



Postoperativ kroppstemperatur hos hundar som genomgått tandåtgärd.

Felicia Jonsson och Jonna Eriksson

Självständigt arbete i djuromvårdnad • 15 hp
Sveriges lantbruksuniversitet, SLU
Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap
Djursjukskötarprogrammet
Uppsala 2022



Postoperativ kroppstemperatur hos hundar som genomgått tandåtgärd.

Postoperative body temperature in dogs that have undergone dental surgery.

Felicia Jonsson och Jonna Eriksson

Handledare: Anneli Rydén, Sveriges lantbruksuniversitet, institutionen för kliniska vetenskaper

Examinator: Lena Olsén, Sveriges lantbruksuniversitet, institutionen för kliniska vetenskaper

Omfattning: 15 hp
Nivå och fördjupning: Grundnivå, G2E
Kurstitel: Självständigt arbete i djuromvårdnad
Kurskod: EX0994
Program: Djursjukskötarprogrammet
Kursansvarig inst.: Institutionen för kliniska vetenskaper
Utgivningsort: Uppsala
Utgivningsår: 2022
Omslagsbild: Egen bild
Upphovsrätt: Alla bilder används med upphovspersonens tillstånd

Nyckelord: Djuromvårdnad, hypotermi, journal, monitorering, postoperativ, PTR

Sveriges lantbruksuniversitet, SLU

Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap

Institutionen för kliniska vetenskaper

Avdelningen för anestesi

Sammanfattning

Djur som genomgår anestesi utsätts för flera risker, en av de vanligaste är att djuret drabbas av hypotermi. I en hypoterm kropp sker det flera fysiologiska förändringar som påverkar djuret negativt. Hypotermi kan till exempel leda till ökat syrgasbehov, dysfunktion av organsystem, ökad risk för infektioner och längre återhämtningstid. Den mest riskfyllda tiden under anestesi är den postoperativa fasen, då flest anestesirelaterade dödsfall sker, inklusive död till följd av hypotermi. För att motverka och förebygga att djuren utvecklar hypotermi krävs det att kroppstemperaturen monitoreras regelbundet under hela den perianestetiska perioden och framför allt postoperativt.

I denna studie undersöktes hur rutinerna kring postoperativ monitorering av kroppstemperatur hos hundar var på ett djursjukhus i Sverige. Undersökningen genomfördes genom en journalgranskning av totalt 39 patientjournaler. Samtliga journaler tillhörde hundar som genomgått tandåtgärd med professionell tandrengöring som besöksorsak. Studien inkluderade även data om dessa hundars kroppstemperatur perianestetiskt för att undersöka huruvida dess kroppstemperatur sjönk under och efter anestesi. En litteraturstudie genomfördes för att få bredare kunskap om hypotermi, dess påverkan på kroppen och hur hypotermi kan förebyggas. Litteraturstudien användes också för att inkludera tidigare studier och rekommendationer kring monitorering av kroppstemperatur inom djursjukvård.

Resultatet påvisade brister i den postoperativa monitoreringen av kroppstemperatur. Studien indikerade också på en bristfällig journalföring hos en del av de studerade hundarnas journaler. I de fall där värden saknades i journalen är det oklart om det beror på bristfällig monitorering eller journalföring. Resultatet fastställer också att en stor del av hundarna sjönk i kroppstemperatur perianestetiskt, framför allt de individer som var äldre och de som var av mindre storlek.

Nyckelord: Djuromvårdnad, hypotermi, journal, monitorering, postoperativ, PTR.

Abstract

Animals undergoing anesthesia are exposed to several risks. A common risk is hypothermia. Several physiological changes occur in a hypothermic body that adversely affects the animal. Hypothermia can, for example, lead to increased oxygen requirement, dysfunction of organ systems, increased risk of infections and longer recovery time. The most crucial period during anesthesia is the postoperative phase, when most anesthesia-related deaths occur. One of several anesthesia-related causes of death is hypothermia. In order to counteract and prevent the animals from developing hypothermia, it is required that the body temperature is monitored regularly throughout the perianesthetic period and especially postoperatively.

This study examined what the routines for postoperative body temperature measurement in dogs looked like at an animal hospital in Sweden. The survey was conducted through a record search of a total of 39 dog records. The study included the dogs that underwent dental surgery and had professional dental cleaning as the reason for the visit. The study also included data on the dogs' body temperature perianesthetically to examine whether its body temperature dropped during and after anesthesia. A literature study was conducted to gain a broader knowledge on hypothermia, its effects on the body and how hypothermia can be prevented. The literature study was also done to include previous studies and recommendations on body temperature monitoring in veterinary care.

The results showed deficiencies in the postoperative measurement of the body temperature at the studied animal hospital. The study also indicated inadequate record keeping in some of the studied dogs. In cases where entered values were missing in the record, it is unclear whether this is due to inadequate monitoring or record keeping. The results also establish that a large proportion of the dogs decreased in body temperature perianesthetically, especially the individuals who were older and those who were of smaller size.

Keywords: Animal care, hypothermia, monitoring, PDC, postoperative, records.

Innehållsförteckning

Figurförteckning.....	8
Förkortningar.....	9
1. Inledning	10
1.1 Syfte.....	11
1.2 Frågeställning.....	11
2. Bakgrund	12
2.1 Definition av hypotermi.....	12
2.2 Hur kroppstemperaturen regleras i kroppen.....	12
2.3 Hur kroppens temperaturreglering förändras under anestesi	13
2.4 Konsekvenser av hypo- och hypertermi	14
2.5 Olika metoder för monitorering av kroppstemperatur	14
2.6 Predisponerande faktorer.....	15
2.7 Behandling och förebyggande av hypotermi	15
3. Material och metod	18
3.1 Litteraturstudie	18
3.2 Journalstudie.....	18
4. Resultat.....	21
5. Diskussion.....	26
5.1 Resultatdiskussion	26
5.2 Metoddiskussion	31
6. Slutsats	33
Referenser	34
Tack	36

Figurförteckning

- Figur 1. Kroppstemperatur (indikerat med fylld cirkel för individuella värden och vågräta linjer för medelvärde och standardavvikelse) hos 8 hundar som genomgår tandåtgärd, vid start och slut av operationen, samt vid uppvak och ytterligare en gång under återhämtningsfasen (temp senare). Signifikant lägre temperatur vid operationens slut (* $p < 0,05$), och vid uppvak (** $p < 0,01$) jämfört med temperatur vid operationsstart (Turkey's test). 22
- Figur 2. Kroppstemperatur (indikerat med fylld cirkel för individuella värden och vågräta linjer för medelvärde och standardavvikelse) hos de hundar som genomgår tandåtgärd, vid start och slut av operationen samt vid uppvak. 30 hundar fick sin kroppstemperatur monitorerad vid operationsstart och – slut. 25 hundar fick sin kroppstemperatur monitorerad vid uppvak. Signifikant lägre temperatur vid operationens slut (** $p < 0,0001$), och vid uppvak (** $p < 0,0001$) jämfört med temperatur vid operationsstart (Dunn's test). 23
- Figur 3. Korrelationen mellan kroppstemperaturen vid anestesins start och kroppstemperaturen vid slutet av anestesin hos 29 hundar som genomgått tandåtgärd. En positiv korrelation visas ($p = 0,0005$ Pearson's r). 24
- Figur 4. Anestesins duration i korrelation med den postoperativa kroppstemperaturen hos 29 hundar som genomgått tandåtgärd. En negativ korrelation ($p = 0,0008$ Pearson's r) kunde ses mellan tid i narkos och kroppstemperatur vid operationens slut. De patienter som låg i narkos under längre tid hade lägre kroppstemperatur i slutet av anestesin. 24
- Figur 5. Operationens duration och hundarnas kroppstemperatur vid uppvak hos 22 hundar som genomgått tandåtgärd visar ingen signifikant korrelation ($p = 0,8884$ Pearson's r). 25

Förkortningar

AAHA	The American Animal Hospital Association
ASA	American Society of Anaesthesiology, Fysiskt klassifikationssystem I-V
SLU	Sveriges lantbruksuniversitet
PTR	Professionell tandrengöring
UDS	Universitetsdjursjukhuset i Uppsala

1. Inledning

I en studie av Redondo et al. (2012) studerades 1525 hundar som genomgick anestesi och 83,6 % av dessa hundar hade utvecklat hypotermi i slutet av anestesi. I riktlinjerna från The American Animal Hospital Association (AAHA) beskrivs hypotermi som en av de vanligaste komplikationerna efter anestesi (Grubb et al. 2020). Hypotermi postoperativt kan leda till allvarliga fysiologiska konsekvenser som till exempel ett ökat metabolt syrgasbehov, dysfunktion av organsystem, ökad känslighet för infektioner, förlängd sårhäkning och förändring av blodets koagulationsförmåga (Clark-Prince 2015). Hypotermi intra- och postanestetiskt kan även leda till längre återhämtningstid visar en studie gjord av Pottie et al. (2007). Studier på människor har dessutom visat att postoperativ hypotermi är associerat med högre dödlighet (Armstrong et al. 2005).

