



Anestesi och analgesi av akut sjuka hundar i Sverige

– Rutiner och tillvägagångssätt på svenska smådjurskliniker

Kristin Svensson

Självständigt arbete • 30 hp
Sveriges lantbruksuniversitet, SLU
Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap
Veterinärprogrammet

Uppsala 2023



Anestesi och analgesi av akut sjuka hundar i Sverige – Rutiner och tillvägagångssätt på svenska smådjurskliniker

Anaesthesia and analgesia of canine emergency cases in Sweden – Strategies and protocols at Swedish small animal clinics

Kristin Svensson

Handledare: Lena Olsén, Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för kliniska vetenskaper
Examinator: Görel Nyman, Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för kliniska vetenskaper

Omfattning: 30 hp
Nivå och fördjupning: Avancerad nivå, A2E
Kurstitel: Självständigt arbete i veterinärmedicin
Kurskod: EX0869
Program/utbildning: Veterinärprogrammet
Kursansvarig inst.: Institutionen för kliniska vetenskaper
Utgivningsort: Uppsala
Utgivningsår: 2023
Omslagsbild: Kristin Svensson
Upphovsrätt: Alla bilder används med upphovspersonens tillstånd
Nyckelord: Anestesi, anestesi-protokoll, analgesi, ASA, NSAID, pyometra, hund

Sveriges lantbruksuniversitet
Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap
Veterinärprogrammet

Sammanfattning

Anestesi av akut sjuka hundar innebär i regel olika anpassningar, vilka till stor del sker genom valet av anestesi- och analgesiläkemedel. De flesta typer av anestesiläkemedel har negativa kardiovaskulära effekter, medan NSAID-preparat ibland kan påverka bland annat njurarna och magtarmkanalen. För att minska de negativa effekterna av anestetika och analgetika hos redan nedsatta patienter förekommer olika strategier.

Detta arbete syftade till att undersöka vilka metoder och läkemedel svenska veterinärer använder vid anestesi av akut sjuka hundar, samt hur de resonerar kring ordination av NSAID till dessa patienter. Undersökningen utfördes via en webbaserad enkät samt en mindre journalstudie om hanteringen av ett antal fall av pyometra hos hundar på Universitetsdjursjukhusets (UDS) smådjursklinik. Enkäten var anonym och skickades ut via mejl till 298 svenska smådjurskliniker.

Enkäten besvarades av 149 respondenter. Flest respondenter återfanns i grupperna med 10–20 års arbetslivserfarenhet inom smådjursmedicin respektive 4–9 verksamma veterinärer på arbetsplatsen. Endast två respondenter uppgav att de hade erfarenhet av att inte använda någon premedicinering alls, vilket tyder på att den absoluta majoriteten av akut sjuka hundar ges premedicinering i någon form före anestesi. Veterinärer som arbetar på kliniker med tio eller fler verksamma veterinärer hade erfarenhet av flera läkemedel och metoder i högre grad än de på mindre kliniker, däribland premedicinering med midazolam, intraoperativ analgesi via CRI och perioperativ användning av paracetamol.

Många respondenter uppgav att de ofta ordinerar NSAID även till nedsatta patienter, med vissa undantag och anpassningar. Strategier som att ge NSAID först postoperativt till nedsatta patienter och att stabilisera patienter med vätskebehandling före NSAID-giva var betydligt vanligare än absoluta resonemang såsom att undvika NSAID till alla nedsatta patienter. Också i journalstudien ordinerades den absoluta majoriteten av hundarna NSAID. Partiell intravenös anestesi (PIVA), det vill säga att intravenösa anestesiläkemedel kombineras med inhalationsanestetika, användes vid anestesiunderhåll hos majoriteten av hundarna i journalstudien. I motsats var erfarenheten av PIVA förhållandevis låg i enkätstudien, så även hos veterinärer på större kliniker.

I enkätstudien påvisades också ett samband mellan ytlig kännedom om ASA-status och att inte använda sig av systemet i arbetet. Detta tyder på att ökad kunskap i ämnet kan bidra till att fler veterinärer känner sig bekväma med och därmed använder systemet. Vidare studier om djurhälso-personalens kännedom om ASA-status behövs för att ta reda på hur man bäst kan öka kunskapen i ämnet.

Nyckelord: anestesi, anestesiprotokoll, analgesi, ASA, NSAID, pyometra, hund

Abstract

Anaesthetic management of emergency cases requires consideration of patient status and disease mechanisms, and the basis of this can be achieved by choosing the appropriate anaesthetic and analgesic drugs. Most anaesthetic drugs possess negative cardiovascular effects, whereas NSAID-class drugs can have renal and gastrointestinal side effects among others. Many different strategies aiming to minimize negative effects of anaesthetic and analgesic drugs in compromised patients exist today.

This study aimed to investigate which anaesthetic drugs and strategies Swedish veterinarians use when anaesthetizing canine emergency patients, as well as their rationale regarding NSAID use in this patient group. The study consisted of an online survey as well as a minor clinical record-based study of anaesthetic management in canine pyometra cases at the University Animal Hospital (UDS) small animal clinic. The survey was distributed by email to 298 Swedish small animal veterinary clinics and was answered anonymously.

Out of the 149 participants partaking in the survey most had 10-20 years of clinical experience in the small animal field and 4-9 practicing veterinarians at their workplace, respectively. Only two respondents stated that they had experience with not using any premedication, indicating that most canine emergency cases receive premedication in some form. Veterinarians working at clinics with ten or more practicing veterinarians had experience with several drugs and methods to a higher degree than those working at smaller clinics, including midazolam as premedication, intraoperative analgesia in the form of CRIs and perioperative paracetamol.

Many respondents stated that they often prescribe NSAIDs to clinically ill patients, with some exceptions. Strategies such as postponing NSAIDs until the post-operative period or stabilizing sick patients with fluid therapy before NSAID administration were much more common than more absolute policies, such as never prescribing NSAIDs to sick patients. NSAIDs were prescribed in the absolute majority of pyometra cases in the clinical record-based part of the study as well. Partial intravenous anesthesia (PIVA) was used for anaesthetic maintenance in the majority of pyometra cases included in the clinical record-based study. Experience with PIVA was, conversely, quite low according to the survey, comparatively so even at larger clinics.

A relationship between having only superficial knowledge of the ASA classification system and not using it in practice was established based on survey data. This implies that better in-depth knowledge could result in more veterinarians being comfortable with, and thus using the ASA system. Further studies are needed regarding how such knowledge development best could be achieved.

Keywords: anesthesia, anesthetic protocol, analgesia, ASA, NSAID, pyometra, dogs

Innehållsförteckning

Förkortningar	9
1. Inledning	11
1.1 Syfte	12
2. Litteraturoversikt.....	13
2.1 Anestesi av den sjuka hunden	13
2.1.1 Mortalitet	13
2.1.2 ASA-status och relaterade risker	13
2.2 Val av anestesiprotokoll	14
2.2.1 Bakgrund.....	14
2.2.2 Preanestetisk bedömning	14
2.2.3 Premedicinering	14
2.2.4 Induktion	17
2.2.5 Underhåll.....	18
2.3 Principer för analgesi	20
2.3.1 Multimodal analgesi	20
2.3.2 Potentiella biverkningar	20
2.3.3 Administrationssätt	21
2.4 Pyometra och NSAID-behandling	23
3. Material och metoder	25
3.1 Litteraturoversikt.....	25
3.2 Journalstudie	25
3.3 Enkätstudie	26
4. Resultat	28
4.1 Journalstudie	28
4.1.1 Urval.....	28
4.1.2 Journaldata	28
4.1.3 NSAID	29
4.1.4 Anestesiprotokoll	30
4.2 Enkätstudie	32
4.2.1 Svarefrekvens	32
4.2.2 Del 1 – information om respondenterna	32
4.2.3 Del 2 – anestesi på arbetsplatsen	34

4.2.4	Del 3 – anestesi av den akut sjuka hunden	36
4.2.5	Observerade samband	40
5.	Diskussion	43
5.1	Journalstudie	43
5.2	Enkätstudie	45
5.2.1	Statistisk analys	45
5.2.2	Enkätsvar	45
5.2.3	Observerade samband	47
5.2.4	Studiedesign	48
5.3	Konklusion.....	49
	Referenser.....	50
	Populärvetenskaplig sammanfattning	58
	Tack	60
	Bilaga 1 – Följebrev.....	61
	Bilaga 2 – Enkät.....	62

Förkortningar

ASA	American Society of Anesthesiologists
CNS	Centrala nervsystemet
COX	Cyklooxxygenas
CRP	C-reaktivt protein
CTnI	Cardiac troponin I
GABA	Gamma-aminobutyric acid
HLR	Hjärt-lungräddning
IVA	Intensivvårdsavdelning
MAC	Mean alveolar concentration
MAP	Mean arterial pressure
MLK	Morfin-lidokain-ketamin
MODS	Multiple organ dysfunction syndrome
NK-1	Neurokinin-1
NMDA	N-metyl-D-aspartat
NSAID	Nonsteroidal anti-inflammatory drug
OHE	Ovariehysterektomi
OIH	Opioidinducerad hyperalgesi
PIVA	Partiell intravenös anestesi
RAAS	Renin-angiotensin-aldosteron-systemet
SIRS	Systemic inflammatory response syndrome
SVR	Systemvaskulär resistens
TAP-block	Transverse abdominal plane block
TIVA	Total intravenös anestesi
TNF- α	Tumor necrosis factor α
UDS	Universitetsdjursjukhuset
VES	Ventrikulära extraslag

1. Inledning

Anestesi av hundar med akut sjukdom och allmänpåverkan innebär en ökad risk (Brodbeil *et al.* 2008) och kan därför vara en utmaning. Protokoll för allmän anestesi hos hund innebär traditionellt underhåll av anestesi med inhalationsanestetika, vilka påverkar cirkulationen bland annat genom vasodilatation och nedsatt hjärtminutvolym (Bernard 1990). Detta kan utgöra ett betydande problem hos systemiskt sjuka patienter.

Många sätt att anpassa anestesiprotokollet förekommer idag, och att tillföra intravenösa anestesi- och analgesiläkemedel för att kunna minska dosen av anestesigas blir allt vanligare (Raffe 2020). I takt med att kunskapsläget om smärta hos djur utvecklas läggs också allt större vikt vid perioperativ smärtlindring (Epstein *et al.* 2015). Användningen av infusioner som en del i multimodal analgesi blir vanligare, och nya metoder för lokalbedövning såsom Transverse abdominal plane block (TAP-block) har börjat användas inom veterinärmedicinen (Freitag *et al.* 2018).

Hos den systemiskt sjuka patienten finns ofta komplicerande faktorer att ta hänsyn i valet av anestesi- och analgesiprotokoll. Ett exempel är vid pyometra, en av de vanligaste kirurgiskt behandlade sjukdomarna hos hundar i Sverige (Jitpean *et al.* 2014). Pyometra ger ofta upphov till ”systemic inflammatory response syndrome” (SIRS) (Fransson *et al.* 2007). I tillägg förekommer azotemi och proteinuri hos en del hundar med pyometra, liksom histopatologiska tecken på njurpåverkan (Maddens *et al.* 2011). De vanligt förekommande NSAID-preparaten kan ge upphov till minskat blodflöde till njurarna genom sin hämmande effekt på prostaglandinproduktionen via cyklooxygenas (COX) (Lomas & Grauer 2015). Detta är en av flera faktorer att ta hänsyn till vid användning av NSAID som smärtlindring i samband med anestesi av hundar med pyometra.

Vilka protokoll och rutiner som förekommer vid anestesi av akut sjuka hundar i Sverige är inte klarlagt. Inte heller vilka resonemang som förekommer vid förskrivning av NSAID dessa patienter. Hur tillvägagångssätt korrelerar till faktorer så som klinikstorlek och klinisk erfarenhet hos veterinärer är inte heller känt.

1.1 Syfte

Syftet med arbetet är att via en webbaserad enkät undersöka vilka läkemedel och tillvägagångssätt svenska veterinärer har erfarenhet av vid anestesi av akut sjuka hundar, samt hur de resonerar kring ordination av NSAID till denna patientgrupp. I syftet ingår också att via journaler undersöka och beskriva hanteringen av ett antal fall av pyometra hos hundar vid UDS smådjursklinik, där typ av anestesiprotokoll och användningen av NSAID kommer att stå i fokus.

