelving, piping eller lignende (Loftus, 2014; Lind *et al.*, 2017). Fordi hunder ikke kan kommunisere med oss ved å snakke er det kroppsspråket og de fysiologiske variablene vi må se på for å finne ut hvordan hunden har det.

9 Konklusjon

Veterinærbesøket viste å ha en effekt på hundene som ble undersøkt. I både litteraturstudien og kliniske studiet ble det påvist forskjell i HF, RF, BT og T, men det var variasjon i funnene. Den studien som inkluderte T viste en økning i T på klinikk, selv om den var liten. Fem av studiene fant at HF økte signifikant ved måling på klinikk. Tre studier så ikke signifikant endring i HF. Når det gjelder RF var variasjonen større, noe som kan skyldes at noen hunder peser, som også kan være en respons på stress. I vår kliniske studie fant vi ikke signifikant forskjell i T. Derimot fant vi at RF og HF gjennomsnittlig økte fra hjemmemiljø til klinikkmiljø. Avvik i temperaturendring mellom studier kan skyldes varighet av stress.

Fire av de inkluderte studiene fant en økning i SBT ved måling hjemme sammenlignet med klinikk, mens to andre studier fant ingen signifikant differanse. Det var derimot bare to studier som fant en signifikant økning i DBT. Kun to studier, fant ingen forskjell i hverken DBT, SBT eller MBT (som følge av økning i DBT og SBT).

Basert på våre funn konkluderer vi med at klinikkmiljø forårsaker endring i fysiologiske variabler hos hund.

10 Takk til bidragsyttere

Her utnytter vi sjansen og takker de fantastiske veilederne våre Karin Elisabeth Zimmer og Runa Rørtveit for all støtte, hjelp, konkrete og nyttige tilbakemeldinger og engasjement.

Takk til dyreklinikkene Dyraspitalet Gardabæ, Empet Stabekk Dyreklinikk, Romsås Dyreklinikk, Evidensia Oslo Dyresykehus og Aktiv Dyreklinikk Nittedal for lån og bruk av deres lokaler.

Takk til alle eiere og hunder som deltok i studien vår, og til Thor Evensen for bruk av AniCuras besøksstatistikk.

11 Summary

Title: Physiological changes in healthy dogs during veterinary visits

Authors: Maria de Meer Fjeld, Celine Badin Olsson, Helga María Vilhjálmisdóttir

Supervisors: Runa Rørtveit, Karin Elisabeth Zimmer

For clinic workers it is well known that physiological changes occur to the dog during a veterinary visit. The extent to which it actually occurs is fairly unknown. Therefore, it was conducted a literature study and a clinical study with 30 clinically healthy dogs within certain criteria. The purpose of this study was to find the extent and degree of change in the physiological variables of the dogs during a veterinary visit. The literature study showed that in most cases, there is an increase in value of heart rate, blood pressure and temperature during a clinic visit compared to home setting, while respiration showed no significant change. Throughout the clinical study, we found that both heart rate and respiration increased at the veterinary clinic, while temperature, mucosal membrane color, and capillary refill time did not significantly change.

To summarize, we have found that changes in the physiological variables of the dog during veterinary visits occur. Both heart rate, respiratory rate and blood pressure tend to increase during veterinary visits in most dogs.