I detta arbete studeras journaler från hundar som genomgått tandåtgärden professionell tandrengöring (PTR) på Universitetsdjursjukhuset i Uppsala (UDS). Enligt Stepaniuk och Brock (2008) har bland annat små och äldre hundar större risk att utveckla hypotermi, vilka många gånger är de som behöver genomgå tandåtgärder. Dessutom medför den rikliga mängd vatten som kommer från ultraljudsscalern och andra instrument en ökad risk för att patienten ska bli kall. Om patientens hud och päls blir blöt avdunstar värmen snabbare på grund av att vatten ökar värmeledningsförmågan (Stepaniuk & Brock 2008). I samma studie beskrivs också att dessa patienter blir nedkylda av inhalationsgasen de sövs med samt av det kalla bordet patienterna ligger på (Stepaniuk & Brock 2008).

En viktig uppgift för djursjukskötare vid hantering av hypotermi är att registrera kroppstemperaturen samt att förhindra ytterligare värmeförluster (Bowers 2012). För att kunna motverka samt förebygga hypotermi krävs det att kroppstemperaturen monitoreras. I ett arbete gjort av Lundén (2013) studerades hur kroppstemperaturen monitorerades på tolv djursjukhus i Sverige perioperativt. Av de djursjukhus som inkluderades monitorerade elva kroppstemperaturen någon gång under anestesiförloppet och postoperativ kroppstemperatur monitorerades av tio kliniker. Dessa rutiner ska studeras ytterligare i det här arbetet som skrivs för en kandidatexamen i djuromvårdnad.

1.1 Syfte

Syftet med studien var att undersöka om kroppstemperatur monitorerades postoperativt på hundar som genomgått tandåtgärd under anestesi och som har en ASA-status I-II. Samt att undersöka vad dessa hundars kroppstemperatur var efter anestesi.

1.2 Frågeställning

Monitoreras kroppstemperaturen på patienter postoperativt efter tandåtgärd på ett djursjukhus i Sverige?

Sjunker kroppstemperaturen postoperativt hos de hundar som genomgår tandåtgärd?

2. Bakgrund

I denna del av arbetet beskrivs fysiologiska orsaker till hypotermi, hur termoregleringen fungerar i kroppen och hur denna påverkas av att djuret genomgår anestesi. Även hypotermins påverkan på kroppen och dess konsekvenser beskrivs. Vidare kommer faktorer som kan öka risken för hypotermi och metoder för att motverka samt behandla patienter med hypotermi tas upp.

2.1 Definition av hypotermi

Hypotermi kan definieras på flera olika sätt. Enligt Redondo et al. (2012) är måttlig hypotermi från 36,5 °C ner till 34,0 °C och allvarlig hypotermi är under 34,0 °C. Armstrong et al. (2005) menar att en kroppstemperatur under 37,0 °C är hypoterm och Sjaastad et al. (2016) definierar hypotermi som en kroppstemperatur under 36,5 °C. Ytterligare kännetecknas en kroppstemperatur under 37,7 °C som hypoterm i riktlinjerna från AAHA (Grubb et al. 2020). Detta jämförs med en normal kroppstemperatur på 37,5–39,0 °C enligt Stepaniuk och Brock (2008).

2.2 Hur kroppstemperaturen regleras i kroppen

Kroppstemperaturen regleras med hjälp av flera funktioner i kroppen. Termoregleringen styrs främst av hypotalamus i hjärnan (Sjaastad et al. 2016). Samma författare förklarar att sensorer för värme och kyla registrerar kroppens temperatur och signalerar till termoregleringscentrat i hypotalamus (Sjaastad et al. 2016). Hypotalamus justerar sedan kroppstemperaturen efter ett inneboende referensvärde genom att reglera kroppens värmeproduktion och värmeförluster (Sjaastad et al. 2016). Om kroppstemperaturen sjunker kommer kroppen att kompensera genom vasokonstriktion och huttring medan om kroppstemperaturen ökar kommer djuret att hässa, svettas och en vasodilatation sker (Sjaastad et al. 2016). Enligt Sjaastad et al. (2016) överförs alltid värme från ett varmare område till ett svalare. Detta medför att kroppen kommer avleda värme från huden till omgivningen om den omgivande rumstemperaturen är lägre än djurets hudtemperatur. När värmeförlusten överskrider kroppens värmeproduktion sänks kroppstemperaturen och patienten riskerar att drabbas av hypotermi (Stepaniuk & Brock 2008). Några kliniska tecken på hypotermi som nämns av Cooper et al. (2018) är huttring, sänkt andningsfrekvens, hjärtarrytmier, koma och slutligen död.

2.3 Hur kroppens temperaturreglering förändras under anestesi

Under anestesi försämras den fysiologiska termoregleringen och flera faktorer bidrar till ökad risk för utveckling av hypotermi (Stepaniuk & Brock 2008; Cooper et al. 2018). Davis (2013) beskriver att djuret får en minskad känslighet i det centrala nervsystemet och i hypotalamus av anestetikum. Det gör att förändringar i kroppstemperatur inte registreras och att stimuleringen av muskelaktivitet för att generera värme försvinner (Davis 2013; Bowers 2012). Även Redondo et al. (2012) menar att generell anestesi förhindrar kroppen från att temperaturreglera med hjälp av huttring och vasokonstriktion. Stepaniuk och Brock (2008) samt Grubb et al. (2020) påpekar att inandning av anestesigaserna också medför ökad värmeförlust. Grubb et al. (2020) menar att detta är på grund av att inhalationsgaserna verkar vasodilaterande.

Utöver de fysiologiska förändringarna som sker under anestesi bidrar också kliniska faktorer till utveckling av hypotermi. Till exempel krävs rakning av päls vid en del ingrepp vilket medför ökade värmeförluster från huden (Stepaniuk & Brock 2008; Sjaastad et al. 2016). Vid tandåtgärder används instrument som ofta kyls ned med kall vätska, vilket också blötlägger patienten och bidrar till ökad värmeavdunstning från huden (Stepaniuk & Brock 2008). Inför anestesi sker också en fasta under 4–6 timmar (Grubb et al. 2020). Detta minskar den värme som genereras från foderspjälkningen, eftersom ämnesomsättningen och muskelaktivitet medverkar till värmeproduktionen (Stepaniuk & Brock 2008; Sjaastad et al. 2016; Davis 2013).

Under anestesi är det vanligt att kroppstemperaturen sjunker. Enligt Redondo et al. (2012) har hundars kroppstemperatur inte en linjär nedgång som människor har. I studien av Redondo et al. (2012) minskade de studerade hundarnas kroppstemperatur mellan 0,3–2,0 °C under de första 3 timmarna och sedan stabiliserades sänkningen av kroppstemperaturen. Davis (2013) delar in värmeförlust under anestesi i tre steg. Det första steget innebär en snabb sänkning i kroppstemperatur under den första timmen av anestesi (Davis 2013). Davis (2013) menar att detta sker genom en omfördelning av kroppsvärme på grund av vasodilatation. Enligt flera källor påverkas också hundens värmeförluster av hur varm den omgivande miljön är (Davis 2013; Bowers 2012). Under den andra fasen av värmeförlusten fortsätter kroppstemperaturen att sjunka men i långsammare takt (Davis 2013). I den andra fasen beror värmeförlusten av en nedsatt metabolisk värmeproduktion. Den metaboliska värmeproduktionen minskar enligt Davis (2013) med 20–30 % under anestesi. I den tredje fasen av intraoperativ hypotermi uppnår kroppen en stabil kärntemperatur. Detta uppnås efter 2–4 timmars anestesi och kroppstemperaturen stannar där tills anestesi är avslutad uppger Davis (2013).

2.4 Konsekvenser av hypo- och hypertermi

Om patienten blir kall påverkas flera funktioner i kroppen. Vid hypotermi sjunker ämnesomsättningen och fördröjer därför nedbrytningen av läkemedel. Detta kan i sin tur leda till överdosering samt fördröjning av återhämtningstiden (Bowers 2012; Cooper et al. 2018; Davis 2013). Bowers (2012) påpekar att en hypoterm patient även kan bli mindre responsiv efter operationen då anestesiläkemedel elimineras långsammare. Artikeln informerar också om att hypotermi kan medföra minskad blodtillförsel till njurarna vilket leder till minskad urinproduktion samt en ansamling av avfallsprodukter i blodomloppet i stället för att de elimineras (Bowers 2012). Bowers (2012) nämner dessutom att hjärtfrekvens och hjärtminutvolym kan komma att sänkas vid hypotermi vilket leder till sänkt blodtryck. Denna påverkan på det kardiovaskulära systemet kan också medföra ökad risk för trycksår postoperativt då ett minskat blodflöde kan orsaka syrebrist i vävnader och mjölksyra bildas (Bowers 2012). Koagulationsmekanismerna i kroppen kan också förändras vid hypotermi vilket kan resultera i ökad blodförlust under operation (Clark-Price 2015; Cooper et al. 2018). En annan fara hos en hypoterm patient postoperativt är ökad risk för syrebrist. När patienten huttrar går det åt en stor mängd syre enligt Bowers (2012). Samtidigt kan patienten få hypoventilation strax efter anestesi på grund av nedsatt medvetande och tillsammans kan detta leda till hypoxemi (Bowers 2012). Enligt samma artikel kan allvarlig hypotermi även leda till neurologiska symtom (Bowers 2012).