2. Litteraturöversikt

2.1 Anestesi av den sjuka hunden

2.1.1 Mortalitet

Att sedera eller söva sjuka patienter med allmän anestesi innebär kan vara riskfyllt, och det har länge varit känt att mortaliteten i samband med anestesi är högre för sjuka hundar än för friska. Clarke & Hall (1990) fann en dödlighet på 1 per 32 sjuka hundar, att jämföra med 1 per 870 friska hundar. Med dagens tekniker och övervakning är dödligheten lägre, men skillnaden mellan sjuka och friska kvarstår. Brodbelt *et al.* (2008a) visade i sin brittiska kartläggning att drygt 1 per 100 sjuka hundar dog i samband med anestesi eller sedering medan motsvarande siffra för friska hundar var 1 per 2000.

2.1.2 ASA-status och relaterade risker

ASA-status är ett sätt att klassificera patienter efter fysisk status inför anestesi. Systemet utvecklades av American Society of Anesthesiologists (ASA) under 1940-talet för användning inom humanmedicin (Portier & Ida 2018). Skalan har använts inom veterinärmedicin sedan 1990-talet (Clarke & Hall 1990) och är idag väl etablerad. Patienter med systemisk sjukdom i olika grad klassas som ASA III-V, där ASA III innebär betydande systemisk sjukdom, ASA IV livshotande sjukdom och ASA V nära döden, d.v.s. en patient som inte förväntas överleva utan kirurgisk intervention (American Society of Anesthesiologists 2020). Portier & Ida (2018) sammanfattar evidensläget för användningen av ASA-status inom veterinärmedicinen. Hög ASA-status har korrelerats till ökad anestesi-relaterad dödlighet, förlängd postoperativ intensivvård och ökad risk för allvarlig hypotermi, och kan enligt författarna utgöra ett verktyg för att identifiera riskpatienter.

2.2 Val av anestesi-protokoll

2.2.1 Bakgrund

Nästintill alla typer av anestetika orsakar cirkulations- och/eller respirationsdepression, vilket kan vara ett problem för den redan systemiskt påverkade patienten. Hypotension, arytmier och hyperkapni är alla mer eller mindre vanliga komplikationer vid anestesi av hundar, varav hypotension var den vanligast förekommande i en studie av Gaynor *et al.* (1999). Exempelvis är det välkänt att de vanliga inhalationsanestetika isofluran och sevofluran ger upphov till dosberoende hypotension, vasodilatation, myokard- och respirationsdepression (Bernard *et al.* 1990). För att minska biverkningsrisken är valet av anestesi-protokoll till den sjuka hunden därför viktigt.

2.2.2 Preanestetisk bedömning

Den preanestetiska bedömningen är särskilt viktig för sjuka patienter eftersom anestetika kan förvärra cirkulations- och respirationspåverkan. Systemisk sjukdom kan också påverka anestesi-läkemedlets farmakokinetiska och farmakodynamiska egenskaper och därmed effekten av administrerade läkemedel. Akut sjuka patienter kan behöva stabiliseras före anestesi, vilket är en anledning till att det är viktigt att djuret undersöks grundligt före anestesi. Hypovolemi, kraftiga elektrolyttrubbningar och dehydrering är exempel på tillstånd som bör korrigeras preoperativt. (Quandt 2013; Grubb *et al.* 2020)

Brodbelt *et al.* (2008b) fann en ökad mortalitet i samband med anestesi vid brådskande ingrepp. Författaren diskuterar att minskad möjlighet till preanestetisk bedömning vid akuta fall, exempelvis efter ordinarie arbetstid skulle kunna vara en bidragande faktor. Detta stöds i en studie av Matthews *et al.* (2017) där man fann ett samband mellan icke utförd preanestetisk bedömning och ökad mortalitet.

2.2.3 Premedicinering

Premedicinering ingår i de flesta anestesi-protokoll och har flera fördelar (Grubb *et al.* 2020). Effekterna varierar beroende på ingående läkemedel men i regel används sederande och/eller anxiolytiska läkemedel i kombination med analgetika för att minska stress och smärta. Flera av de läkemedel som ofta ingår i premedicerings-protokoll kan påverka cirkulation eller respiration negativt, men genom att anpassa läkemedel och dos efter patientens status kan dessa effekter minimeras. Anpassad premedicinering kan ofta minska negativa effekter på cirkulation och respiration under inhalationsanestesi eftersom koncentrationen av anestesi-gas kan sänkas med hjälp av rätt läkemedel. Reed & Doherty (2018a; 2018b) ger i sin reviewartikel en

överblick av olika läkemedels effekt på minimal alveolar concentration (MAC) för inhalationsanestetika.

Bensodiazepiner

Bensodiazepinerna diazepam och midazolam verkar genom alloster aktivering av GABA_A-receptorer och har ångestdämpande, lugnande, kramplösande och muskelrelaxerande effekt. Midazolam sänker MAC för isofluran, dock inte på signifikant nivå vid kliniskt relevanta doser (Seddighi *et al.* 2011). Bensodiazepiner har minimal påverkan på cirkulation och respiration (Jones *et al.* 1979) och är därför användbara i premediceringsprotokoll till sjuka och allmänpåverkade hundar, ofta i kombination med opioider (Grubb *et al.* 2020).

Alfa 2-adrenerga receptoragonister

Alfa2-agonisterna medetomidin och dexmedetomidin är vanliga sedativa läkemedel som också ger upphov till muskelrelaxation och analgesi (Siegenthaler *et al.* 2020). De har också en synergistisk antinociceptiv effekt tillsammans med opioider när dessa kombineras (Ahsan *et al.* 2020). Ett flertal studier har påvisat att alfa 2-agonister sänker MAC för inhalationsanestetika, vilka har sammanställts av Reed & Doherty (2018a). Alfa 2-agonisterna ger upphov till negativa kardiovaskulära effekter i form av perifer vasokonstriktion och initial blodtrycksstegring med efterföljande reflektorisk bradykardi och sänkt hjärtminutvolym (Salmenperä *et al.* 1994). På grund av sina kardiovaskulära effekter undviks ibland alfa 2-agonister vid premedicinering av sjuka djur, i synnerhet vid cirkulatorisk påverkan (Lemke 2004).

I en studie av Huang *et al.* (2021) sågs en övergående ökning av cardiac troponin I (cTnI) hos friska hundar som premedicerats med en hög dos dexmedetomidin i kombination med atropin, något som tyder på subklinisk myokardskada. Samma effekt sågs dock inte efter premedicinering med enbart dexmedetomidin. Studier på humansidan tyder i motsats på en närmast hjärtskyddande effekt (Bao & Tang 2020), detta bl.a. genom minskad myokardiell syrekonsumtion till följd av minskad excitorisk aktivitet i sympatiska nerver. Dexmedetomidin har också en skyddande effekt mot adrenalininducerade arytmier (Hayashi *et al.* 1991). En fördel med alfa 2-agonisterna är att effekten kan reverseras med alfa 2-antagonisten atipamezol (Siegenthaler *et al.* 2020).

Acepromazin

Acepromazin tillhör gruppen fentiazinderivat och verkar på flera receptorer. Acepromazin ger upphov till sedering och sänkt MAC för inhalationsanestetika (Reed & Doherty 2018b), vilket gör det lämpligt som premedicinering. Det har däremot ingen analgetisk effekt (FASS vet 2017). Acepromazin orsakar sänkt

systemvaskulär resistens (SVR) och därigenom hypotension, medan hjärtfrekvens och hjärtminutvolym bibehålls hos friska patienter. Även propofol och isofluran orsakar sänkt SVR, en effekt acepromazin tenderar att förstärka medan dexmedetomidin motverkar den (Grasso *et al.* 2015). Den hypotensiva effekten gör att acepromazin ofta undviks till sjuka djur, i synnerhet vid hypovolemi vilket är en kontraindikation (FASS vet 2017). Eftersom acepromazin ger minimal respirationspåverkan rekommenderas det dock ibland till hundar med övre luftvägsobstruktion (Quandt 2013). Acepromazin har också antiemetisk och antiarytmisk effekt (Valverde *et al.* 2004).

Opioider

Opioider är potenta analgetika som också har sederande effekt. De ingår ofta i premediceringsprotokoll i kombination med andra preparat och utgör då samtidigt en del i det multimodala analgesiprotokollet (Quandt 2013). Opioiderna har liten kardiovaskulär påverkan i kliniska doser när de kombineras med bensodiazepiner (Ferreira *et al.* 2022), och kombinationen används därför ofta som premedicinering till sjuka djur (Grubb *et al.* 2020).

Opioidernas effekt på MAC för inhalationsanestetika är ett välstuderat område, och evidensläget har sammanställts av Reed & Doherty (2018b). Fullständiga μ -agonister så som morfin, metadon och fentanyl vilka har störst analgetisk effekt bland opioiderna sänker även MAC för inhalationsanestetika i betydande utsträckning. Den partiella μ -agonisten buprenorfin sänker också MAC men i något mindre utsträckning, medan agonist-antagonisten butorfanol inte tycks påverka MAC på kliniskt signifikant nivå. Gällande butorfanol är studierna på området dock inte helt samstämmiga. Fullständiga μ -agonister har en tydlig respirations-deprimerande effekt. Denna effekt är liten hos butorfanol som även kan användas för att delvis reversera effekterna av fullständiga μ -agonister (McCrackin *et al.* 1994). Tack vare sin minimala effekt på andningen rekommenderas butorfanol ibland som sedering till djur med dyspné (Sharp 2015).

Övriga läkemedel

NMDA-antagonisten ketamin kan ingå i premedicinering i subanestetiska doser (Silva *et al.* 2019). Enbart ketamin ger ingen muskelrelaxation, men i kombination med sedativa eller lugnande preparat så som bensodiazepiner eller alfa 2-agonister ger det fullgod sedering (FASS vet 2011). Tiletamin är en annan NMDA-antagonist som i kombination med bensodiazepinen zolazepam ger upphov till sedering vid subanestetiska doser (Gómez-Villamandos *et al.* 2013). Neurosteroiden alfaxalon som vanligen används som intravenöst induktionsmedel kan också ges intramuskulärt som premedicinering tillsammans med andra sedativa preparat (Grubb

et al. 2020). Enbart alfaxalon i subanestetiska doser ger dock ojämn sederingsnivå och kan ge upphov till ataxi och vokalisering (Maney 2017).

Gabapentin har analgetisk, anxiolytisk och sedativ effekt samt sänker MAC för isofluran (Johnson *et al.* 2019). Per oral giva två timmar före veterinärbesök har visats kunna minska stress hos katter (Haafte *et al.* 2017). Effekten är inte studerad i samma utsträckning hos hund, men en minskning av vissa stressrelaterade beteenden har setts (Stollar *et al.* 2022). Gabapentin har föreslagits som premedicinering för sjuka och nedsatta djur (Grubb *et al.* 2020), men är inte studerat i detta syfte.

NK 1-antagonisten maropitant är väl etablerad som antiemetika till hund och katt och används ibland i premedicinering (Grubb *et al.* 2020). NK 1-receptorn är även inblandad i bland annat nociception, varför det har föreslagits att maropitant kan ha analgetisk effekt. Kinobe & Miyake (2020) ger en översikt av litteraturen på området. Studier har visat att maropitant sänker MAC för isofluran, men det tycks inte ha någon analgetisk effekt.

2.2.4 Induktion

Före induktion av anestesi är preoxygenering fördelaktigt. En studie av McNally *et al.* (2009) visade att tre minuters preanestetisk syrgasbehandling möjliggör förlängd tid till desaturation ($SpO_2 < 90\%$) efter induktion med propofol och efterföljande apné. Preoxygenering är än viktigare för patienter med luftvägssjukdom (Grubb *et al.* 2020). För induktion av anestesi används sedan ofta snabbverkande intravenös injektionsanestetika som möjliggör snabb intubering och möjlighet till ventilering.

Ett alternativ till injektionsanestetika är direktinduktion med inhalationsanestetika, s.k. öppen mask. I en studie på hypovolemiska hundar var induktion med isofluran mer tidskrävande och ledde till mer uttalad hypotension i jämförelse med injektionsanestetika (Fayyaz *et al.* 2009), varför det i regel inte är en fördel att undvika injektionsanestetika till dessa patienter. Induktion med öppen mask har också kopplats till högre dödlighet (Brodbelt *et al.* 2008b).