12 Referanser

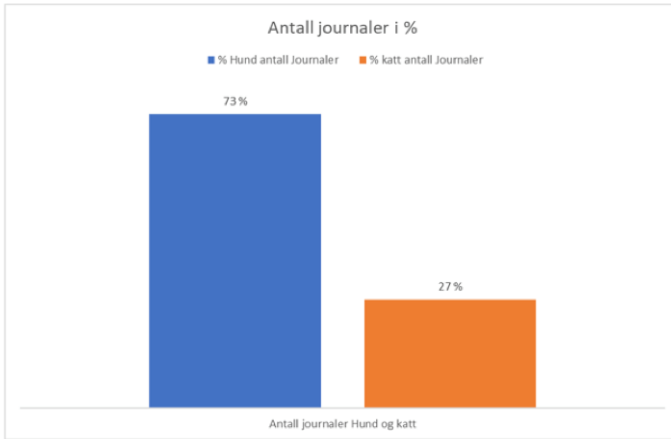
- Ackerman, N. og Aspinall, V. (2016) *Aspinall's complete textbook of veterinary nursing*. 3. utg. Ackerman.
- Arnesen, H. (2020) Puls, *Store medisinske leksikon*. Tilgjengelig fra: <https://sml.snl.no/puls> (Hentet: 20.03.20).
- Belew, A. M., Barlett, T. og Brown, S. A. (1999) Evaluation of the white-coat effect in cats, *Journal of veterinary internal medicine*, 13(2), s. 134-142.
- Bianco, C. (2004) How your heart works: Available online: <http://science.howstuffworks.com/heart.htm>.
- Bragg, R. F. *et al.* (2015) Evaluation of the effects of hospital visit stress on physiologic variables in dogs, *Evaluation of the effects of hospital visit stress on physiologic variables in dogs*, 246(2), s. 212-215. doi: 10.2460/javma.246.2.212.
- Brown, S. *et al.* (2007) Guidelines for the identification, evaluation, and management of systemic hypertension in dogs and cats, *Journal of veterinary internal medicine*, 21(3), s. 542-558.
- Colville, T. og Bassert, J. M. (2016) *Clinical Anatomy and Physiology for veterinary Technicians*. 3. utg. Elsevier.
- Csoltova, E. *et al.* (2017) Behavioral and physiological reactions in dogs to a veterinary examination: Owner-dog interactions improve canine well-being, *Physiology & behavior*, 177, s. 270-281.
- Cugmas, B. og Spigulis, J. (2018) Challenges in automated estimation of capillary refill time in dogs, i *Optical Diagnostics and Sensing XVIII: Toward Point-of-Care Diagnostics*. International Society for Optics and Photonics, s. 1050117.
- Dallas, S. og Simpson, G. (1999) *BSAVA Manual of Veterinary Care*. ?? utg. British Small Animal Veterinary Association.
- Döring, D. *et al.* (2009) Fear-related behaviour of dogs in veterinary practice, *The Veterinary Journal*, 182(1), s. 38-43.
- Englar, R. E. (2019) *Common Clinical Presentations in Dogs and Cats*. John Wiley & Sons.
- Ferasin, L., Ferasin, H. og Little, C. (2010) Lack of correlation between canine heart rate and body size in veterinary clinical practice, *Journal of Small Animal Practice*, 51(8), s. 412-418.
- Goucher, T. K. *et al.* (2019) Evaluation of skin turgor and capillary refill time as predictors of dehydration in exercising dogs, *American journal of veterinary research*, 80(2), s. 123-128.
- Hampton, A. *et al.* (2020) Effects of music on behavior and physiological stress response of domestic cats in a veterinary clinic, *Journal of feline medicine and surgery*, 22(2), s. 122-128.
- Hauge, A. og Smeby, M. L. (2009) *Åndedrettssenteret*. Tilgjengelig fra: <https://sml.snl.no/%C3%A5ndedrettssenteret> (Hentet: 12. sep. 2019).
- Hjertelyd (2019), *Store medisinske leksikon*. Tilgjengelig fra: <https://sml.snl.no/hjertelyd> (Hentet: 20.03.20).
- Holck, P. (2018a) Kapillærer, *Store medisinske leksikon*. Tilgjengelig fra: <https://sml.snl.no/kapillarer> (Hentet: 06.04.20).
- Holck, P. (2018b) Binyrene, *Store medisinske leksikon*. Tilgjengelig fra: <https://sml.snl.no/binyrene> (Hentet: 02.02.20).
- Holck, P. (2019) Pustemusklene, *Store medisinske leksikon*. Tilgjengelig fra: <https://sml.snl.no/pustemusklene> (Hentet: 20.03.2020).