Det är viktigt att monitorera kroppstemperaturen frekvent för att undvika att patienten drabbas av hypotermi (Davis 2013), men också för att undvika att patienten blir för varm. Hypertermi kan också leda till negativa konsekvenser. Om kroppstemperaturen ökar och hunden blir hypertermisk kan en vasodilatation av blodkärlen ske (Sjaastad et al. 2016). Sjaastad et al. (2016) menar att detta kan leda till lägre blodtryck som i sin tur kan medföra livsfarliga konsekvenser.

2.5 Olika metoder för monitorering av kroppstemperatur

Det finns olika metoder och hjälpmedel för att mäta kroppstemperaturen. Cooper et al. (2018) nämner en digital rektaltermometer som en fungerande metod. Författaren nämner också en kroppstemperatursond som alternativ metod. Denna kan placeras rektalt, nasalt eller i matstrupen (Cooper et al. 2018). En sond kan vara ett bättre val under anestesi enligt författaren då det ger en mer kontinuerlig mätning av kroppstemperaturen. Dock kan placeringen av en sond i nosen eller i matstrupen vara problematiskt vid tandåtgärder och försvåra ingreppet då mycket utrustning redan finns i och kring munhålan (Stepaniuk & Brock 2008).

I en studie gjord av Greer et al. (2007) jämfördes olika metoder för att mäta kroppstemperaturen på hundar. Kroppstemperaturen avlästes med en rektaltermometer, infraröd örontermometer och ett subkutant mikrochip. Enligt denna studie var rektaltermometern den metod som bäst motsvarade den centrala temperaturen i hunden. De påpekade dock att rektaltermometern i flera fall hade tendens att visa en lite högre temperatur än den sanna kroppstemperaturen. Avföring kan också störa mätningen och ge falskt resultat enligt studien. Samtidigt upplyser Sjaastad et al. (2016) att en rektaltermometer kan ge falskt lågt värde om patienten har diarré.

Enligt studien av Bowers (2012) bör kroppstemperatur mätas så fort som möjligt efter att patienten har placerats i uppvak för att få ett värde att jämföra de kommande mätningarna med. Hos patienter med en kroppstemperatur inom de normala referensvärdena bör kroppstemperaturen monitoreras var 30:e minut initialt (Bowers 2012). Hos patienter som utvecklat hypotermi bör kroppstemperaturen i stället kontrolleras var 15:e minut (Bowers 2012).

2.6 Predisponerande faktorer

Faktorer som vikt, ålder och bakomliggande sjukdom gör att vissa djur är predisponerade för hypotermi. Ett exempel på detta är patienter som har en stor kroppsytta i förhållande till dess volym. Dessa har ökad risk att drabbas av hypotermi av den anledningen att värmeförlusten via huden är stor (Stepaniuk & Brock 2008; Sjaastad et al. 2016; Cooper et al. 2018; Davis 2013). Enligt Davis (2013) bör därför patienter under 5 kg hållas under större uppsikt vad gäller kroppstemperatur än patienter som väger mer. Även patienter som har en hög ASA-status (fysisk klassifikationsstatus enligt Svensk förening för anestesi och intensivvård 2015) löper också större risk att utveckla hypotermi (Stepaniuk & Brock 2008; Davis 2013). Det kan bland annat vara geriatriska patienter eller djur som har underliggande sjukdomar (Stepaniuk & Brock 2008; Davis 2013). Andra predisponerade patienter är yngre djur som inte har en fullt utvecklad termoregleringsförmåga ännu enligt Cooper et al. (2018). Davis (2013) beskriver att de yngre djuren dessutom har mindre kroppsfett och är därför sämre isolerade mot kyla. Cooper et al. (2018) nämner att även övriga patienter med lite kroppsfett och tunn eller klippt päls är predisponerade för utveckling av hypotermi.

2.7 Behandling och förebyggande av hypotermi

Som tidigare nämnt är det förväntat att patientens kroppstemperatur sjunker under anestesi och detta bör därför alltid förebyggas (Stepaniuk & Brock 2008). Det finns

flera metoder för att förebygga hypotermi. För att undvika att patienten drabbas av hypotermi är det viktigt att hålla patienten torr eftersom mer värme avges från en blöt patient (Bowers 2012). Även Cooper et al. (2018) påpekar vikten av att förhindra uppkomsten av hypotermi genom att blöta ned patienten minimalt både under förberedelse och operation. Samma författare nämner att användning av återandningssystem är en annan metod för att förebygga hypotermi under anestesi (Cooper et al. 2018). Om inte återandningssystem är möjligt bör lämpliga flödeshastigheter användas för att minimera nedkylningen av patienten (Cooper et al. 2018).

I studien gjord av Redondo et al. (2012) fastställdes det att patienterna med högre kroppstemperatur innan anestesi även hade högre kroppstemperatur i slutet av anestesi. Att värma patienten innan anestesi visade sig således vara en förebyggande faktor mot hypotermi. Samma studie indikerade att tiden från att premedicineringen administrerades till induktionen hade stor påverkan på uppkomsten av hypotermi då en kortare tid mellan premedicinering och induktion gjorde att patienterna höll en normal kroppstemperatur längre (Redondo et al. 2012). Även den totala anestestiden påverkade uppkomsten av hypotermi då längre anestestid ökade risken för utveckling av hypotermi (Redondo et al. 2012). Redondo et al. (2012) nämner också att kroppstemperaturen började sjunka efter att premedicineringen administrerats och att förberedelsen av djuret inför operation var en riskfaktor för utveckling av hypotermi. Riktlinjerna från AAHA uppmanar att tidigt sätta in stöd för upprätthållande av kroppstemperaturen hos alla patienter som ska genomgå anestesi (Grubb et al. 2020). Flera studier nämner också vikten av att monitorera omgivningstemperaturen (Cooper et al. 2018; Stepaniuk & Brock 2008). Bowers (2012) menar att detta framför allt är viktigt hos små och exotiska patienter där det kan vara svårt att mäta kroppstemperaturen med en rektaltermometer. Redondo et al. (2012) nämner även att studier på människor har visat att omgivningstemperaturen i förberedelserummet, där premedicinering ges, påverkar om patienten blir hypoterm postoperativt.

Då djurets egna termoreglering försämras vid anestesi är värmeterapi ofta nödvändigt för att upprätthålla normal kroppstemperatur vid diverse ingrepp. Stor försiktighet bör beaktas vid uppvärmning av hypotermiska patienter enligt Bowers (2012). När en patient blivit hypoterm sker en perifer vasokonstriktion för att minska värmeförlusten via extremiteter (Bowers 2012). Om för mycket värme appliceras på dessa extremiteter kan vasodilatation uppstå och blodet leds då bort från kroppskärnan till extremiteter och värmeförlusten kan i stället öka enligt samma artikel (Bowers 2012). Samma författare påpekar att uppvärmningen även bör anpassas efter patientens grad av hypotermi. Vilka värmekällor som ska användas bör väljas med omsorg för att få en effektiv uppvärmning och för att förhindra brännskador (Bowers 2012). Genom passiv uppvärmning av patienten

förhindras ytterligare värmeförluster från patienten enligt Bowers (2012). Passiv uppvärmning kan uppnås genom bland annat filter kring patienten. Även bubbelplast och foliefilter kan användas (Bowers 2012; Grubb et al. 2020). Samma författare nämner att dessa metoder dock inte är verkliga värmekällor och kommer inte värma upp de patienter som redan blivit hypoterma. Då krävs i stället aktiv uppvärmning. Elektriska värmedynor, varmluftsmaskiner och droppvärmare är några exempel på aktiv uppvärmning som Bowers (2012) tar upp. I riktlinjerna från AAHA benämns varmlufts cirkulationssystem som de mest effektiva uppvärmningsmetoderna (Grubb et al. 2020).

Riktlinjerna från AAHA påpekar vikten av att fortsätta värmeterapi för patienter även efter anestesi (Grubb et al. 2020). Om inget görs för att motverka hypotermi postoperativt kommer patientens kroppstemperatur fortsätta sjunka vilket kan leda till allvarliga komplikationer (Bowers 2012; Grubb et al. 2020). Riktlinjerna från AAHA menar också att värmekällor bör användas genom hela återhämtningsfasen (Grubb et al. 2020). Fortsatt uppmanar AAHA till att endast använda värmekällor som är speciellt utformade till sövda patienter under anestesi för att undvika skador (Grubb et al. 2020). Cooper et al. (2018) påpekar att en sövd patient inte kan förflytta sig ifrån värmekällor och att det därför är extra viktigt att monitorera kroppstemperaturen regelbundet och vidta åtgärder för att minimera risken för brännskada orsakad av värmeterapi hos patienten.