Propofol och alfaxalon

Propofol och alfaxalon verkar båda på $GABA_A$ -receptorn och ger snabb induktion av anestesi på hund, vilket är fördelen med de båda läkemedlen. De orsakar också cirkulations- och respirationsdepression och leder ofta till apné post-induktion (Bigby *et al.* 2017). Risken för apné är högre vid snabb giva. Co-induktion med bensodiazepiner har visats kunna sänka dosen alfaxalon som krävs i samband med intubering (Italiano & Robinson 2018). I en studie av sjuka hundar med ASA-status $\geq III$ fann Aguilera *et al.* (2020) motsvarande dosbesparande effekt vid co-induktion med midazolam och propofol. Kombinationen med midazolam ledde också till

smidigare intubering men gav liknande kardiovaskulär påverkan som vid induktion med enbart propofol, trots lägre doser. Intuberingens smidighet poängsattes mellan 0 och 4, och baserades på hur snabbt muskelrelaxation uppnåddes samt eventuell respons vid placering av laryngoskop och/eller excitation.

NMDA-antagonister

Ketamin förekommer som induktionsmedel till sjuka hundar i kombination med andra läkemedel, ofta bensodiazepiner (Quandt 2013). Ketamin höjer hjärt-frekvensen och hjärtminutvolymen samt bibehåller medelartärtrycket (MAP), till skillnad mot propofol som tenderar att sänka MAP (Henao-Guerrero & Riccó 2014). Induktion med ketamin kan liksom med propofol och alfaxalon orsaka apné. Det kombinationspreparat med tiletamin och zolazepam som finns på marknaden har visats ge liknande effekter som ketamin tillsammans med midazolam och kan användas som induktionsanestetika (Hampton *et al.* 2019).

Ketamin kan ha både positiv och negativ inotrop effekt (Urthaler *et al.* 1976; Pagel *et al.* 1992). Hos friska patienter ses vanligen en positiv inotrop effekt. Denna effekt är beroende av det sympatiska nervsystemet och intakt adrenerg signalering. Man tror att minskade katekolaminnivåer vid kritisk sjukdom kan ligga bakom negativa utfall på humansidan i samband med ketamininduktion, då ketamin istället får negativ inotrop effekt (Dewhirst *et al.* 2013).

Etomidat

Imidazolderivatet etomidat är en typ av kortverkande injektionsanestetika som inte har någon signifikant kardiovaskulär påverkan och därför rekommenderas som induktionsmedel till bland annat hypovolemiska hundar och de med kardiomyopier (Rodríguez *et al.* 2012). Etomidat kan ge smärta vid injektion och hämmar binjurebarkens kortisolproduktion, en effekt som kvarstår i timmar vid en singeldos. Cherfan *et al.* (2012) ger en överblick av litteraturen om etomidat som induktionsanestetika till patienter med sepsis på humansidan. Användningen av en singeldos etomidat till dessa patienter är kontroversiell med tanke på att de ibland redan har relativ binjurebarksinsufficiens. En tendens till ökad mortalitet har setts vid etomidatinduktion i denna patientgrupp, men kausaliteten är inte helt klarlagd.

2.2.5 Underhåll

Anestesiunderhåll sker vanligen med inhalationsanestetika så som isofluran och sevofluran. Inhalantia möjliggör snabba förändringar i läkemedelskoncentration och har därmed hög styrbarhet, men också stor kardiopulmonell påverkan (Bernard *et al.* 1990). Isofluran och sevofluran ger upphov till bl.a. dosberoende negativ inotrop effekt och hypotension. Så kallad balanserad anestesi, att tillföra olika injektionsanestetika och analgetika för att kunna minska dosen av eller helt utesluta

inhalationsanestetika är ett alternativ för sjuka och nedsatta patienter (Duke 2013). Balanserad anestesi har förekommit länge som koncept och används i modern tappning i form av olika varianter av partiell intravenös anestesi (PIVA) där intravenösa anestesiläkemedel kombineras med inhalantia, samt total intravenös anestesi (TIVA).

Partiell intravenös anestesi (PIVA)

Flera generella fördelar finns med PIVA (Duke 2013). Den dosbesparande effekten på inhalationsanestetika ger kardiovaskulära fördelar, exempelvis genom minskad vasodilatation. Ingående preparat har ofta analgetisk effekt, något inhalationsanestetika saknar. Infusioner kan också fortgå i den postoperativa fasen och tillföra ytterligare analgesi vid behov. Opioider används i de flesta PIVA-protokoll eftersom de har god analgetisk effekt och sänker MAC för inhalationsanestetika, framför allt de fullständiga μ -agonisterna (Quandt 2013). Andra läkemedel som ofta ingår är alfa 2-agonister, propofol, alfaxalon, ketamin och lidokain (Duke 2013). Samtliga sänker MAC för inhalationsanestetika och ger förutom propofol och alfaxalon även analgesi.

Få publicerade studier finns av PIVA som anesthesiunderhåll för sjuka och allmänpåverkade djur. En studie på hundar med pyometra och SIRS fann inga ökade negativa effekter på mikro- eller makrocirkulation vid PIVA med isofluran och dexmedetomidin jämfört med isofluran och fentanyl (Nagashima *et al.* 2022). I en fallrapport där en hund med ASA-status IV genomgick hjärtkirurgi underhölls anestesin med PIVA i form av isofluran, fentanyl och lidokain (Rioja *et al.* 2009). Man kunde därmed sänka isoflurantillförseln till låga koncentrationer med lyckat utfall. Studier har också visat att ketamin perioperativt, bland annat som constant rate infusion (CRI) kan sänka nivåerna av tumor necrosis factor α (TNF- α) och C-reaktivt protein (CRP) postoperativt hos hundar med pyometra (Liao *et al.* 2014). Den kliniska betydelsen är dock inte klarlagd.

Total intravenös anestesi (TIVA)

Principen vid TIVA liknar den vid PIVA i det att flera läkemedel används för att kunna uppnå anestesi med lägre doser av varje ingående läkemedel. Ingående läkemedel är i huvudsak desamma som vid PIVA, med skillnaden att ingen inhalationsanestetika används vid TIVA. Ett sedativt och hypnotiskt läkemedel som propofol eller alfaxalon bör därför ingå, alternativt ketamin. (Raffe 2020)

Få studier finns av sjuka hundar även vad gäller TIVA. Vid invasiv kirurgi i form av lunglobektomi på friska hundar med en period av enlunsv ventilation var TIVA med remifentanil och propofol ett fullgott alternativ till isofluran (Park *et al.* 2018). TIVA bibehöll MAP medan isofluran ledde till hypotension. En studie på katter med traumatiska skador fann en motsvarande effekt där TIVA med fentanyl och

propofol bibehöll blodtrycket bättre än isofluran (Liehmann *et al.* 2006). Däremot krävdes mekanisk ventilation för att bibehålla normokapni. Man har också sett att propofol-TIVA hämmar immunförsvaret i mindre utsträckning än isofluran och tycks ha vissa immunoprotektiva effekter (Tomihari *et al.* 2015).

2.3 Principer för analgesi

2.3.1 Multimodal analgesi

Att kombinera flera typer av analgetika, så kallad multimodal analgesi är idag praxis inom veterinärmedicinen (Lamont 2008; Grubb *et al.* 2020). Att kombinera läkemedel som verkar på olika nivåer i smärtsignaleringen leder till effektivare analgesi. I tillägg förekommer också en synergistisk analgetisk effekt när vissa läkemedel kombineras. Ingående läkemedel kan ofta ges i lägre dos än vid singelterapi, vilket minskar behovet av induktions- och underhållsanestetika. Vid kirurgi på friska hundar kombineras vanligen en opioid med någon typ av sedativa, lokal-anestetika och NSAID-preparat (Epstein *et al.* 2015). Till sjuka och skadade djur är grunden densamma, men protokollet kan behöva modifieras beroende på djurets status och eventuella biverkningsrisker. Administrationssätten varierar och anpassas efter graden av smärta.

2.3.2 Potentiella biverkningar

Flera av de vanligaste analgesiläkemedlen har kardiovaskulär och/eller respiratorisk påverkan i olika grad inklusive alfa 2-agonister, opioider och ketamin. Detta tas upp under premedicerings- och induktionsavsnitten tidigare i arbetet, medan detta avsnitt tar upp övriga negativa effekter. Inom humanmedicinen har man sett att opioidanvändning perioperativt ibland orsakar ett paradoxalt tillstånd med ökad smärtekänslighet, så kallad opioidinducerad hyperalgesi (OIH) (White *et al.* 2017). OIH har även setts i studier med djurmodeller, men den kliniska betydelsen för djur är inte helt klarlagd. Tack vare sin goda analgetiska effekt och minimala påverkan på hjärtminutvolym och blodtryck är opioider i regel ändå en av huvudkomponenterna i de flesta analgesiprotokoll till sjuka djur (Quandt 2013).

NSAID-preparaten har fördelen att de utöver sin analgetiska effekt även agerar inflammationshämmande i perifer vävnad (Lamont 2008). Detta motverkar sensitisering av perifera nociceptorer och därmed utvecklingen av akuta smärtsyndrom. Lomas & Grauer (2015) sammanfattar NSAID-preparatens effekt på blodflödet till njurarna hos hundar. NSAIDs hämmar COX 1 och 2 och därigenom syntesen av prostaglandiner från arakidonsyra. Vid hypotension och aktivering av renin-angiotensin-aldosteronsystemet (RAAS) uppstår bl.a. vasokonstriktion. COX 2

hjälp till att balansera denna effekt och upprätthålla blodflödet till njuren via produktion av vasodilaterande prostaglandiner. NSAID-preparat har därmed potential att orsaka njurskada framför allt vid hypotension.

I en studie sågs inga förändringar i njurens funktion till följd av karprofengiva vid anestesi av friska hundar, trots hypotension (Boström *et al.* 2002). Få studier finns dock av NSAID-användning till hundar med känd njurskada eller annan systemisk sjukdom. NSAID-preparat kan också ge biverkningar i form av gastrointestinala störningar och ökad blödningsstendens. Till hundar med känd njur- eller leverskada, gastrointestinala störningar, hypovolemi eller koagulopatier brukar man därför avråda från NSAID-användning (Lascelles *et al.* 2005). Vid annan typ av systemisk sjukdom är rekommendationerna inte lika klara och lämpligt tillvägagångssätt kan variera. För de flesta NSAID-preparat godkända för hund är indikationen behandling av postoperativ smärta, medan endast ett fåtal preparat har indikation för perioperativ smärta (FASS vet 2020; 2021; 2022). Kontraindikationerna angivna i FASS varierar mellan olika preparat och inkluderar olika co-morbiditeter såsom mag- eller tarmsår, blödningsrubbnings och lever- njur- eller hjärtsjukdom.

Som alternativ till perioperativ NSAID-behandling har paracetamol blivit allt vanligare (Hernández-Avalos *et al.* 2020). Paracetamol är inte ett klassiskt NSAID-läkemedel och verkningsmekanismen är inte helt klarlagd, men hämning av centrala COX-receptorer tros vara en faktor. Paracetamol har analgetisk och anti-pyretisk effekt men till skillnad från NSAIDs inga antiinflammatoriska egenskaper. Fördelen med paracetamol är att det inte har någon negativ inverkan på njurar eller koagulation, och det anses inte heller levertoxiskt i kliniskt relevanta doser. Ingen tydlig konsensus finns ännu angående effektivitet och klinisk användbarhet som perioperativ analgetika. Hernández-Avalos *et al.* (2020) fann i sin studie paracetamol jämförbart med meloxicam och karprofen som analgetika efter OHE på friska tikan. I en annan studie, även den på friska tikan i samband med OHE, tycktes paracetamol vara otillräckligt som smärtlindring (Leung *et al.* 2021). Studierna kan inte jämföras rakt av då opioidprotokoll och skalor för smärtbedömning skiljer sig åt. Vad gäller paracetamol som analgetika till sjuka hundar finns i min vetenskap i dagsläget inget publicerat.

2.3.3 Administrationssätt

Flera olika sätt att administrera analgetika intraoperativt förekommer. För mindre rutiningrepp kan det räcka med att ge smärtlindrande preparat i samband med premedicinering. För större ingrepp som beräknas vara mer smärtsamma är det lämpligt med fortsatt tillförsel av analgetika under operationen, till exempel via CRI eller bolusdoser. (Epstein *et al.* 2015)

Bolusdoser

Ett sätt att tillföra analgetika intraoperativt är via bolusdoser (Grubb *et al.* 2020). Ofta används opioider, och den kortverkande μ -agonisten fentanyl är vanlig i detta syfte. Bolusdoser används ofta som så kallad rescue-analgesi där snabbverkande analgetika ges som komplement vid tecken på intraoperativ nociception, exempelvis i form av ökad hjärtfrekvens eller MAP. I en studie om thoraxkirurgi på hund av Corrêa & Grados (2022) var bolusdoser av fentanyl den mest frekvent använda typen av rescue-analgesi, men även fentanylinfusion förekom liksom ketamin i bolusdoser eller som infusion.