- Hydbring-Sandberg, E. *et al.* (2004) Physiological reactions to fear provocation in dogs, *Journal of Endocrinology*, 180(3), s. 439-448.
- Höglund, K. *et al.* (2012) Blood pressure, heart rate, and urinary catecholamines in healthy dogs subjected to different clinical settings, *Journal of veterinary internal medicine*, 26(6), s. 1300-1308.
- Jack, C. M., Watson, P. M. og Donovan, M. S. (2008) *Veterinary Technician's Daily Reference Guide: Canine and Feline*. 2. utg. Blackwell publishing.
- Jansen, J. og Glover, J. (2019) Nervesystemet, *Store medisinske leksikon*. Tilgjengelig fra: <https://sml.snl.no/nervesystemet> (Hentet: 24.01.20).
- Kallet, A. J., Cowgill, L. D. og Kass, P. H. (1997) Comparison of blood pressure measurements obtained in dogs by use of indirect oscillometry in a veterinary clinic versus at home, *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 210(5), s. 651-654.
- Kook, P. H. *et al.* (2007) Urinary catecholamine and metanephrine to creatinine ratios in healthy dogs at home and in a hospital environment and in 2 dogs with pheochromocytoma, *Journal of veterinary internal medicine*, 21(3), s. 388-393.
- Lamb, A. P., Meurs, K. M. og Hamlin, R. L. (2010) Correlation of heart rate to body weight in apparently normal dogs, *Journal of Veterinary Cardiology*, 12(2), s. 107-110.
- Lind, A.-K. *et al.* (2017) Assessing stress in dogs during a visit to the veterinary clinic: Correlations between dog behavior in standardized tests and assessments by veterinary staff and owners, *Journal of Veterinary Behavior*, 17, s. 24-31.
- Loftus, L. (2014) Behavioural considerations in veterinary practice, *Veterinary Nursing Journal*, 29(5), s. 166-169.
- Marino, C. *et al.* (2011) White-coat effect on systemic blood pressure in retired racing Greyhounds, *Journal of veterinary internal medicine*, 25(4), s. 861-865.
- Mariti, C. *et al.* (2016) Guardians' perceptions of cats' welfare and behavior regarding visiting veterinary clinics, *Journal of Applied Animal Welfare Science*, 19(4), s. 375-384.
- McCurnin, D. M. og Bassert, J. M. (2005) *Clinical textbook for veterinary technicians*. 6. utg. Elsevier Saunders.
- Middleton, R. P. *et al.* (2017) Metabolic differences between dogs of different body sizes, *Journal of nutrition and metabolism*, 2017.
- Moberg, G. P. (1985) Biological response to stress: key to assessment of animal well-being? *Animal stress*. Springer, s. 27-49.
- Moore, M. og Simpson, G. (1999) *BSAVA Manual of Veterinary Nursing*. British Small Animal Veterinary Association.
- Myhre, M. (2016) *Oslos første dyreklinikk 40 år*. Tilgjengelig fra: <https://groruddalen.no/oslos-forste-dyreklinikk-40-ar/19.16033?fbclid=IwAR35lJImY9dKMB2I1zVrxCFaax9YOTMhtWekkClnC5fcBHDtwElSTDJyhY> (Hentet: 12. sep. 2019).
- Nakamura, K. og Morrison, S. F. (2011) Central efferent pathways for cold-defensive and febrile shivering, *The Journal of physiology*, 589(14), s. 3641-3658.
- Quimby, J. M., Smith, M. L. og Lunn, K. F. (2011) Evaluation of the effects of hospital visit stress on physiologic parameters in the cat, *Journal of feline medicine and surgery*, 13(10), s. 733-737.
- Reid, J. *et al.* (2007) Development of the short-form Glasgow Composite Measure Pain Scale (CMPS-SF) and derivation of an analgesic intervention score, *ANIMAL WELFARE-POTTERS BAR THEN WHEATHAMPSTEAD*, 16, s. 97.
- Remillard, R. L., Ross, J. N. og Eddy, J. B. (1991) Variance of indirect blood pressure measurements and prevalence of hypertension in clinically normal dogs, *Am J Vet Res*, 52(4), s. 561-565.

- Sjaastad, Sand og Hove (2016) *Physiology of domestic animals*. 3. utg. Scandinavian Veterinary Press.
- Soares, F. A. C. *et al.* (2012) Systolic blood pressure of dogs at hospital and domestic environment/Pressao arterial sistolica de caes nos ambientes hospitalar e domestico, *Ciencia Rural*, 42(7), s. 1243. doi: 10.1590/S0103-84782012005000036.
- Squires, E. J. (2003) *Applied Animal Endocrinology*. CABI Publishing.
- Stanford, T. L. (1981) Behavior of dogs entering a veterinary clinic, *Applied Animal Ethology*, 7(3), s. 271-279.
- Tynes, V. V. (2014) *The physiologic effects of fear*. Tilgjengelig fra: <https://www.dvm360.com/view/physiologic-effects-fear> (2014).
- University, R. (1999-2016) *Anatomy and Physiology*. Tilgjengelig fra: <https://opentextbc.ca/anatomyandphysiology/chapter/17-6-the-adrenal-glands/> (Hentet: 18. mars 2020).
- Vincent, I., Michell, A. og Leahy, R. (1993) Non-invasive measurement of arterial blood pressure in dogs: a potential indicator for the identification of stress, *Research in veterinary science*, 54(2), s. 195-201.