3. Material och metod

3.1 Litteraturstudie

I detta arbete har en litteraturstudie utförts för att undersöka vilka konsekvenser postoperativ hypotermi hos hund kan leda till. Samt för att undersöka vikten av att regelbundet och rutinmässigt mäta kroppstemperaturen postoperativt på hundar.

I första hand användes originalartiklar som referenser men även reviewartiklar, kurslitteratur och examensarbete inkluderades som komplement. Artikelreferenser användes också för att få fram ytterligare relevanta publikationer. Litteraturen hämtades främst genom sökningar på databaserna Web of Science, Scopus och Pubmed. Ytterligare sökningar genomfördes på SLU bibliotekets söktjänst Primo. Sökord som användes samt kombinationer av dessa var:

Complication*, dog*, canine, hypotherm*, "body temp*", "post op*", "post anesthet*", postanesthet*, postanaesthet*, "post anaesthet*", "after op*", dental*.

3.2 Journalstudie

En retrospektiv journalstudie utfördes för att undersöka hur frekvent kroppstemperaturen monitorerades postanestetiskt på Universitetsdjursjukhusets smådjursavdelning i Uppsala (UDS), Sverige. De registrerade kroppstemperaturerna sammanställdes för att kunna fastställa om patienternas kroppstemperatur avvek från det normala efter anestesi samt hur frekvent kroppstemperaturen monitorerades postoperativt.

Journalstudien genomfördes genom att söka i djursjukhusets journalsystem Provet. I journalsystemet utfördes en sökning på hundar som besökt djursjukhuset för professionell tandrengöring (PTR). Detta gjordes genom att avgränsa sökningen via djurslag: hund, samt besökskod: PTR. Patienterna som inkluderades till denna studie hade besökt UDS för tandåtgärd mellan mars 2021 och december 2021. Detta tidsintervall valdes av den anledningen att djursjukhuset fick det aktuella journalsystemet i mars 2021 och hade sedan patienter som genomgått tandåtgärder fram till december 2021. Sökningen visade att 39 hundar hade besökt UDS av den anledningen under tidsintervallet. Samtliga patienter inkluderades i studien.

Avgränsningen att göra studien på hundar som hade PTR som besöksorsak valdes eftersom det är en vanlig åtgärd på djursjukhuset och att den vanligtvis utförs på

djur som saknar underliggande sjukdom och har ASA status I-II, samt på djur som får åka hem samma dag. Dessa patienter liknar varandra fysiologiskt, i anestesi­längd och vistelselängd på djursjukhuset.

Data som hämtades från journalsökningen var:

- Kön
- Ålder
- Vikt
- Diagnos
- Operationsduration
- Värmekällor
- Kroppstemperatur vid operationsstart
- Kroppstemperatur vid operationsslut
- Kroppstemperaturen vid överlämning till uppvak
- Kroppstemperaturen efter uppvak
- Tid till hemgång efter operationsslut
- Övriga notiser som relaterar till kroppstemperaturmonitoreringen

All insamlad data från journalerna sorterades och bearbetades i Microsoft® Excel 2016.

Data sammanställdes i Microsoft Excel (2007) och analyserades sedan i statistikprogrammet GraphPad Prism 5 (GraphPad Soft-ware, San Diego, USA). För att statistiskt utvärdera temperaturen på de hundar där temperaturen noterats vid operationens start, operationens slut, uppvak och temperatur senare, användes en-vägs ANOVA följt av Tukey`s multiple comparision test (Tukey`s test). För att statistiskt utvärdera temperaturen på de hundar där temperaturen noterats mellan operationens start, operationens slut och uppvak, användes en-vägs ANOVA följt av Dunn's multiple comparisons test (Dunn`s test). För att undersöka sambandet mellan temperatur vid operationens start och operationens slut, tid i minuter som operationen pågått och temperatur vid operationens slut samt tid i minuter som operationen pågått och temperatur under uppvakning utfördes en linjär regression. Pearson korrelationskoefficient (Pearsons r) användes sedan för att undersöka kovariansen mellan de två variablerna. Data presenteras som medel och standardavvikelse. För de statistiska testerna ansågs gränsen för signifikant skillnad vara vid nivå $p < 0,05$.

I resultatet redovisas figurer där begreppet “temp senare” innebär att kroppstemperaturen monitorerades ytterligare någon gång i återhämtningsfasen efter uppvaket. Tiden för temperaturtagningarna för ”temp senare” varierade mellan 20 och 150 minuter postoperativt. Operationsstart i det här arbetet innebär att

hunden sövs och underhållsnarkos startar. Operationsslut innebär att ingreppet på patienten är klart och underhållsnarkos avslutas.

4. Resultat

I denna del presenteras resultatet från journalstudien. De studerade hundarnas vikt och ålder beskrivs. Även antalet hundar vars kroppstemperatur monitorerades i de olika faserna presenteras, samt hur många som hade dokumenterad värmekälla. Resultaten har sammanställts och presenteras i figurer för att beskriva hundars kroppstemperaturförändringar perioperativt och för att visa på eventuella samband.

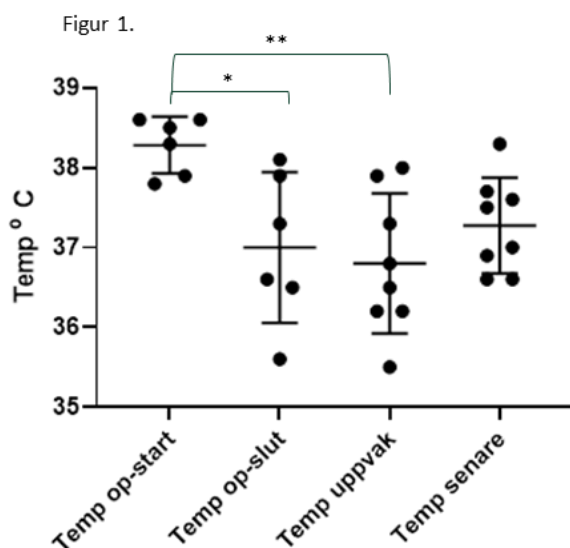
Det ingick 39 hundar i journalstudien, 7 av dessa var undervisningshundar. Det var totalt 19 hanar och 20 tikar i åldrarna 1 till 15 år. Vikten var mellan 1,7 kg och 37,2 kg. Det var 5 hundar som vägde mindre än 5 kg och av dessa var 3 över 10 år.

Nitton patienter (48,7 %) hade kroppstemperatur registrerad både under operationsförloppet och vid överlämning till uppvaket. En av dessa hundar hade 36,1 °C i kroppstemperatur i uppvaket och lades på en värmedyna postoperativt. Ingen ytterligare monitorering av kroppstemperaturen utfördes då denna hund hade en varningsmarkering i dess journal. Varningsmarkeringen visar att hunden kan ha uppvisat ett aggressivt beteende vid tidigare tillfälle. Kroppstemperaturen monitorerades ytterligare en till två gånger i återhämtningsfasen hos 8 hundar (20,5 %). Kroppstemperaturen monitorerades endast under operationen och inte alls postoperativt hos 10 hundar (25,6 %). Tre hundar (7,7 %) hade endast sin kroppstemperatur monitorerad i återhämtningsfasen och hade ingen registrerad kroppstemperatur under operationen eller i uppvaket. Hos 4 hundar (10,3 %) var ingen kroppstemperatur registrerad alls under hela anestesi-förloppet och i en av dessa journaler stod det att hunden "blev kall". Tio av 12 hundar som var 10 år eller äldre hade i journalstudien gått ned i kroppstemperatur under anestesi jämfört med kroppstemperaturen de hade preanestetiskt.

Användning av värmeterapi var journalförd hos 12 patienter (30,8 %) under den perianestetiska perioden. Det framgick att 6 av dessa 12 fick värmeterapi postoperativt. Det var 7 hundar som hade en kroppstemperatur under 37,0 °C vid narkosens slut, vilka inte fick värmeterapi postoperativt. Vidare var det 3 hundar som låg över 37,0 °C vid narkosens slut som fick värmeterapi postoperativt, en av dessa hundar hade 38,3 °C vid operationens slut. De olika värmekällorna som namngavs i journalsystemet var värmedyna, bubbelplast, filt, varmvattenhandskar samt värmeterapi som blåser varmluft på patienten, till exempel bairhugger och warmcloud. Hemgångstiden var dokumenterad hos 15 hundar. Två av dessa lämnades hem 1 timme efter operationsslut och en hund skickades hem 30 minuter efter operationens slut. En av hundarna som lämnades hem inom en timme

postoperativt hade 37,2 °C i kroppstemperatur vid operationens slut medan den andra hade 36,6 °C i uppvaket. Den tredje hade 37,7 °C i kroppstemperatur postoperativt. De resterande 12 hundarna hade hemgångar dokumenterade mellan 2,5 timmar och 6 timmar postoperativt.