Constant rate infusion (CRI)

Att tillföra analgetika i form av intravenös CRI rekommenderas vid mer smärt-samma ingrepp (Epstein *et al.* 2015), och ger en jämnare tillförsel av analgetika än bolusdoser. Doserna av olika läkemedel vid CRI kan utformas enligt standardprotokoll, men kan också baseras på patientens individuella behov och behandlingssvaret (Hansen 2008). Vanligt förekommande analgetika i CRI är bland annat alfa 2-agonister, lidokain, ketamin samt opioiderna fentanyl och morfin. En vanlig läkemedelskombination är morfin, lidokain och ketamin (MLK). Flera studier finns av CRI med olika typer av analgetika vid OHE på friska tikar, men vad gäller icke-rutiningrepp är antalet studier betydligt färre. I den tidigare nämnda fallkontrollstudien av Corrêa & Grados (2022) granskades retrospektivt journaler från 100 hundar som genomgått thoraxkirurgi. Hundarna hade ASA-status II-IV och opererades för olika sjukdomstillstånd i thorax, där perikardiell sjukdom och lunglobstorsion var vanligast. I studien fann man att CRI med analgetika (opioider, dexmedetomidin eller lidokain) var en skyddande faktor mot intraoperativ nociception, vilken mättes via ökad hjärtfrekvens och/eller MAP.

Tekniker för lokalbedövning

Lokalanestetika är den enda läkemedelsklass som möjliggör total blockering av smärtsignaleringen i aktuella nerver, vilket gör dem till effektiva analgetika (Grubb 2020). Läkemedlen har en fördelaktig biverkningsprofil och anses säkra när de ges lokalt i rekommenderade doser (Grubb & Lobprise 2020b). De är därför användbara även för sjuka och nedsatta djur. Vid intravenös giva är de flesta lokalanestetika toxiska och orsakar bland annat CNS-depression och kardiotoxicitet. Undantaget är lidokain, som används som intravenös analgetika enligt tidigare avsnitt. Även lidokain är toxiskt i höga doser, men har i stället antiarytmisk effekt i kliniskt rekommenderade doser. Flera studier på humansidan har även visat att lokalanestetika kan ha antimikrobiell effekt (Razavi & Fazly Bazzaz 2019).

En uppsjö av tekniker för administration av lokalanestetika finns. Vilken teknik som är bäst lämpad beror på typ av kirurgi och tillgänglig kompetens. En del tekniker är lätta att utföra och kräver liten träning medan andra är mer avancerade. Detta avsnitt tar upp evidensläget för lokalbedövningstekniker vid bukkirurgi. Vid andra typer av kirurgi som kan vara aktuellt på sjuka och skadade djur, exempelvis frakturreparationer kan epiduralanestesi eller regionala nervblockader på extremiteter vara aktuellt. (Grubb & Lobprise 2020a)

Två vanliga tekniker för lokalanestesi vid OHE på hund är subkutan (s.c.) injektion i den tilltänkta snittlinjen och intraperitoneal (i.p.) administration med s.k. ”splash-teknik”. Studier finns i min vetskap endast publicerade gällande friska hundar. Vilken teknik som är bäst är inte helt klarlagt. I en studie av Campagnol *et al.* (2012) gav i.p. bupivakain signifikant bättre analgesi upp till en timme efter OHE jämfört med s.c. administration och placebo. Författarna diskuterar att utebliven effekt av s.c. bupivakain skulle kunna bero på lägre dos än vid tidigare studier där s.c. administration haft effekt. En annan studie av Kalchofner Guerrero *et al.* (2016) fann god effekt av i.p. bupivakain men ingen ytterligare analgetisk effekt vid både s.c. och i.p. administration.

TAP-block är en förhållandevis ny ultraljudsguidad teknik där lokalanestetika administreras i planet för *m. transversus abdominis* (Campoy *et al.* 2022). Tekniken ger analgesi för bukväggen och används vid bukkirurgi på humansidan. TAP-block har börjat introduceras kliniskt även på veterinärsidan, men det finns än så länge få veterinära studier. En klinisk studie av Campoy *et al.* (2022) gjordes på friska hundar i samband med OHE. I studien sågs lägre smärtscore och lägre behov av rescue-analgesi hos de hundar som fått TAP-block med bupivakain-dexmedetomidin eller liposomalt bupivakain, jämfört med de som inte fått någon lokalanestetika. I en rapport beskriver också Freitag *et al.* (2018) god analgetisk effekt vid kontinuerligt TAP-block, d.v.s. infusion av lokalanestetika via kateter på tre hundar med buksmärta varav två med pankreatit.

2.4 Pyometra och NSAID-behandling

Pyometra är en vanlig sjukdom hos hundar i Sverige och drabbar ca 25 % av alla tikar under 10 års ålder (Jitpean *et al.* 2014). Behandlingen innebär i de flesta fall kirurgi i form av ovariehysterektomi (OHE). Sjukdomsbild och klinisk presentation hos tikar med pyometra varierar, från normalt allmäntillstånd och relativt milda symptom till systemisk påverkan och SIRS (Fransson *et al.* 2007; Pretzer 2008). Den höga prevalensen i kombination med en ofta akut symptombild och stor andel kirurgiskt behandlade fall gör troligen pyometra till en av de vanligaste indikationerna för akutkirurgi på hund i Sverige.

SIRS är en benämning på de kliniska symptom som uppkommer vid det systemiska inflammationssvar som orsakas av exempelvis infektion (Brady & Otto 2001). SIRS kan i sin tur leda till "multiple organ dysfunction syndrome" (MODS), d.v.s. svikt av flera organsystem. De kliniska kriterier som finns för SIRS är, översiktligt beskrivet, takykardi, takypné, hyper- eller hypotermi samt leukocytos eller leukopeni. Minst två kriterier ska uppfyllas för att patienten ska räknas som SIRS-positiv. SIRS är vanligt bland hundar med pyometra, och i en studie uppfyllde över 57 % kriterierna (Fransson *et al.* 2007). I studien sågs också ett samband mellan hög CRP-nivå i serum och SIRS.

Histopatologiska och funktionella förändringar i njurarna förekommer också vid pyometra. I en studie av Maddens *et al.* (2011) studerades 47 hundar med pyometra, varav hade 13 % hade azotemi. Andelen hundar med pyometra som hade proteinuri var däremot högre, 47 %. Hos de hundar med proteinuri där njurbiopsier utfördes (n = 10) var histopatologiska förändringar vanligt.

NSAID-läkemedel är vanliga som postoperativ analgetika vid OHE och förskrivs ofta för vidare behandling efter hemgång (Kramer *et al.* 2022). Eftersom NSAID har antiinflammatorisk effekt kan man tänka sig att de kan vara användbara vid pyometraorsakad SIRS. Endast äldre studier finns på området, där man sett positiva resultat av ibuprofenbehandling vid endotoxemisk chock hos hund (Jacobs *et al.* 1982). Endotoxinemi i betydelsen cirkulerande endotoxiner är dock ovanligt vid pyometra (Fransson *et al.* 1997). Eftersom njurpåverkan förekommer vid pyometra är NSAID-preparat inte alltid självklara. I en amerikansk studie av behandlingsprotokoll vid pyometra på s.k. spay-neuterkliniker fick 91 % av patienterna NSAID-postoperativt, men huruvida de även fick NSAID preoperativt undersöktes inte (McCallin *et al.* 2021).

3. Material och metoder

3.1 Litteraturoversikt

Material till litteraturstudien söktes fram huvudsakligen via de vetenskapliga databaserna PubMed och Google Scholar. Vid sökning efter information som inte utgjordes av vetenskapliga artiklar användes även Google.com. En del artiklar hittades även via hänvisning i andra artiklar. Ett antal sökord i olika kombinationer användes, bland annat anesthesia, analgesia, critically ill, emergent, sick, ICU, ASA III, pyometra, SIRS, kidney, dog, samt ett antal sökord relaterade till specifika läkemedel och metoder.

3.2 Journalstudie

I studien ingick hundar som behandlats för pyometra genom OHE på Universitetsdjursjukhuset (UDS) vid Sveriges lantbruksuniversitet. Journalstudien begränsades till hundar med pyometra för att hålla arbetets omfattning inom lämpliga ramar. Sjukdomen pyometra valdes på grund av sin höga prevalens och därmed relevans, men också eftersom forskning har visat att njurpåverkan förekommer hos hundar med pyometra (Maddens *et al.* 2011) vilket kan vara en faktor vid NSAID-förskrivning.

Materialet utgjordes av journaldata från UDS. I journalsökningen inkluderades hundar med diagnoskoden pyometra och senaste aktivitet registrerad mellan den 1 januari 2022 och den 15 oktober 2022. Hundar som också hade andra kända sjukdomar av kronisk karaktär och/eller medicinerades uteslöts ur studien. Även hundar som inte behandlades kirurgiskt eller som avlivades uteslöts, liksom hundar där man inte kunnat konstatera pus i livmodern vid närmare inspektion efter OHE. Journaler där all blodprovsinformation, ASA-status eller fullständig anestesijournal saknades uteslöts också.

Den information som samlades in från varje journal var ASA-status, ålder avrundad till närmaste helår, CRP-värde, kreatinivärde, narkosprotokoll och information om

NSAID-behandling. Under narkosprotokoll noterades information om vilka läkemedel som givits från den preoperativa perioden till operationens slut. Under NSAID-behandling noterades om NSAID givits, när preparatet givits i förhållande till operationsslut och om behandlingen fortsatt efter hemgång i tablettform. För de hundar som fått NSAID först senare eller inte alls noterades eventuella anledningar till utebliven ordination som angivits i journalen. För dessa patienter noterades också om de i stället ordinerats paracetamol. Resultatet redovisades med deskriptiv statistik.

3.3 Enkätstudie

Enkätstudien bestod av en webbaserad enkät riktad till veterinärer vid svenska smådjurskliniker som arbetar med anestesi av hundar i någon mån. Enkäten konstruerades i det nätbaserade enkätverktyget Netigate (Netigate AB, Stockholm) och distribuerades via mejl. Klinikerna hittades via Eniro.se, Evidensia.se, Anicura.se, Distriktsveterinärerna.se samt SVERAK:s id-registers lista över veterinärkliniker (SVERAK u.å.). På Eniro.se användes sökordet veterinärkliniker. Kliniker som inte tar emot hundar eller som på sin hemsida angett att de endast utför kirurgi på katter uteslöts, liksom kliniker utan tillgänglig mejladress. Vid sökningen hittades 21 Anicurakliniker, 60 Evidensiakliniker, 54 Distriktsveterinärstationer och 156 privatägda kliniker, totalt 301 kliniker varav ett fåtal uteslöts p.g.a. defekta mejladresser. Enkäten mejlades till resterande 298 kliniker. Med enkäten bifogades ett följebrev där syftet med enkäten och målgruppen beskrevs kort. Mejltagaren ombads distribuera enkäten till klinikens veterinärer.

Enkäten bestod av 21 frågor varav 12 flervalsfrågor, 6 ja/nej-frågor och 3 fritextfrågor. För några frågor fanns också möjlighet att fördjupa sitt svar i fritext. Fyra frågor var obligatoriska. Enkäten var indelad i tre delar där del 1 rörde bakgrundsinformation såsom arbetslivserfarenhet och arbetsplatsens storlek, del 2 innehöll allmänna frågor om anestesi på kliniken och del 3 innehöll frågor om anestesi av akut sjuka hundar. För två av frågorna slussades respondenten till slutet av enkäten vid nekande svar, detta för att resterande frågor bara var relevanta för de som svarat ja. Följebrevet samt enkäten i sin helhet bifogas i bilaga 1 och 2.

Enkätsvaren studerades först övergripande i Netigates resultatverktyg rapport. Där finns möjlighet att använda svarsfördelningen för en fråga som filter för att kunna jämföra hur respondenterna sedan svarat på övriga frågor. I de fall trender kunde anas genom visuell inspektion gjordes ett χ^2 -test ($\alpha 0,05$) i Microsoft Excel för att testa nollhypotesen (H_0) att inget samband förelåg. I de fall H_0 förkastades accepterades alternativhypotesen (H_1), d.v.s. att ett reellt samband fanns. För att korrigera för antalet utförda tester ($n = 25$) gjordes sedan en Bonferronikorrektion av alfa-

värdet, som justerades ned till 0,002. För att kunna analysera data exporterades rådata från Netigate till Microsoft Excel. Fritextsvar analyserades manuellt och grupperades efter innehåll.