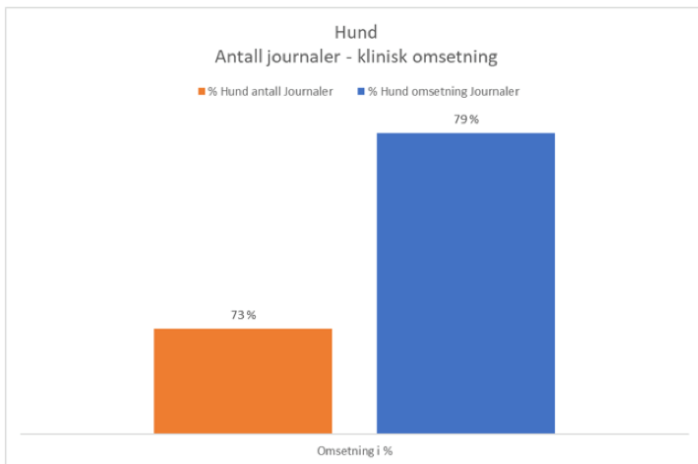
13 Vedlegg

Vedlegg 1: Besøksstatistikk fra AniCura Norge (2018)



Kilde: Thor Evensen, Drifts- og markedsjef AniCura Norge fra 87.363 journaler

1



Kilde: Thor Evensen, Drifts- og markedsjef AniCura Norge fra 87.363 journaler

1



Vedlegg 2: Skjema til eier for undersøkelse hjemme og på klinikk (to sider)

Fysiologiske endringer hos friske hunder ved veterinærbesøk

Hei. Vi er tre dyrepleierstudenter som går siste året på studiet. I den forbindelse holder vi på med bacheloroppgaven vår som skal handle om fysiologiske endringer i variabler hos hund ved veterinærbesøk. Oppgaven handler om å kartlegge hvor mye som endres i hundens fysiologi når den skal til veterinæren.

Det vi trenger fra dere er litt informasjon om hunden og en klinisk status. Dette gjør vi ved å ta respirasjon, hjertefrekvens, sjekker kapillær refill time/slimhinner og temperatur.

For å kunne sammenligne verdiene er det nødvendig for oss at vi tar en status hjemme i kjente omgivelser og på en dyreklinikk. Det er viktig for undersøkelsen at hunden er frisk for å ikke få noen avvik.

Denne undersøkelsen skal bli gjort i løpet av vinteren 2020. Hvis du og din hund er interessert i å være med kan vi ta kontakt og avtale en tid det passer for å gjennomføre det.

Oppgaven vår vil bli vurdert av sensorer sommeren 2020 og vil ligge tilgjengelig for studenter, ansatte og på skolens bibliotek. Det vil ikke legges ut noe sensitiv informasjon, kun resultater.

Vi takker for deres hjelp med denne oppgaven, det betyr veldig mye for oss!

Med vennlig hilsen Celine, Helga og Maria.

Eiers navn: _____

Mobil: _____

Adresse: _____

Hundens navn: _____

Rase: _____

Alder: _____

Vekt: _____

Medisiner: Ja: _____

Nei

HJEMMEBESØK:

Normal oppførsel: Ja Nei

Respirasjon	Hjertefrekvens	CRT/Slimhinner	Temperatur

KLINIKKBESØK:

Reisevei: _____

Normal oppførsel: Ja Nei

Respirasjon	Hjertefrekvens	CRT/Slimhinner	Temperatur

Vedlegg 3: Protokoll til klinisk undersøkelse (to sider)

Protokoll til undersøkelse:

Inklusjonskriterier:

Trenger 30 hunder til undersøkelsen. Hver av oss undersøker ca 10 hunder hver.