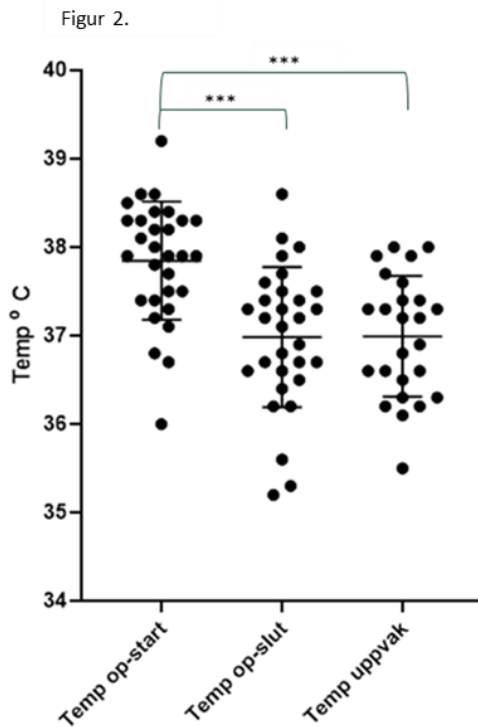
I figur 1 visas kroppstemperaturen hos 8 hundar som fick sin kroppstemperatur monitorerad vid operationens start, operationens slut, vid uppvak samt vid ännu ett tillfälle i återhämningsfasen som varierade från 20 till 150 minuter postoperativt. Resultatet visade att det fanns signifikant skillnad mellan kroppstemperaturen vid operationens start och vid operationens slut ($p=0,0284$, Turkey's test), där kroppstemperaturen var lägre vid slutet av operationen än vid start. Kroppstemperaturen var också lägre vid uppvak än vid operationens start ($p=0,0054$, Tukey's test). Kroppstemperaturen mellan operationens start och "temp senare" visade ingen signifikant skillnad. (Fig 1). Den statistiska metoden som användes i denna figur var Tukey's test.



Figur 1. Kroppstemperatur (indikerat med fylld cirkel för individuella värden och vågräta linjer för medelvärde och standardavvikelse) hos 8 hundar som genomgår tandåtgärd, vid start och slut av operationen, samt vid uppvak och ytterligare en gång under återhämningsfasen (temp senare). Signifikant lägre temperatur vid operationens slut ($*p < 0,05$), och vid uppvak ($**p < 0,01$) jämfört med temperatur vid operationsstart (Turkey's test).

De hundar vars kroppstemperatur monitorerades under anestesiförloppet och vid ett tillfälle under uppvaket visas i figur 2. Även här kunde en signifikant lägre kroppstemperatur visas vid operationens slut jämfört med vid start av operationen ($p=0,0001$, Dunn's test). Kroppstemperaturen var högre vid start av operationen än vid uppvaket ($p=0,0001$, Dunn's test). Det fanns ingen skillnad i kroppstemperatur vid operationens slut jämfört med kroppstemperatur uppmätt vid uppvaket. Det var

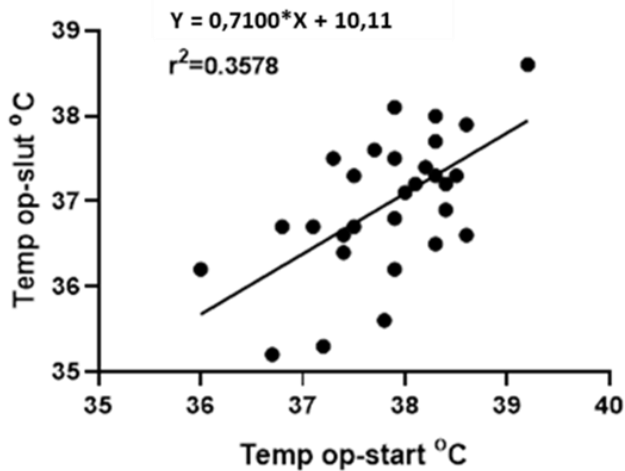
dock 5 hundar som sjönk i kroppstemperatur mellan operationsslut och uppvak. Kroppstemperaturen sjönk mellan 0,1–1,1 °C.



Figur 2. Kroppstemperatur (indikerat med fylld cirkel för individuella värden och vågräta linjer för medelvärde och standardavvikelse) hos de hundar som genomgår tandåtgärd, vid start och slut av operationen samt vid uppvak. 30 hundar fick sin kroppstemperatur monitorerad vid operationsstart och – slut. 25 hundar fick sin kroppstemperatur monitorerad vid uppvak. Signifikant lägre temperatur vid operationens slut (***) $p < 0,0001$, och vid uppvak (***) $p < 0,0001$ jämfört med temperatur vid operationsstart (Dunn's test).

Studiens resultat visar också en positiv korrelation ($p=0,0005$ Pearson's r) mellan kroppstemperaturen vid operationens start och vid operationens slut. De patienter som var hypoterma vid operationens start var även hypoterma vid slutet av operationen vilket visas i figur 3 nedan. Resultatet visar också att de som var varma innan anestesi också var varmare efter anestesi, än de som var hypoterma preanestetiskt.

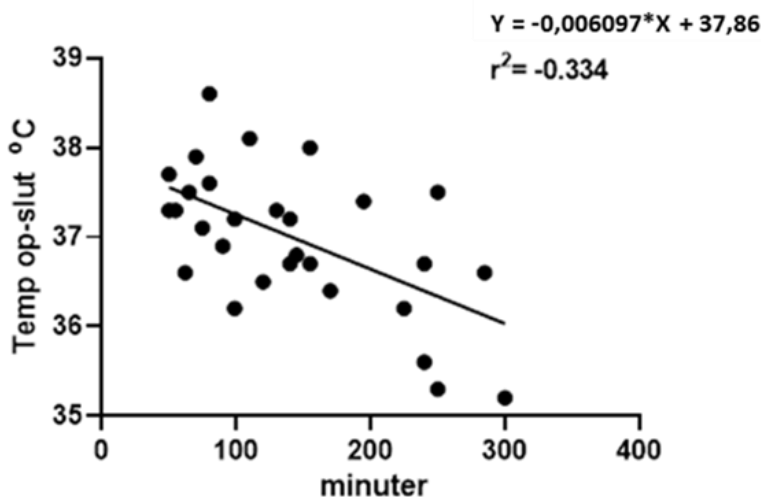
Figur 3.



Figur 3. Korrelationen mellan kroppstemperaturen vid anestesins start och kroppstemperaturen vid slutet av anestesin hos 29 hundar som genomgått tandåtgärd. En positiv korrelation visas ($p = 0,0005$ Pearson's r).

I figur 4 nedan presenteras sambandet mellan operationens duration och den postoperativa kroppstemperaturen. En negativ korrelation ($p = 0,0008$ Pearson's r) kunde ses mellan tid i narkos och kroppstemperatur vid operationens slut. De patienter som låg i narkos under längre tid hade lägre kroppstemperatur i slutet av anestesin.

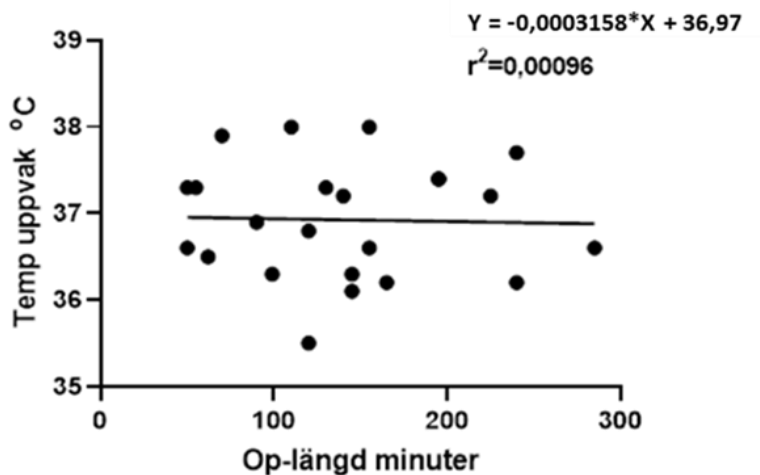
Figur 4.



Figur 4. Anestesins duration i korrelation med den postoperativa kroppstemperaturen hos 29 hundar som genomgått tandåtgärd. En negativ korrelation ($p = 0,0008$ Pearson's r) kunde ses mellan tid i narkos och kroppstemperatur vid operationens slut. De patienter som låg i narkos under längre tid hade lägre kroppstemperatur i slutet av anestesin.

I figur 5 presenteras sambandet mellan operationens duration och hundars kroppstemperatur i överlämningen till uppvaket. Denna studie visar inget samband mellan operationens längd och kroppstemperaturen i uppvaket. Ingen korrelation ($p=0,8884$ Pearson's r) kunde ses mellan operationens längd och kroppstemperatur i uppvaket. De patienter som låg länge i narkos var inte kallare i uppvaket.

Figur 5.



Figur 5. Operationens duration och hundarnas kroppstemperatur vid uppvak hos 22 hundar som genomgått tandåtgärd visar ingen signifikant korrelation ($p= 0,8884$ Pearson's r).