4. Resultat

4.1 Journalstudie

4.1.1 Urval

Journal sökning resulterade i 112 träffar. Av dessa uteslöts 77 journaler från studien varav 52 på grund av samsjuklighet, 16 p.g.a. medicinsk behandling, avlivning eller osäker diagnos samt 15 som helt saknade blodprovssvar, ASA-status eller fullständig anestesijournal. Samtidiga sjukdomar som förekom var neoplasi, rygg- eller ledbesvär, höga levervärden, kroniska magtarmsbesvär, kroniska ögonsjukdomar, allergi, kronisk hosta, hjärtsjukdom och ljumskbräck med inkarcererad livmoder. I studien inkluderades de 29 kvarvarande journaler som uppfyllde alla kriterier.

4.1.2 Journaldata

Tabell 1. Sammanställning av insamlad data från de journaler som uppfyllde inklusionskriterierna. Medelvärde, median och spann för ålder, ASA-status, S-kreatinin och CRP presenteras i tabellen. I de fall n < 29 saknades data för några individer.

	Ålder (år heltal)	ASA-status	Kreatinin ($\mu\text{mol/l}$)	CRP (mg/L)
Medelvärde	8,62 (n = 29)	2,52 (n = 29)	67,96 (n = 27)	164,6 (n = 26)
Median	8 (n = 29)	III (n = 29)	59 (n = 27)	173 (n = 26)
Spann	3–13 (n = 29)	I–IV (n = 29)	33–147 (n = 27)	<10–404 (n = 29)

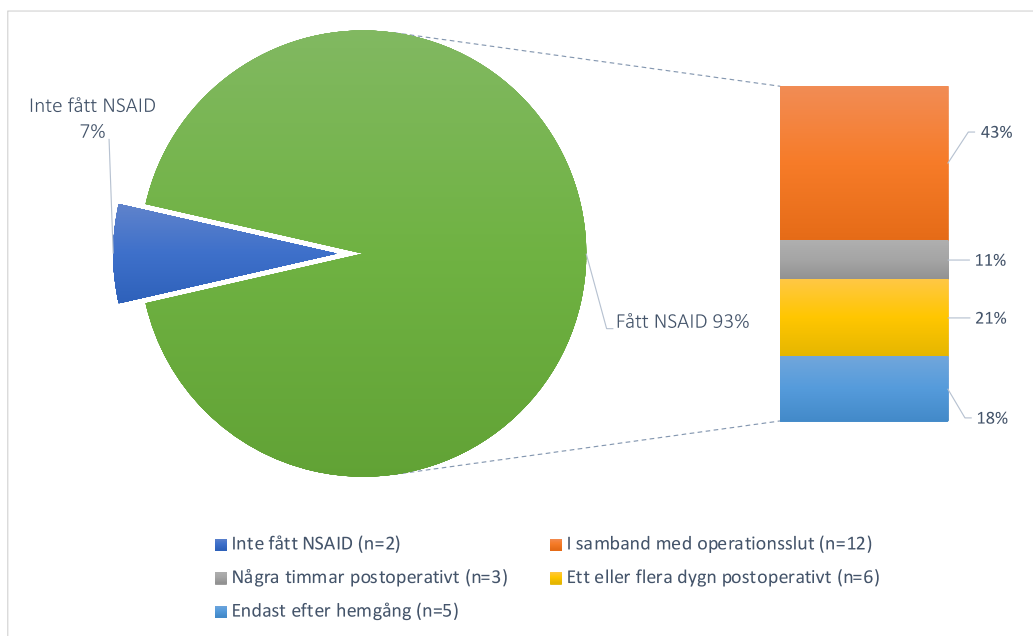
Journaldata för ålder, ASA-status, kreatinin och CRP presenteras i tabell 1. För samtliga inkluderade journaler fanns ålder, ASA-status och CRP-värde registrerat. Två journaler saknade registrerat kreatininvärde men inkluderades ändå i studien eftersom övriga parametrar fanns tillgängliga. Majoriteten av hundarna (n = 26) hade förhöjt CRP-värde (>10 mg/L). CRP-värdet var noterat som >240 eller >280 mg/L i tre fall eftersom ingen spädning skett. Dessa tre journaler har inkluderats

vid beräkning av spann men inte medelvärde och median. Det verkliga spannet för CRP är dock inte känt eftersom exakta värden inte fanns för alla journaler.

På UDS används två olika analysinstrument för klinisk kemi där ett s.k. point of care-instrument (Idexx Catalyst One) används under jourtid. På dagtid då det klinisk kemiska laboratoriet på UDS är öppet används laboratoriets referensinstrument. Referensintervallet för S-kreatinin för Catalyst One ligger högre än för referensinstrumentet (44–149 respektive 38–116 $\mu\text{mol/l}$). Medelvärdet för S-kreatinin i studien låg i den nedre halvan av referensintervallet för både jour- och referensinstrumentet. Endast en hund i studien hade kreatininvärde över referensintervallet för det instrument som använts.

4.1.3 NSAID

Antal hundar i studien som fått NSAID samt vid vilken tidpunkt ordinationen skett i relation till operationens slut redovisas i figur 1.



Figur 1. Andelen hundar som fått NSAID-preparat enligt journaldata, samt vid vilken tidpunkt. Stapeln representerar de hundar som fått NSAID ($n = 27$) och är indelad i undergrupper efter tidpunkt för ordinationen.

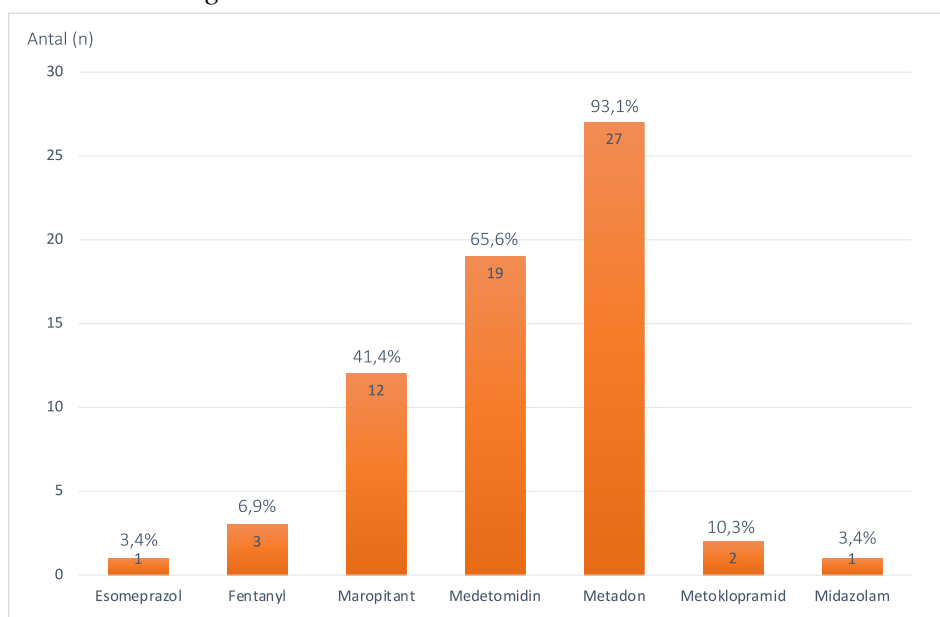
För de hundar som fick NSAID i samband med operationens slut, d.v.s. strax före operationsslutet eller omedelbart postoperativt ($n = 12$) fanns inga resonemang kring ordinationen i journaltexten. Tre hundar fick NSAID några timmar (minst en timme och upp till 24 timmar) postoperativt. Kommentar till ordinationen fanns i en av tre journaler, där man angett kräkning som anledning till fördröjd ordination.

För de hundar som fått NSAID först ett eller flera dygn postoperativt (n = 6) fanns tre kommentarer i journaltexten. Två angav att man önskade att hunden kommer i gång med att äta innan NSAID-giva, och en angav dehydrering som orsak till fördröjd ordination. För de hundar som fick NSAID först efter hemgång (n = 5) fanns fyra kommentarer, där två hundar var dehydrerade med sänkt allmäntillstånd, en hade diarré preoperativt och en hade kräkning och diarré samt sänkt allmäntillstånd. För de två hundar som inte ordinerades NSAID alls angavs förhöjt kreatinin som orsak i den ena journalen och biverkningar vid tidigare NSAID-behandling i den andra.

En av sex hundar som fick NSAID först ett eller flera dygn postoperativt fick paracetamol innan NSAID sattes in. Av de fem hundar som fick NSAID först efter hemgång fick fyra paracetamol under klinikvistelsen. De två hundar som inte fick NSAID alls fick båda paracetamol i stället. Av de 27 hundar som fick NSAID efter hemgång ordinerades fyra både paracetamol och NSAID, antingen för samtidig behandling eller med instruktion om att börja med paracetamol och sedan gå över till NSAID. För en journal fanns en motivering angiven, där patienten inte kommit i gång att äta på kliniken och man därför inledde behandlingen hemma med paracetamol tills aptiten återkommit. Något större andel av de hundar som hade ASA-status II fick NSAID först >24 h postoperativt (54 %, n = 7) jämfört med hundar med ASA-status III (36 %, n = 5).

4.1.4 Anestesiprotokoll

Premedicinering



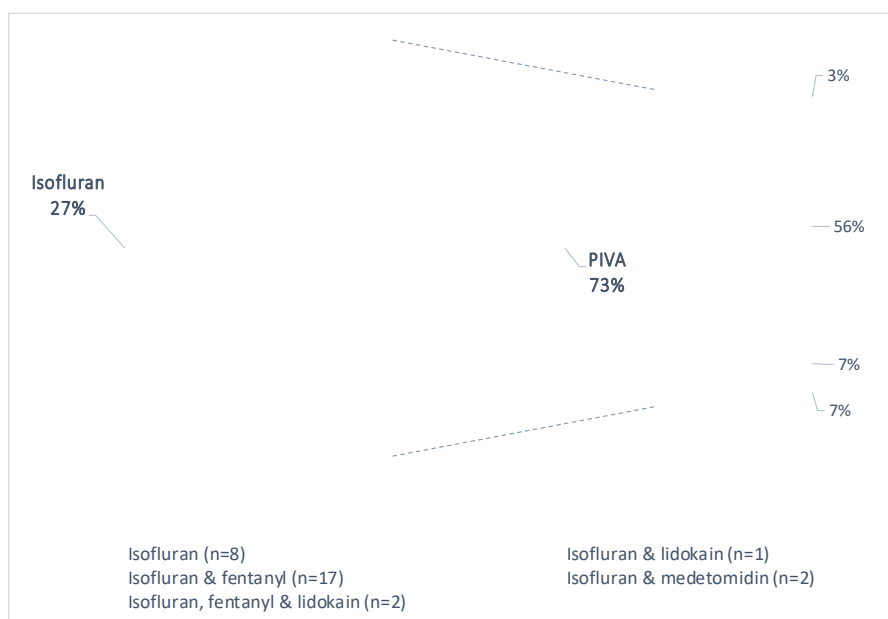
Figur 2. Förekommande läkemedel vid premedicinering av hundarna i studien. Andel (%) redovisas ovan staplarna och antal (n) inom staplarna.

De läkemedel som förekom i premedicinering redovisas i figur 2. Samtliga hundar fick någon form av premedicinering, och antalet preparat varierade mellan ett till fem. Majoriteten av hundarna fick metadon (n = 27) och/eller medetomidin (n = 19). Midazolam och esomeprazol var minst vanligt förekommande och gavs till en patient vardera. Av de läkemedel som inte är sedativa eller analgetika var maropitant i särklass vanligast (n = 12), följt av metoklopramid (n = 2). Av de tre hundar som gavs fentanyl fick en en singeldos, en fick både fentanyl i singeldos och metadon, och en fick fentanyl-CRI fr.o.m. den preoperativa perioden.

Induktion

De läkemedel som förekom vid anesthesiinduktion var propofol, midazolam och alfaxalon. Majoriteten av hundarna (n = 21) fick propofol som ensamt induktionsmedel. Cirka en fjärdedel (n = 7) fick midazolam i co-induktion med propofol. Alfaxalon var minst vanligt förekommande och gavs endast till en hund. Totalt fick 28 hundar (96,6 %) propofol, med eller utan midazolam.