- Hunden må være:
 - Mellom 10-30kg
 - Frisk. Kan ikke være diabetiker, hjertepasient osv, men kan gå på smertestillende.
 - Mellom 1-9 år gammel
- Eier må være villig til å ta med hunden til veterinæren, enten for årlig sjekk/vaksine eller kun for denne undersøkelsen. Eier må også ha muligheten til å ta med hunden til veterinæren selv.

Eksklusjonskriterier:

- Syke hunder.
- Om hunden er aggressive og ikke kan håndteres.
- Om hunden er vant til å være på klinikken og bli undersøkt på bordet (klinikkansatte sine hunder) vil dette kunne være misledende resultater siden det er få hunder dette gjelder. Om hunden er vant til å være på klinikk men ikke vant til å bli håndtert på undersøkelsesbord, vil man kunne bruke den.
- Om en eier har >3 hunder i sin husholdning som er i slekt vil det kunne påvirke resultatet. Siden det kun vil være 30 hunder med i undersøkelsen er det ønskelig at minst mulig av de er i slekt for å ha størst mulig intern validitet.

Hva vi trenger av utstyr til undersøkelsen:

- Termometer
- Stetoskop
- Informasjonsskjema til eier, vedlagt.
- Skjema for utfyllelse av variabler, vedlagt.
- Undersøkelsesrom på en dyreklinikk.

Rutine for undersøkelse:

- Vi besøker eier hjemme vertfall 1-7 dager før klinikkbesøket.
- Hundene må ha vært i ro i ca 1 time før vi gjør undersøkelsen. Om hunden blir oppspilt når vi kommer, skal vi vente til de har roet seg ned før vi tar klinisk status.
- Fra eier trenger vi å vite:
 - Vekt
 - Alder
 - Rase
 - Helsestatus – frisk/syk

- Hvordan hunden pleier å oppføre seg hjemme og på klinikk. Om de er rolige, stresset, oppspilte osv.
- Eventuelt andre kommentar, for eksempel om hunden går på spesielle medisiner el.
- Variablene måles bare en gang i denne rekkefølgen:
 1. Respirasjon. Måles ved å se på hunden.
 2. Hjerterefrekvens. Måles med stetoskop.
 3. CRT. Måles i antall sekunder (<1sek, 1-2sek, >2sek).
 4. Slimhinner. Farge (blek, rosa, rød, mørkerød) og grad av fuktighet (tørr/klebrig, noe fuktig, fuktig).
 5. Temperatur. Måles analt med samme termometer hjemme og på klinikk. Viktig at denne målingen er til slutt for å ikke forstyrre de andre målingene.
- Spør eier om oppførselen til hunden er normal/slik den pleier.
- Vi forteller eier at de burde helst kjøre eller gå en rolig tur når de skal til klinikken. Slik at man unngår økte verdier på grunn av jogging eller sykling til klinikken.
- Eier kommer til klinikken med hunden sin. Hunden tas rett inn på et undersøkelsesrom sammen med eier.
- Statusen skal tas mens hunden står på undersøkelsesbordet. Det skal bare være eier, den som gjør statusen og hunden inne på undersøkelsesrommet. Eier holder hunden om det trengs.
- Variablene måles bare en gang i denne rekkefølgen:
 1. Respirasjon. Ser eller kjenner på hunden.
 2. Hjerterefrekvens. Måles med stetoskop.
 3. CRT. Måles i antall sekunder. (<1sek, 1-2sek, >2sek).
 4. Slimhinner. Farge og grad av fuktighet.
 5. Temperatur. Måles analt med samme termometer som ble brukt hjemme hos eier.
- Spør eier om det er slik hunden pleier å oppføre seg på klinikk.

Alle verdier ved måling både hjemme og på klinikk skal føres inn i en egen tabell (*Vedlegg 4*). Informasjon som vekt, alder, rase og eventuelle kommentarer skal også registreres i tabellen.

Vedlegg 4: Rådata fra klinisk studie – endring i HF, RF, Temp, KFT, slimhinner fra hjemme til klinikk. Oversikt over hunder, rase, vekt, alder, kjønn.