5. Diskussion

5.1 Resultatdiskussion

Postoperativ monitorering av kroppstemperatur

Hypotermi hos djur kan leda till flera negativa konsekvenser. Dessa är väl dokumenterade i flera studier, vilka bland annat hittas i detta arbetes bakgrund. För att undvika dessa komplikationer bör det finnas välutvecklade rutiner för monitorering av kroppstemperaturen. Det finns även riktlinjer som förespråkar vikten av att monitorera kroppstemperaturen perianestetiskt samt att hålla djuren inom normal kroppstemperatur både intra- och postoperativt (Grubb et al. 2020). Resultatet av denna studie visar att det finns brister kring monitoreringen av kroppstemperaturen perioperativt.

Det finns flera faktorer som skulle kunna försvåra eller förhindra personalen från att monitorera patienternas kroppstemperatur perianestetiskt eller från att föra en korrekt journalföring. Till exempel tidsbrist, brist på kunskap om djurens värmereglering, bristande rutiner kring monitorering, bristfällig överlämning från operation till uppvak, att undantag görs, bekvämlighet eller att applicering av värmekällor ger en falsk trygghet. Under anestesi behöver flera parametrar monitoreras, som bland annat blodtryck, andnings- och hjärtfrekvens samt reflexer för att en säker anestesi ska kunna utföras (Grubb et al. 2020). Det kan resultera i att personalen prioriterar monitorering av andra parametrar då kroppstemperaturen eventuellt inte ses som lika viktig som en stabil hjärtrytm till exempel. Professionell tandrengöring utförs ofta på patienter utan underliggande sjukdom. Detta kan medföra att monitorering av kroppstemperatur inte prioriteras på dessa djur då de eventuellt inte anses vara predisponerade för att utveckla hypotermi. Efter resultatet av denna studie kan dessa anledningar inte längre rättfärdigas som orsak till att inte monitorera kroppstemperatur och förebygga hypotermi hos tandpatienter.

Hos flera av patienterna saknades inskrivna värden för kroppstemperaturen i journalerna. I dessa fall är det oklart om kroppstemperaturen missades att journalföras eller om monitorering inte blev utförd. Detta visar att det finns stora förbättringsmöjligheter för kroppstemperaturmonitorering samt journalföring. Djurhälsopersonal är skyldiga att journalföra i samband med patientbesök, konsultationer, undersökningar och behandlingar enligt Jordbruksverkets föreskrifter (SJVFS 2022:2). Därför är det av stor vikt att journalföring utförs korrekt. Denna studie visade att det framför allt fanns bristande rutiner kring kroppstemperaturmonitorering postoperativt då endast 8 av 39 hundar (20,5 %) hade sin kroppstemperatur monitorerad ytterligare en gång efter uppvaket.

Endast 8 av de 39 patienter som studerades fick sin kroppstemperatur registrerad ytterligare någon gång under återhämtningen. Det vill säga utöver mätningarna som skett vid operationsstart, operationsslut och i uppvak. Av dessa 8 hundar hade två hundar gått ned ytterligare i kroppstemperatur efter operationens slut. Om alla 39 hundar hade fått sin kroppstemperatur monitorerad någon gång i återhämtningsfasen hade resultatet varit mer tillförlitligt och mer korrekta slutsatser om hur hundars kroppstemperatur sjunker postoperativt hade kunnat dras. Dock talar detta resultat för att en sänkning av kroppstemperaturen kan ske även postoperativt eftersom två av åtta patienter sjönk i kroppstemperatur under denna fas. Ingen av de åtta hundar som fick sin kroppstemperatur monitorerad ytterligare under återhämtningsfasen återgick till sin ordinarie kroppstemperatur innan hemgång enligt journalerna. Med ordinarie kroppstemperatur menas i detta fall den kroppstemperatur som de hade som första registrerade kroppstemperatur vid operationsstart. Resultatet av hela detta arbete belyser vikten av att ha en fortsatt monitorering av kroppstemperatur under hela vistelsen på djursjukhuset, även postoperativt då en sänkning av kroppstemperatur också kan ske efter anestesi.

Den patient som hade varningsmarkering i sin journal och inte fick sin kroppstemperatur monitorerad ytterligare efter uppvaket, hade 36,1 °C i uppvaket och lades då på en värmedyna. Faran med detta är att hunden antingen kan fortsätta sjunka i kroppstemperatur eller bli hypertermisk om kroppstemperaturen inte kontrolleras under värmeterapin. Anledningen till att kroppstemperaturen inte monitorerades ytterligare på denna patient kan till exempel vara tidsbrist, att personalen inte hade tid att hämta munkorg eller liknande. En annan möjlig orsak kan vara personalbrist och att det då inte fanns möjlighet att två kollegor kunde hjälpas åt. Det kan också vara så att denna patient såg så pass pigg ut att personalen därför prioriterade annat. Det blir problematiskt i dessa situationer då personalen inte bör utsätta sig för risker, men med korrekta hjälpmedel behöver dock inte mätningen innebära fara för personalen. Som tidigare nämnts finns det munkorgar, kragar och medarbetare som kan assistera vid mätningen av kroppstemperatur. Om orsaken till utebliven monitorering påstås vara tidsbrist är ett motargument att en tidig upptäckt av hypotermi sparar tid då hunden följaktligen inte kräver större insatser och kan åka hem enligt plan. Dessutom är den postoperativa fasen den mest riskabla tiden perianestetiskt enligt riktlinjerna från AAHA och djuret bör monitoreras frekvent under denna tid för att undvika eventuella negativa följder (Grubb et al. 2020).

Studiens resultat tyder inte på någon signifikant skillnad i kroppstemperaturen vid operations slut och i uppvak (Fig. 2). Dock sjönk 5 hundar mellan 0,1–1,1 °C i kroppstemperatur mellan operationsslut och uppvak. Endast en hund sjönk mer än 1,0 °C. Tiden mellan operationens slut och uppvakets kroppstemperaturmätning

fanns ej specificerat i journalerna. Troligtvis är det för kort tid mellan dessa monitoreringar att djuret varken har hunnit sjunka eller öka ytterligare i kroppstemperatur. Dock var det några som sjönk i sin kroppstemperatur och därför är det viktigt att fortsätta monitorera kroppstemperaturen postoperativt då djurets kroppstemperatur kan sjunka eller öka i ett senare skede. Endast 8 av 39 hundar fick sin kroppstemperatur monitorerad ytterligare någon gång i återhämtningsfasen vilket tyder på förbättringsmöjligheter. Det optimala är att kroppstemperaturen monitoreras både intraoperativt, i uppvak och flera gånger postoperativt för att fånga upp en eventuell hypoterm patient och för att kontrollera att patienten återgår till sin normala kroppstemperatur innan hemgång.

Värmeterapi

Resultatet i denna studie visade att endast 30,8 % av de studerade hundarna hade registrerad värmekälla, vilket tyder på en utvecklingsmöjlighet för detta djursjukhus. Resultatet kan dock påverkas av bristfällig journalföring. Det kan också vara av den anledningen att djursjukhuset har rutiner kring värmeterapi som gör att de inte alltid journalför när dessa åtgärder vidtas. Om dessa rutiner finns är dock inget som undersöks i detta arbete. Det var också bristande information om när värmeterapin startade i de fall dessa var registrerade. Det framgick inte heller i journalerna om värmekällor någon gång användes under premedicineringen, vilket rekommenderas i riktlinjerna från AAHA (Grubb et al. 2020). Den värmeterapi som fanns registrerad i de studerade journalerna inkluderade både aktiva och passiva värmekällor och i flera av fallen användes mer än en värmekälla per patient. Detta tyder på goda rutiner när värmeterapi väl applicerades. För att undersöka djursjukhusets rutiner vidare hade en intervju av en anställd kunnat genomföras för att få en bredare inblick i deras rutiner. Även en jämförelse mellan dessa rutiner och resultatet i denna studie hade kunnat vara intressant. I framtida studier kan även faktorer undersökas för att underlätta journalföringen för djurhälsopersonal. Till exempel kan valbara alternativ finnas i journalsystemen för värmekällor pre-, intra- och postoperativt för att göra det enklare för personalen att föra en korrekt journalföring.

Att värmeterapi endast applicerades på 30,8 % av de studerade patienterna borde inte bero på risk för bristande hygien eller tillgängligheten av kroppsyta att applicera den på. Munhålan innehåller normalt bakterier, vilka är svåra att sanera bort då munslemhinnan inte kan rengöras på samma sätt som huden (Brook 2003). Brook (2003) påpekar också att det dessutom kan finnas bakterier i vätskan som kyler ned tandinstrumenten vid en tandåtgärd. På grund av munhållans bakterieflora kan tandåtgärder sällan utföras med samma renlighetsgrad som många andra operationer. Dessutom är hela patienten lättåtkomlig för värmekällor då endast ansiktet behöver vara synligt för veterinären eller sköterskan som utför tandåtgärden. Dessa faktorer medför att de flesta värmekällor kan appliceras på

dess patienter utan att hygien eller tillgänglighet av patienten behöver tas hänsyn till. Det finns därmed få argument till varför värmeterapi inte kan eller inte har använts på patienter som genomgår tandåtgärder.