Underhåll



Figur 3. Förekommande läkemedel vid anesthesiunderhåll av hundarna i studien. Stapeln representerar de hundar vars anesthesi underhållits med PIVA och är indelad i grupper efter variant av PIVA.

De läkemedel som användes för anesthesiunderhåll redovisas i figur 3. För underhåll av anesthesi var PIVA vanligast förekommande (n = 21) medan enbart gas (isofluran) var mindre vanligt (n = 8). Samtliga hundar fick isofluran, och de läkemedel som förekom i tillägg vid PIVA var fentanyl, lidokain och medetomidin. Isofluran och fentanyl-CRI var den i särklass vanligaste (n = 17) varianten av PIVA, medan

isofluran och lidokain-CRI var minst vanligt (n = 1). De hundar som inte fick fentanyl som CRI fick i stället intraoperativ rescue-analgesi med bolusdoser av fentanyl vid behov.

Lokalanestetika

På alla hundar i studien utfördes någon typ av lokalanestesi i samband med OHE. Hos majoriteten av hundarna (n = 21) användes mer än en teknik. Den vanligaste tekniken (n = 27) var subkutan injektion av lokalanestetika i den tilltänkta snittlinjen preoperativt. Näst vanligast var s.k. intraperitoneal ”splash” där lokalanestetika droppas i bukhålan (n = 19). Minst vanligt förekommande var injektion i mesovariet (n = 4) och subkutan splash i sårhålan före slutning av såret (n = 1).

4.2 Enkätstudie

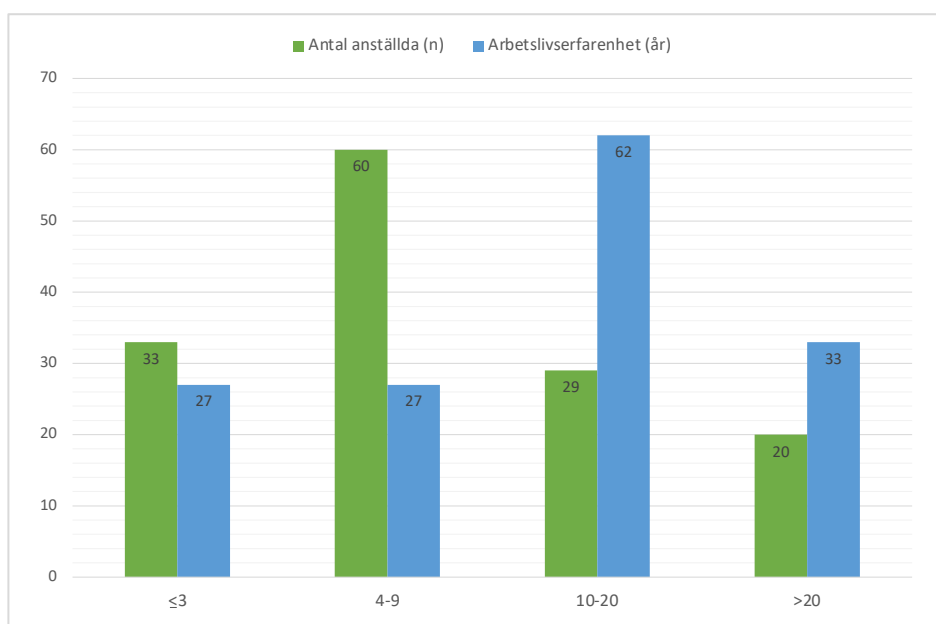
4.2.1 Svarsfrekvens

Enkäten skickades till 298 kliniker varav ett mejl studsade och en mottagare ”opted out”, d.v.s. angav att de inte önskade få några ytterligare mejl från adressen. Från det att enkäten skickades ut gick den att besvara i 25 dagar, och ett påminnelsemejl skickades ut 16 dagar efter det första mejlet. Då enkäten stängde hade 149 svar inkommit, varav 129 respondenter slutförde hela enkäten. Enkäten skickades till klinikerna som sedan ombads distribuera den till sina anställda veterinärer. Svaren är anonyma och vilka respondenter som är anställda vid vilka kliniker går därför inte att veta. I vilken grad enkäten nådde ut till veterinärerna vid varje klinik är inte heller känt och den reella svarsfrekvensen kan därför inte beräknas.

I följebrevet framgick att enkäten riktade sig till veterinärer, men målgruppen upprepadades inte i själva enkäten. En respondent uppgav att denne var leg. djursjukskötare, men det är möjligt att fler djursjukskötare har besvarat enkäten eftersom ingen fråga om yrkestillhörighet fanns med.

4.2.2 Del 1 – information om respondenterna

Den första delen av enkäten inhämtade information om respondenternas arbetslivserfarenhet och arbetsplatser. I del 1 var tre frågor obligatoriska. Fråga 1 rörde arbetslivserfarenhet inom klinisk smådjursmedicin medan fråga 2 handlade om antal anställda på kliniken (figur 4). Flest respondenter (42,3 %, n = 60) arbetade på kliniker med 4–9 anställda. Vad gäller arbetslivserfarenhet var gruppen 10–20 år klart störst (41,6 %, n = 62). Av de med 10–20 års erfarenhet arbetade nästan hälften (49 %) på en klinik med 4–9 anställda.



Figur 4. Respondenternas arbetslivserfarenhet inom klinisk smådjursmedicin (blå staplar) samt antal verksamma veterinärer på arbetsplatsen (gröna staplar).

Femtio respondenter svarade på huruvida de hade någon specialisering eller vidareutbildning. Den vanligaste specialiseringen var steg 1-specialist i hundens och kattens sjukdomar ($n = 20$). Tre respondenter uppgav att de var steg 2-specialister i kirurgi eller hade någon typ av specialisering inom kirurgi utan närmare specifikation. Fyra uppgav att de vidareutbildat sig inom och/eller arbetade med akutmedicin eller anestesi.

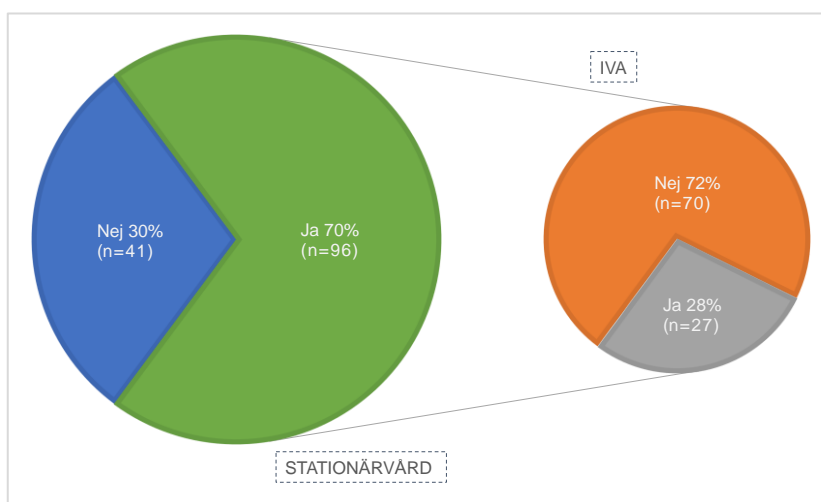
Tabell 2. Öppettider för respondenternas arbetsplatser, svarsfördelning redovisad med antal (n) och andel (%). Observera att flera alternativ kunde väljas för denna fråga.

Öppettider	Antal (n)	Andel (%)
Dagtid en eller flera vardagar	116	83
Kvällstid en eller flera vardagar	71	51
Natt en eller flera vardagar	25	18
Helg i någon mån	48	34
Övrigt	31	22

Öppettider för respondenternas arbetsplatser redovisas i tabell 2. Flera alternativ kunde väljas så att valda svarsalternativ tillsammans representerade klinikens öppettider. Nattöppet var minst frekvent (18 %, $n = 25$). Ungefär en femtedel av respondenterna (22 %, $n = 31$) kryssade i övrigt. Av dessa uppgav 14 att deras arbetsplats hade beredskap och 9 att man hade öppet dygnet runt alla dagar i veckan. Andra förekommande kommentarer till övriga svar var nattöppet på helger, öppet kl. 08–00 samt stationärvård för inlagda patienter nattetid.

Fördelningen mellan arbetsplatser som hörde till en kedja eller grupp av kliniker respektive fristående kliniker var relativt jämn. 65 respondenter (47 %) arbetade på en klinik tillhörande en kedja medan 69 (50 %) arbetade på en fristående klinik. Fem respondenter (4 %) valde alternativet övrigt. Av dessa kommenterade samtliga att de arbetade hos Distriktsveterinärerna eller statligt.

Majoriteten av respondenterna (70 %, n = 96) uppgav att de hade möjlighet till stationärvård i någon utsträckning på arbetsplatsen. Av dessa 96 respondenter var det i sin tur en minoritet (28 %, n = 27) som arbetade på en klinik med separat intensivvårdsavdelning, IVA (figur 5). En respondent svarade ja på frågan om IVA utan att ha besvarat frågan om stationärvård.



Figur 5. Möjlighet till stationärvård respektive förekomst av separat IVA på respondenternas arbetsplatser, svarsfördelning. Respondenter som svarade att de hade möjlighet till stationärvård på arbetsplatsen (grön tårtbit) hade möjlighet att besvara frågan om separat IVA på arbetsplatsen.

4.2.3 Del 2 – anestesi på arbetsplatsen

Enkätens andra del handlade om rutiner kring arbetet med anestesi på arbetsplatsen. Samtliga respondenter (n = 137) svarade att man utför anestesi av hundar på arbetsplatsen i någon mån. I tabell 3 redovisas vilka yrkesgrupper respondenterna uppgav var delaktiga i planering och/eller genomförande av anestesi på arbetsplatsen. Skillnaden i frekvens mellan de vanligaste och de minst vanliga yrkesgrupperna var stor. Ungefär 9/10 respondenter uppgav att behandlade veterinär och/eller leg. djursjukskötare deltog i arbetet med anestesi, medan motsvarande siffra för djurvårdare nivå 3 och anestesiinriktad veterinär var ungefär 3/10 respektive knappt 1/10. Av de sammanlagt tio respondenter som hade en anestesiinriktad veterinär på arbetsplatsen arbetade tre på en klinik med 4–9 veterinärer, tre på en klinik med 10–20 veterinärer och fyra på en klinik med >20 veterinärer.

Tre respondenter valde alternativet övrigt, varav en uppgav att djurvårdare nivå 2 deltog vid anestesi och en annan nämnde veterinärer med olika typer av specialisering samt biomedicinsk analytiker. Sju respondenter kryssade endast i en yrkesgrupp, leg. djursjukskötare (n=5) eller behandlande veterinär (n=2). Den vanligaste kombinationen av yrkesgrupper var behandlande veterinär och leg. djursjukskötare (n = 74).

Tabell 3. Deltagande yrkesgrupper vid planering och/eller genomförande av anestesi på respondenternas arbetsplatser, svarsfördelning redovisad med antal (n) och andel (%). Observera att flera alternativ kunde väljas för denna fråga.

Yrkesgrupp	Antal (n)	Andel (%)
Behandlande veterinär	128	93
Anestesiinriktad veterinär	10	7
Leg. djursjukskötare	123	90
Djurvårdare nivå 3	38	28
Övrigt	3	2

Majoriteten av respondenterna (78 %, n = 116) uppgav att de hade tillgång till någon typ av rekommendation, standardprotokoll eller lathund för val av anestetika på arbetsplatsen. De som svarade att någon typ av rekommendation fanns hade möjlighet att fördjupa sitt svar i fritext. Fritextkommentarerna har grupperats efter innehåll och redovisas i figur 6. Någon typ av exempelprotokoll utan närmare beskrivning var den vanligaste kommentaren (n = 7). Exempelprotokoll anpassade efter olika patienttyper (sjukdomstillstånd, ASA-status) var vanligare än mer allmänna standardprotokoll.



Figur 6. Typ av rekommendationer eller standardprotokoll på respondenternas arbetsplatser, fritextkommentarer grupperade efter innehåll och rangordnade efter frekvens.

Respondenterna fick ta ställning till både hur väl de känner till ASA-systemet och huruvida de använder det i sitt arbete (figur 7). Både kännedomen om och användningen av ASA-status var förhållandevis hög. En majoritet var väl förtrogna med systemet (67 %, n = 90) respektive använde det regelbundet (58 %, n = 78). Andelen som kände till skalan ytligt och som använde den någon gång var relativt lika (28 % respektive 26 %). Det var däremot fler som inte använde skalan alls (16 %, n = 21) än som inte kände till den (4 %, n = 6). Bland de som uppgav att de kände till skalan i någon mån men inte använde den svarade 14 att de kände till skalan ytligt medan 2 kände till den väl.