Hund nr:	Rase	Alder (år)	Kjønn	Vekt (kg)	HF		RF		Temp		KFT		Slimhinne	
					H	K	H	K	H	K	H	K	H	K
1	Shetland Sheepdog	3,5	♂	12,8	40	56	28	28	37,6	38,2	1	1	r/f	r/f
2	Mops	2,5	♂	10,1	96	144	28	36	38,4	37,1	1-2	1	r/f	r/f
3	Eurasier	4,5	♀	26	92	104	52	48	38,1	37,8	1-2	1-2	r/f	r/f
4	Blanding	6	♂	22,2	62	84	30	36	38,2	38,9	2	2	r/f	r/f
5	Shetland Sheepdog	3,5	♂	10,6	64	104	28	36	38	37,7	<2	<2	r/f	r/f
6	Labrador retriever	6	♀	27	48	60	16	28	37,9	37,3	<2	<2	r/f	r/f
7	Akita	7	♂	29	68	132	28	36	-	-	<2	<2	lb/f	lb/f
8	Border Terrier	5,5	♂	10,9	80	80	36	32	38,2	38,1	<2	<2	r/f	r/f
9	Australian Shepherd	1,5	♀	28	60	80	32	28	38,2	38,1	<2	<2	r/f	r/f

10	Shetland Sheepdog	2,5	♂	11,4	48	88	28	36	38	38,6	1	1	r/f	r/f
11	Basenji	7	♀	10	68	56	28	24	37	36,5	<2	2	lb/f	r/f
12	Portugisisk vannhund	2	♂	24,4	66	88	24	-	38,1	38,5	1-2	2	lb/f	r/f
13	Strihåret Vizsla	7	♂	27	72	112	16	32	37,9	38	<2	1	r/f	r/f
14	Cocker Spaniel	3	♀	11,9	84	84	24	32	38,4	38,6	1	1	r/f	r/f
15	Dorset Old Tyme Bulldog	2,5	♀	23,5	88	124	20	35	37,4	38,7	2	<2	r/f	r/f
16	Golden retriever (jaktgolden)	2	♂	23	80	84	16	36	38,2	38,4	<2	<1	r/f	r/f
17	Blanding	7	♀	16,2	60	80	20	36	37,8	38,5	2	2	r/f	r/f
18	Australian Shepherd	1	♂	22	88	100	40	52	-	-	1	1	r/f	mr/f
19	Fransk Bulldog	1,5	♂	12,9	64	108	36	36	-	-	1	1	r/f	mr/f
20	Labrador Retriever	8	♀	26,5	72	120	36	32	38,4	38,3	<2	<2	r/f	r/f

21	Labrador Retriever	7	♀	29	104	104	28	56	38	38,9	1	1	r/f	r/f
22	Blanding	4	♀	12,6	88	132	20	40	38,7	38,6	<2	1	r/f	r/f
23	Border Collie	5	♂	21,5	72	72	28	36	-	-	<2	<2	r/f	r/f
24	Toller	2	♀	15	104	100	24	24	-	-	<2	<2	r/f	mr/f
25	Dverg Schnauzer	6	♂	11,5	56	96	32	40	37,4	37,7	<2	1	r/f	r/f
26	Engelsk Setter	5	♂	24,3	56	104	28	36	38	38,7	<2	1	r/f	r/f
27	Dverg Schnauzer	7	♂	10,9	64	88	28	40	37,8	38	<2	<2	r/f	r/f
28	Blanding	5	♂	24,7	76	96	-	-	39	38,7	<2	<2	r/f	r/f
29	Border Collie	6	♀	25,6	72	124	36	45	-	-	<2	<2	r/f	r/f
30	Labrador Retriever	3	♂	29	72	100	36	40	38	38,2	<2	<2	r/f	r/f

H - Hjemme. K - Klinik. HF - Hjerterefrekvens, i slag/min, RF - Respirasjonsfrekvens, i pust/min. KFT - Kapillærfyllningstid, i sek, f = fuktig, k = klebrige, r = rosa, lb = litt bleke, mr = mørk rosa, ♂ = hann, ♀ = hunn, ♀ = kastret hunn, ♂ = kastret hann



Norges miljø- og biovitenskapelig universitet
Noregs miljø- og biovitenskapelige universitet
Norwegian University of Life Sciences

Postboks 5003
NO-1432 Ås
Norway