Predisponerade faktorer

I studien ingick fem hundar som vägde mindre än 5 kg (12,8 %). Resultatet visade att kroppstemperaturen sjönk hos samtliga av dessa fem mindre patienter under anestesi. Registrerad värmekälla saknades också hos flera av dessa hundar av mindre storlek. Av dessa fem var tre hundar också över 10 år gamla. Totalt innefattade studieresultatet 12 hundar som var 10 år eller äldre (30,8 %). Under anestesi gick tio av dessa tolv äldre hundarna ned i kroppstemperatur, vilket överensstämmer med litteraturen och tyder på att äldre patienter är predisponerade för utveckling av hypotermi. Av de äldre patienterna fick fyra värmeterapi enligt journalerna. Enligt riktlinjerna från AAHA rekommenderas alla patienter som genomgår anestesi förebyggande åtgärder mot hypotermi under hela anestesiförloppet, som till exempel en extern värmekälla (Grubb et al. 2020). Extra viktigt är detta hos äldre patienter och hundar av liten storlek då dessa är predisponerade för utveckling av hypotermi, vilket även resultatet i denna studie indikerar. Utifrån resultatet har flera av dessa patienter inte tillgodosetts med värmeterapi, vilket visar att rutinerna kring användandet av värmeterapi kan och behöver förbättras.

Vad och vilka egenskaper som påverkar uppkomsten av hypotermi mest är svårt att dra slutsatser om med hjälp av studiens resultat. Både ökad ålder och mindre kroppsvikt är som tidigare beskrivet predisponerande faktorer för utveckling av hypotermi. Resultatet visade att samtliga av de registrerade patienterna som vägde mindre än 5 kg gick ned i kroppstemperatur perianestetiskt. Dock var över hälften av dessa patienter också över 10 år. Detta gör att det är svårt att med säkerhet veta vad den största patientbundna risken till hypotermi är i denna studie.

En annan parameter som anses vara en stor risk för hypotermi är längden på anestesi. Resultatet visade att en längre anestesiresultat resulterade i en lägre kroppstemperatur hos patienterna vid operationsslut (fig. 4). Dock är sambandet inte tillräckligt starkt för att kunna dra slutsatser kring anestesidurationens påverkan på kroppstemperaturen postoperativt enligt studiens resultat. En möjlig orsak till det låga sambandet kan vara att värmeterapi applicerades mer frekvent hos hundar som genomgick en längre operation och anestesi. I studien hade 22 hundar (56,4 %) en operationstid som var längre än 100 minuter enligt resultatet. Av dessa hade 9 hundar registrerade värmekällor. Därmed kan resultatet av denna studie inte visa att djursjukhuset applicerade värmetillskott mer frekvent till de patienter med

längre operationstid. På grund av det låga sambandet kan inte heller slutsatser dras kring anestesidurationens påverkan på den postoperativa kroppstemperaturen.

Hemgångstider

Av de studerade patienterna lämnades tre hundar hem mellan 30 minuter och en timme postoperativt. Dessa hade en postoperativ kroppstemperatur mellan 36,6 °C och 37,7 °C. Två av dessa tre uppnår därmed inte en normal kroppstemperatur (som enligt Stepaniuk och Brock 2008 är mellan 37,5 °C och 39,0 °C) innan de lämnas till djurägaren. I patienternas journaler stod det ingen angiven anledning till den tidiga hemgången men troligtvis kan det bero på djurägarrens önskemål eller att kliniken stängde en viss tid. Om djurägaren önskade hämta sin hund snarast efter ingreppet borde denna förfrågan dock ha nekats i detta fall, då det fanns en stor risk att hunden inte hunnit återhämta sig efter anestesi. Om en hemgångstid utlovats till djurägaren finns oftast möjligheten att nå djurägaren och meddela att hunden ännu inte återhämtat sig och därför bör stanna ytterligare en tid på djursjukhuset innan hemgång. Ingen av dessa hundar vägde mindre än 5 kg eller var över 10 år gammal vilket tidigare tagits upp som predisponerande faktorer för utveckling av hypotermi. Även detta kan vara orsaken till att personalen inte bedömde patienternas tidiga hemgång som en risk. Trots detta kan vi inte se en god anledning till att patienterna blev hemskickade 30 till 60 minuter efter operationens slut.

I ett examensarbete av Jonsson (2017) studerades den postoperativa kroppstemperaturen hos åtta hundar. Studiens resultat påvisade att samtliga patienter var fortsatt hypoterma en timme efter anestesislut. Detta tyder på att de tre hundar som hade hemgång inom en timme postoperativt i denna studie fortfarande kan ha varit hypoterma. Om djuret inte är helt återställt vid hemgång kan eventuella komplikationer uppstå i hemmet, vilka kan utsätta djuret för stort lidande om inte djurhälsopersonal och resurser finns i närheten (Bowers 2012).

Definition av hypotermi

Hypotermi kan definieras på flera olika sätt, vilka finns beskrivet i detta arbetes bakgrund. Hypotermi kan bland annat delas in i olika nivåer som till exempel allvarlig, måttlig och mild hypotermi (Redondo et al. 2012). Vad som sker i kroppen vid dessa olika nivåer och vid olika kroppstemperaturer verkar inte vara helt klarlagt. Flera faktorer kan påverka uppkomsten av hypotermi och troligtvis har varje individ fysiska egenskaper som påverkar detta, till exempel kroppsvikt och ålder. Detta kan göra det svårt att standardisera hypotermins olika nivåer och gränser. För att förbättra rutinerna kring kroppstemperaturmonitorering inom djursjukvården runt om i Sverige behövs fler studier med målet att få fram standardvärden för hypotermi samt standardiserade rutiner för upptäckt och behandling av hypotermi.

Val av hundar

I arbetet studerades endast hundar som genomgått tandåtgärder på UDS och som förväntas ha ASA-status I-II. Genom att studera patienter som genomgått andra ingrepp hade eventuellt andra resultat framkommit. Till exempel kan djur med nedsatt allmäntillstånd som genomgår ingrepp ha större risk för att utveckla hypotermi (Stepaniuk & Brock 2008; Davis 2013). Även hundar som till exempel genomgår buköppningar kan ha andra förutsättningar för värmeförluster. Vid buköppningar är flera interna organ exponerade mot omgivningen vilket ökar risken för utveckling av hypotermi av den anledningen att huden inte är intakt och kan stoppa värme från att lämna kroppen (Cooper et al. 2018). Dessa omständigheter försvårar även administrering av värmeterapi. Detta innebär att dessa patienter eventuellt hade övervakats mer noggrant under anestesi och att de troligtvis även hade fått sin kroppstemperatur monitorerad i större utsträckning perioperativt.

Bland de 39 hundar som ingick i studien var sju undervisningshundar. Dessa hundar hade en anestesi-duration som varierade mellan 225 och 300 minuter. De övriga hundarna i studien hade en anestesi-duration från 50 till 195 minuter vilket skiljer sig en del från undervisningshundarna. Enligt resultatet hade inte anestesi-duration en stor påverkan på den postoperativa kroppstemperaturen. Därför är det inte troligt att undervisningshundarnas längre operationstid påverkade resultatet nämnvärt.

5.2 Metoddiskussion

Resultatet från denna studie baserades endast på Universitetsdjursjukhusets data. Detta är ett större djursjukhus och det enda i Sverige som räknas som ett universitetsdjursjukhus. Det vill säga ett djursjukhus där det regelbundet pågår forskningsprojekt och utbildning av veterinärer samt djursjukskötare (Universitetsdjursjukhuset 2020). Eftersom studien endast innefattar journaler från ett djursjukhus i Sverige kan inte resultatet representera hela målpopulationen och bör tolkas med försiktighet. På djursjukhuset pågår ständigt undervisning och förändringar i dess arbetssätt utifrån nya forskningsresultat (Universitetsdjursjukhuset 2020). Detta medför att icke färdigutbildade studenter ofta befinner sig på djursjukhuset och ingår i djuromvårdnaden, detta i sin tur kan leda till att misstag kan ske. Vidare kan detta vara en anledning till det låga antalet patienter som fick sin kroppstemperatur monitorerad postoperativt eller orsaken till en bristfällig journalföring. På andra djursjukhus och kliniker kan det finnas bättre rutiner för hur kroppstemperaturen övervakas. Det kan dock också möjligen finnas sämre rutiner hos övriga kliniker och djursjukhus av den anledningen att UDS utbildar framtida veterinärer och djursjukskötare. De bör därför ha väl etablerade riktlinjer för en korrekt utbildning av studenter.

Denna studie genomfördes genom en retrospektiv journalstudie, där 39 journaler granskades. Eftersom studien bygger på dessa journaler påverkas resultatet av hur grundligt och ingående journalföringen utförts på djursjukhuset. Det finns risk för att felaktig eller ofullständig information har registrerats i journalerna, vilket kan vara potentiella felkällor i detta arbete. Flera av patienterna saknade registrerade värden för både kroppstemperatur och om huruvida värmeterapi användes. Det kan betyda att dessa värden inte monitorerades eller att de missades att journalföras.