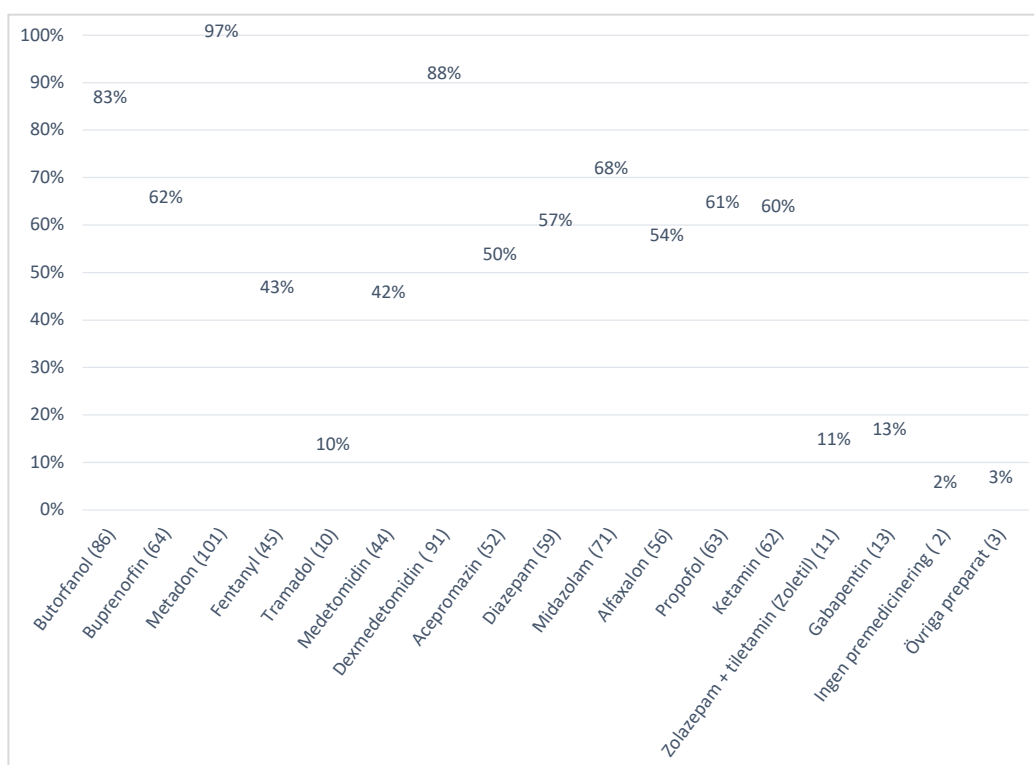
Figur 7. Respondenternas kännedom om (gröna staplar) respektive användning av (blå staplar) ASA-status, svarsfördelning. Antal (n) redovisas vid varje stapel.

Majoriteten av respondenterna (66 %, n = 89) uppgav att kirurgi på akut sjuka hundar utförs regelbundet på arbetsplatsen. Drygt en femtedel (23 %, n = 31) uppgav att akutkirurgi utförs i vissa fall medan en dryg tiondel (11 %, n = 15) svarade att akutkirurgi inte utförs alls på arbetsplatsen. De sistnämnda 15 respondenterna slussades till slutet av enkäten efter denna fråga eftersom frågorna i del 3 var riktade till de som arbetar på kliniker där akutkirurgi på hund förekommer.

4.2.4 Del 3 – anestesi av den akut sjuka hunden

Enkätens tredje del undersökte vilka läkemedel och metoder respondenterna hade erfarenhet av i sitt arbete med anestesi av akut sjuka hundar. Respondenterna uppmanades att svara efter förekommande substanser och metoder på arbetsplatsen i stort och inte efter vilka läkemedel de personligen någon gång ordinerat.

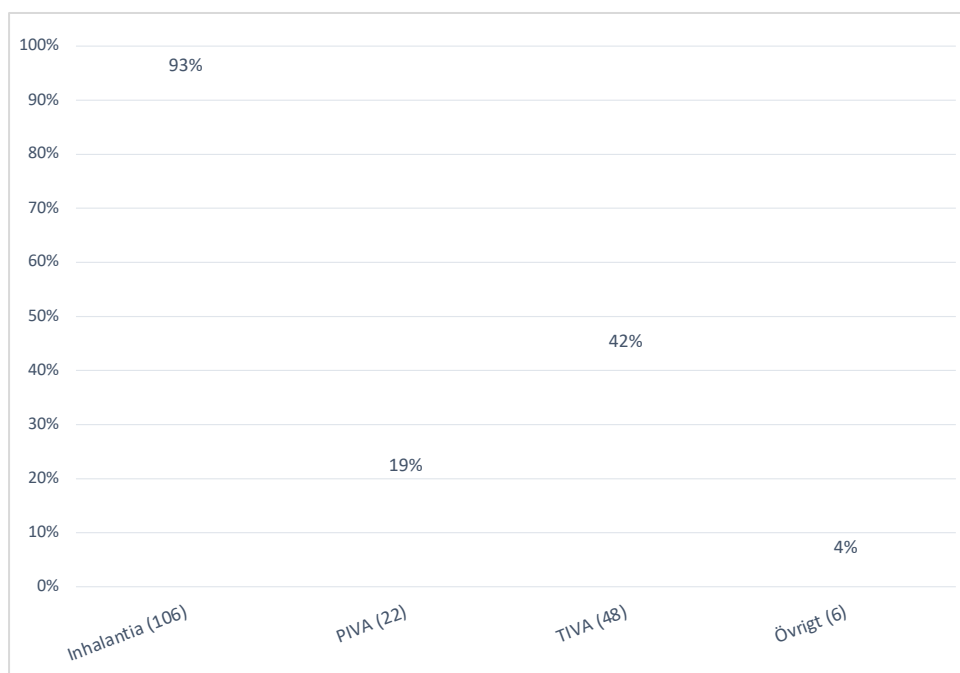
Respondenternas erfarenhet av olika läkemedel som premedicinering redovisas i figur 8. Nästintill alla som svarade på frågan (97 %, n = 101) hade erfarenhet av metadon som premedicinering. Majoriteten hade erfarenhet av dexmedetomidin (88 %, n = 91) medan medetomidin, den andra alfa 2-agonisten godkänd för smådjur var mindre än hälften så vanlig (42 %, n = 44). En relativt stor andel (54 % respektive 61 %) uppgav att de hade erfarenhet av alfaxalon och propofol som premedicinering, läkemedel som traditionellt används för induktion. Endast två respondenter (2 %) hade erfarenhet av att inte använda någon premedicinering alls. Tre respondenter kryssade i alternativet övrigt. I kommentarerna till dessa svar nämndes maropitant (n = 2), famotidin, glykopyrrolat och atropin samt MLK-dropp som en del i premedicinering (samtliga n = 1).



Figur 8. Respondenternas erfarenhet av olika läkemedel som premedicinering, svarsfördelning. Svarsalternativ med antal svar (n) inom parentes på x-axeln, andel (%) på y-axeln.

Vad gäller induktionsanestetika hade den absoluta majoriteten av respondenterna (96 %, n = 109) erfarenhet av propofol. Även alfaxalon var vanligt förekommande (79 %, n = 89). Drygt hälften (55 %, n = 62) hade erfarenhet av ketamin som induktionsmedel i kombination med annat preparat. Det preparat minst antal (6 %, n = 7) uppgav att de hade erfarenhet av var Zoletil (zolazepam + tiletamin). Åtta respondenter kryssade i alternativet övrigt, och i kommentarerna nämndes etomidat (n = 3), isofluran/öppen mask (n = 2), pentobarbital (n = 1) och co-induktion med midazolam (n = 1). Alla tre respondenter med erfarenhet av etomidat arbetade på en klinik med fler än 20 verksamma veterinärer.

Respondenternas erfarenhet av olika metoder för underhåll av anestesi presenteras i figur 9. En övervägande majoritet (93 %, n = 106) hade erfarenhet av inhalationsanestetika (isofluran eller sevofluran). Mer än dubbelt så många hade erfarenhet av TIVA (42 %, n = 48) som av PIVA (19 %, n = 22). Även på arbetsplatser med fler än 20 anställda hade mindre än hälften (45 %, n = 9) erfarenhet av PIVA. I kommentarerna från de som kryssat i övrigt nämndes intramuskulär anestesi och dissociativ anestesi. En respondent kommenterade att man börjat tillämpa injektionsanestesi på arbetsplatsen under covid 19-pandemin till följd av bristen på propofol, men specificerade inte närmare vilken typ av läkemedel eller administrationsväg man använt.

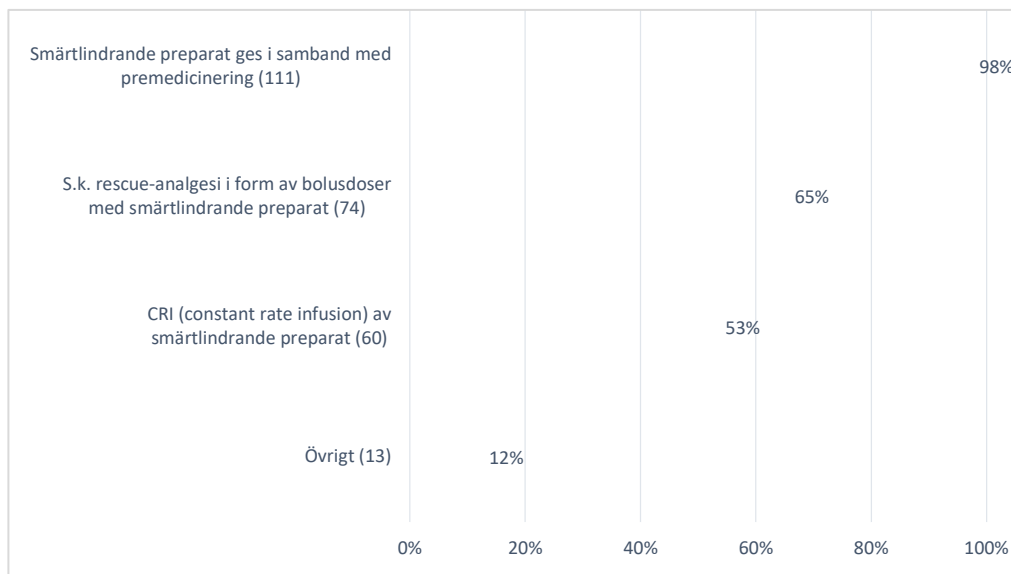


Figur 9. Respondenternas erfarenhet av olika metoder för anestesiunderhåll, svarsfördelning. Svarsalternativ med antal (n) inom parentes på x-axeln, andel (%) på y-axeln.

I figur 10 redovisas respondenternas erfarenhet av olika principer för intraoperativ smärtlindring. Nästintill alla (98 %, n = 111) uppgav att de hade erfarenhet av att smärtlindrande preparat ges i premedicineringen. Något fler hade erfarenhet av rescue-analgesi i form av bolusdoser än av CRI med smärtlindrande preparat (drygt 6/10 respektive drygt 5/10). De 13 respondenter som kryssade i övrigt kommenterade alla att de använder lokalanestetika i olika former.