En annan möjlig felkälla för studiens resultat är avläsningen av journalerna. De aktuella värdena som var intressanta för detta arbete var inte strukturerade på bestämda sätt i journalsystemet, vilket medför att värden kan ha missats eller tolkats fel vid avläsningen. En del anestesijournaler var även handskrivna och ibland svåra att tyda.

Den data som valdes att samlas in innefattade inte patientens ras och därmed inte pälsort. Enligt Cooper et al. (2018) kunde pälsens längd och tjocklek påverka risken att drabbas av hypotermi. Denna data hade därför kunnat vara aktuell att ta med i denna studie för att eventuellt kunna dra slutsatser kring pälsens samband med postoperativ hypotermi.

Kroppstemperaturmätning är ett objektiva mätvärde. Värdet kan dock påverkas av vilken termometer som använts (Greer et al. 2007). Detta är potentiella faktorer som kan påverka resultatet i denna studie. Vilken termometer som användes på hundarna i denna studie framgick inte i journalerna. Vi kan dock anta att samma sorts termometer har använts på samtliga hundar då ett djursjukhus vanligen har liknande rutiner för samtliga patienter. Om så är fallet påverkas resultatet något mindre. Det optimala hade varit att sorten av termometer var känd i denna studie, samt att samma sorts termometer användes till alla hundar i studien.

I studien ingick de hundar som genomgått tandåtgärd från mars till december 2021 på UDS. En större studie med fler hundar samt under en längre period hade kunnat ge ett mer tillförlitligt resultat.

Litteraturen som har använts i detta arbete innefattar framför allt originalartiklar men även kurslitteratur, reviewartiklar och examensarbete ingår. I dessa referenser kan det finnas risk för bias som kan ha påverkat vår bakgrund till detta arbete. Risken att studiens resultat har påverkats av eventuella vinklingar i litteraturen är liten eftersom resultatet utgår ifrån journalgranskningen.

6. Slutsats

Det finns många studier som påvisar hypotermins konsekvenser och dess negativa påverkan på kroppen. Denna studie och flera andra visar på att en sjunkande kroppstemperatur är vanligt förekommande under och efter anestesi. För att kunna upptäcka detta krävs det att kroppstemperaturen monitoreras frekvent både intra och postoperativt. Resultaten i denna studie visar att det finns flera brister i rutinerna kring monitorering av kroppstemperatur och kring journalföring på universitetdjursjukhuset.

Det finns även riktlinjer som påpekar vikten av att i ett tidigt skede applicera värmeterapi i ett förebyggande syfte preanestetiskt. Resultatet tyder på att dessa riktlinjer behöver följas bättre. Även rutiner för en mer frekvent kroppstemperaturmonitorering under och efter anestesi bör standardiseras för att minimera mängden hypoterma patienter och eventuella komplikationer hos dessa. Resultatet visar också i enlighet med litteratur att riskpatienter för utveckling av hypotermi finns. Rutiner för att tidigt identifiera dessa patienter bör tillämpas. En större studie krävs för att kunna dra fler slutsatser och för att dessa slutsatser ska kunna representera en större målpopulation.

Utifrån vår studie drar vi slutsatsen att det finns förbättringsmöjligheter kring rutiner för monitorering av kroppstemperaturen hos patienter som har genomgått tandåtgärd. För att minimera risken för att djur utvecklar hypotermi i samband med anestesi bör riktlinjer för kroppstemperaturmätning intra och postoperativt införas och följas. Även rutiner kring journalföring och användning av värmeterapi i förebyggande syfte bör förbättras.

Referenser

- Armstrong, S.R., Roberts, B.K. & Aronsohn, M. (2005). Perioperative hypothermia. *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care*. 15(1), 32-37.
<https://doi.org/10.1111/j.1476-4431.2005.04033.x>
- Bowers, L. (2012). Unintentional hypothermia: implications and management of the post-operative patient. *The Veterinary nurse*. 3(5), 283-287.
<https://doi.org/10.12968/vetn.2012.3.5.283>
- Brook, A.N. (2003). Professional Teeth Cleaning. *Journal of Veterinary Dentistry*. 20(3), 175-180. <https://doi.org/10.1177/089875640302000305>
- Clark-Price, Stuart. (2015) Inadvertent Peianesthetic Hypothermia in Small Animal Patients. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*. 45(5), 983-994. <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2015.04.005>
- Cooper, B., Mullineaux, E. & Turner, L. (2018). *BSAVA Textbook of Veterinary Nursing*. 5 uppl., Gloucester: British Small Animal Veterinary Association.
- Davis, Tracey (2013). How to prevent perioperative hypothermia in the dog and cat: causes and consequences. *The Veterinary nurse*. 3(1), 42-47.
<https://doi.org/10.12968/vetn.2012.3.1.42>
- Grubb, T., Sager, J., Gaynor, J.S., Montgomery, E., Parker, J.A., Shafford, H. & Tearny, C. (2020). 2020 AAHA Anesthesia and Monitoring Guidelines for Dogs and Cats. *The Journal of the American Animal Hospital Association*. 56(2), 59-82.
<https://doi.org/10.5326/JAAHA-MS-7055>
- Jonsson, V. (2017). **Monitorering av postoperativ kroppstemperatur hos hund.** Studentarbete (Nr. 2017:14). Sveriges lantbruksuniversitet. Institutionen för kliniska vetenskaper. Djursjukskötprogrammet.
<http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:slu:epsilon-s-6788>
- Lundén, L. (2013). **Förebyggande av hypotermi under narkos på hund och katt: vad görs på svenska djursjukhus idag, och vilka evidens finns för olika behandlingsmetoder?** Studentarbete (Nr. 512). Sveriges Lantbruksuniversitet. Institutionen för husdjurens miljö och hälsa. Djursjukskötprogrammet. <http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:slu:epsilon-s-3009>
- Pottie, R.G., Perkins, N.R. & Hodgson, D.R. (2007). Effect of hypothermia on recovery from general anaesthesia in the dog. *Australian Veterinary Journal*. 85(4), 158-162. <https://doi.org/10.1111/j.1751-0813.2007.00128.x>
- Redondo, J.I., Suesta, P., Serra, I., Soler, C., Soler, G., Gil, L. & Gómez-Villamandos, R.J. (2012). Retrospective study of the prevalence of postanaesthetic hypothermia in dogs. *Veterinary Record*. 171(15), 374-374.
<https://doi.org/10.1136/vr.100476>
- Sjaastad, Ø.V., Sand, O. & Hove, K. (2016). *Physiology of domestic animals*. 3. ed. Oslo: Scandinavian Veterinary Press.
- SJVFS 2022:2. *Jordbrukverkets föreskrifter och allmänna råd om skyldigheter för djurhållare och personal inom djurens hälso- och sjukvård*. Jönköping: Statens jordbruksverk.

- Stepaniuk, K. & Brock, N. (2008). Hypothermia and Thermoregulation during Anesthesia for the Dental and Oral Surgery Patient. *Journal of Veterinary Dentistry*. 25(4), 279-283. <https://doi.org/10.1177/089875640802500413>
- Svensk förening för anestesi och intensivvård (2015). *ASA-klassifikation*.
<https://sfai.se/riktlinje/medicinska-rad-och-riktlinjer/anestesi/asa-klassifikation/>
[2022-05-25]
- Universitetsdjursjukhuset (2020). ***Om universitetsdjursjukhuset.***
<https://www.universitetsdjursjukhuset.se/om-universitetsdjursjukhuset/> [2022-04-13]

Tack

Vi vill framförallt tacka vår handledare Anneli Rydén som har hjälp oss igenom hela arbetsprocessen med stöd och goda råd.

Vi vill också tacka våra kursare som opponerat på vårt arbete och givit oss många bra tips och hjälpt oss utveckla vårt skrivande.

Ett speciellt tack även till SLU och Universitetsdjursjukhuset har gjort detta arbete möjligt.

Publicering och arkivering

Godkända självständiga arbeten (examensarbeten) vid SLU publiceras elektroniskt. Som student äger du upphovsrätten till ditt arbete och behöver godkänna publiceringen. Om du kryssar i **JA**, så kommer fulltexten (pdf-filen) och metadata bli synliga och sökbara på internet. Om du kryssar i **NEJ**, kommer endast metadata och sammanfattning bli synliga och sökbara. Även om du inte publicerar fulltexten kommer den arkiveras digitalt. Om fler än en person har skrivit arbetet gäller krysset för samtliga författare. Läs om SLU:s publiceringsavtal här:

- <https://www.slu.se/site/bibliotek/publicera-och-analysera/registrera-och-publicera/avtal-for-publicering/>.

☒ JA, jag/vi ger härmed min/vår tillåtelse till att föreliggande arbete publiceras enligt SLU:s avtal om överlåtelse av rätt att publicera verk.

☐ NEJ, jag/vi ger inte min/vår tillåtelse att publicera fulltexten av föreliggande arbete. Arbetet laddas dock upp för arkivering och metadata och sammanfattning blir synliga och sökbara.