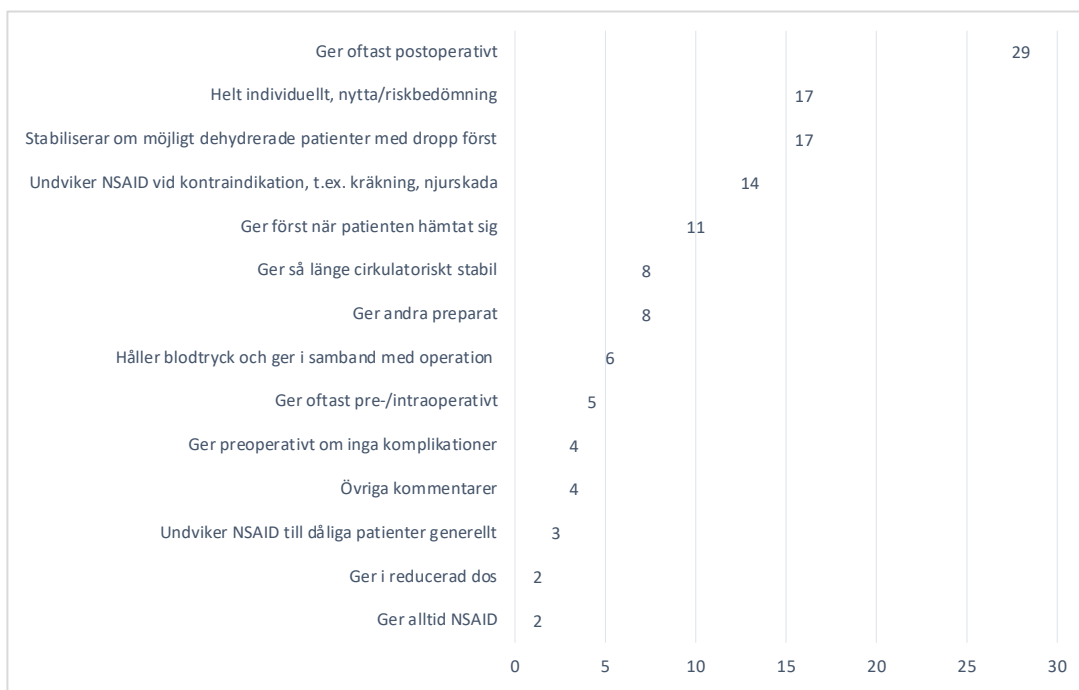
En separat fråga fanns om tekniker för lokalbedövning vid akut bukkirurgi på hund. En stor andel hade erfarenhet av subkutan infiltration i den tilltänkta snittlinjen (92 %, n = 97) och intraperitoneal ”splash”, exempelvis över mesovariet vid OHE (79 %, n = 84). Endast elva respondenter (10 %) hade erfarenhet av TAP-block.

Bland kommentarerna från de som kryssat i övrigt (n = 10) nämndes subkutan ”splash” i sårhålan, injektion i mesovariet, epiduralanestesi och soaker-kateter.



Figur 10. Respondenternas erfarenhet av olika principer för intraoperativ analgesi, svarsfördelning. Svarsalternativ med antal (n) inom parentes på y-axeln, andel (%) på x-axeln

Respondenterna ombads att kommentera i fritext hur de resonerar kring ordination av NSAID till sjuka och nedsatta patienter (figur 11). Mer absoluta resonemang som att man alltid ger NSAID eller alltid undviker det till nedsatta patienter var mindre vanligt (n = 2 respektive n = 3). Den klart vanligaste kommentaren (n = 29) var att man ofta ger NSAID först postoperativt till dessa patienter. Att göra en individuell risk/nyttobedömning var vanligt (n = 17), liksom resonemang om att undvika NSAID till vissa patientgrupper och att stabilisera patienten med vätskebehandling innan giva om möjligt. Fyra svar grupperades som övriga eftersom de inte passade in i någon av de andra kategorierna. Vissa kommentarer innehöll resonemang som passade in i flera kategorier och räknades därför flera gånger. Som alternativ till NSAID nämndes paracetamol, metamizol, tramadol och opioider generellt.



Figur 11. Respondenternas resonemang kring ordination av NSAID till nedsatta patienter. Fritextsvar grupperade efter innehåll och rangordnade efter frekvens. Svar som innehöll teman från flera kategorier har räknats flera gånger.

Fördelningen mellan antalet respondenter som hade erfarenhet av att använda paracetamol i samband med kirurgi på akut sjuka hundar och de som inte hade det var relativt jämn med 59 nej och 50 ja, motsvarande 54 % respektive 46 %. För de som svarade ja fanns möjlighet att fördjupa sitt svar i fritext. Sju respondenter kommenterade att de använder paracetamol till hundar som inte kan ordinerats NSAID av olika anledningar. De exempel som nämndes var valptikar efter kejsarsnitt, mag-tarmlidanden och pankreatit. Sex respondenter kommenterade att de endast har erfarenhet av postoperativ användning av paracetamol, och fem kommenterade att de har begränsad erfarenhet. Två respondenter använde paracetamol som kompletterande analgesi i kombination med NSAID.

4.2.5 Observerade samband

Med hjälp av verktyget Nedbrytning i Netigate, där det går att jämföra svarsfördelningen för olika frågor observerades flera trender. Flest samband kunde anas mellan antalet verksamma veterinärer på arbetsplatsen och olika parametrar. Dessa samband och deras eventuella signifikans har sammanställts i tabell 4. Veterinärer som arbetar på större arbetsplatser, d.v.s. med tio eller fler verksamma veterinärer hade erfarenhet av midazolam i premedicinering, induktion med alfaxalon, perioperativ användning av paracetamol och intraoperativ analgesi via CRI i högre grad än de på mindre arbetsplatser.

Observerade samband mellan arbetslivserfarenhet inom klinisk smådjursmedicin och olika parametrar redovisas i tabell 5. Veterinärer med kortare erfarenhet inom klinisk smådjursmedicin (<10 år) jobbade på kliniker med helgöppet ($p = 9,9 \times 10^{-4}$) i högre grad än de med längre erfarenhet.

Tabell 4. Observerade samband relaterade till ett stort (≥ 10) respektive litet (<10) antal verk-samma veterinärer på arbetsplatsen. Nollhypotesen (H_0) var i samtliga fall att inget samband förelåg. * markerar signifikanta samband (förförkastad H_0) efter utförd Bonferronikorrektion ($\alpha = 0,002$).

≥ 10 verksamma veterinärer på arbetsplatsen, observerade samband	H_0	p-värde
Högre förekomst av rekommendationer/riktlinjer	Accepterad	0,20
Större andel som använder ASA-status	Accepterad	0,081
Större andel med erfarenhet av midazolam i premedicinering	Förförkastad	0,0013*
Större andel med erfarenhet av induktion med alfaxalon	Förförkastad	$3,4 \times 10^{-4}$ *
Större andel med erfarenhet av TIVA	Accepterad	0,019
Större andel med erfarenhet av intraoperativ rescue-analgesi	Accepterad	0,026
Större andel med erfarenhet av intraoperativ analgesi via CRI	Förförkastad	0,0018*
Större andel med erfarenhet av paracetamol perioperativt	Förförkastad	$7,04 \times 10^{-39}$ *
<10 verksamma veterinärer på arbetsplatsen, observerade samband		
Större andel med erfarenhet av ketamin i premedicinering	Accepterad	0,29
Större andel med djurvårdare nivå 3 delaktiga vid anestesi	Accepterad	0,032

Tabell 5. Observerade samband relaterade till lång (≥ 10 år) respektive kort (<10 år) arbetslivserfarenhet inom klinisk smådjursmedicin. Nollhypotesen (H_0) var i samtliga fall att inget samband förelåg. * markerar signifikanta samband (förförkastad H_0) efter utförd Bonferronikorrektion ($\alpha = 0,002$).

≥ 10 års arbetslivserfarenhet, observerade trender	H_0	p-värde
Större andel med erfarenhet av acepromazin i premedicinering	Accepterad	0,026
<10 års arbetslivserfarenhet, observerade trender		
Större andel med erfarenhet av midazolam i premedicinering	Accepterad	0,55
Större andel som arbetar på en klinik tillhörande en kedja	Accepterad	0,045
Större andel som arbetar på en klinik med helgöppet	Förförkastad	$9,9 \times 10^{-4}$ *
Större andel som arbetar på en klinik med nattöppet	Accepterad	0,0052

Veterinärer som arbetar på en klinik tillhörande en kedja tycktes använda sig av ASA-status i högre grad, denna trend var dock inte signifikant efter Bonferroni-korrekturen ($p = 0,0023$). De tycktes också oftare ha någon form av rekommendationer eller riktlinjer för val av anestetika på arbetsplatsen samt ha erfarenhet av perioperativ användning av paracetamol i högre grad. De sistnämnda sambanden var inte heller signifikanta ($p = 0,092$ respektive $0,063$).

Veterinärer som arbetar på en klinik med möjlighet till stationärvård hade erfarenhet av midazolam som premedicinering i högre grad ($p = 5,8 \times 10^{-4}$). De tycktes även ha erfarenhet av fentanyl som premedicinering i högre grad, men detta var inte signifikant ($p = 0,0061$). Veterinärer med möjlighet till stationärvård på arbetsplatsen hade också erfarenhet av rescue-analgesi i form av bolusdoser i högre grad ($p = 6,9 \times 10^{-7}$), medan motsvarande samband för intraoperativ smärtlindring via CRI inte var signifikant ($p = 0,024$). Ett samband sågs också mellan möjlighet till stationärvård och erfarenhet av perioperativ paracetamolanvändning. Sambandet var dock inte signifikant ($p = 0,27$). Inte heller det observerade sambandet mellan separat IVA på arbetsplatsen och erfarenhet av paracetamol var signifikant, men närmare α -värdet ($p = 0,01$).

Enligt resultatet från del 3 av enkäten, redovisat tidigare i arbetet var det fler respondenter som inte använde sig av ASA-status alls än som inte kände till skalan. De veterinärer som bara hade ytlig kännedom om skalan använde den i lägre grad. Detta samband var signifikant med lågt p-värde ($p = 5,37 \times 10^{-7}$).

5. Diskussion

5.1 Journalstudie

Medelåldern för hundarna inkluderade i journalstudien (8,6 år) låg relativt nära tidigare studier under svenska förhållanden. Jitpean *et al.* (2014) studerade 356 tikar med pyometra, även de på UDS smådjursklinik där medelåldern var $9 \pm 1,4$ år. Att hundar med samsjuklighet har uteslutits i detta arbete skulle kunna ha lett till lägre medelålder om de uteslutna hundarna var äldre i medeltal. Urvalet är också betydligt mindre än i ovan nämnda studie. Ingen publicerad studie kunde hittas där ASA-status för tikar med pyometra i Sverige noterats. Medelvärdet för hundarna i detta arbete låg nästan precis mitt emellan ASA II och ASA III, motsvarande mild respektive allvarlig systemsjukdom. Endast en hund bedömdes ha ASA-status IV, d.v.s. livshotande sjukdom trots den relativt höga förekomsten av SIRS hos hundar med pyometra (Fransson *et al.* 2007). Variationen i hur veterinärer tolkar av ASA-status är dock stor, något som visats av McMillan och Brearley (2013).

Den höga andelen hundar med CRP-värde över referens i studien var förväntad och stämmer väl överens med tidigare studier. I studien Fransson *et al.* (2007) var medelvärdet för CRP i studiens pyometragrupp kraftigt förhöjt jämfört med kontrollgruppen. Medelvärdet för S-kreatinin ($68,0 \mu\text{mol/l}$) var lägre i detta arbete än i tidigare studier där kreatinin noterats. Fransson *et al.* (1997) noterade ett medelvärde för S-kreatinin på $82,2 \pm 17,4 \mu\text{mol/l}$ för de 27 tikarna i studien med bakteriell livmoderinfektion. I en nyare studie av Ahn *et al.* (2021) där bl.a. inflammationsparametrar hos hundar med pyometra studerades var medelkreatinin för 90 tikar med pyometra $101,7 \pm 16,8 \mu\text{mol/l}$. Specifika värden kan vara svåra att jämföra mellan studier eftersom olika analysinstrument använts, och bara på UDS används två olika instrument. Det sammanlagda medelvärdet för kreatinin i detta arbete låg dock i den nedre halvan av referensintervallet för de båda analysinstrument som använts. En möjlig förklaring är att hundarna kommit in till kliniken relativt tidigt i sjukdomsförloppet, innan de hunnit bli markant dehydrerade. Endast en hund i studien (3,4 %) hade azotemi, vilket är närliggande andelen med azotemi (4,8 %) i den tidigare nämnda studien av Jitpean *et al.* (2014).

Andelen hundar i journalstudien som ordinerades NSAID-preparat (93 %) var likartad ordinationsfrekvensen (91 %) i den amerikanska studien av McCallin *et al.* (2021). Detta trots att den amerikanska studien rörde hanteringen av pyometrafall i primärpraktik (s.k. spay-neuterkliniker), där man kan tänka sig att fler fall är okomplicerade jämfört med hos en stor klinik och remissinstans så som UDS. Den amerikanska studien var dock en enkätstudie där respondenterna fick uppge huruvida de brukar ordinera NSAID till sina pyometrapatienter, och går inte att jämföra rakt av med en retrospektiv studie.

Att majoriteten av de hundar i journalstudien som ordinerades NSAID fick sin ordination först postoperativt stämmer överens med de resonemang som sågs i enkätstudien, där den vanligaste kommentaren kring NSAID till sjuka och nedsatta djur var att man ofta väntar med NSAID till den postoperativa perioden. De anledningar till fördröjd ordination som uppgavs i journalerna, d.v.s. dehydrering, sänkt allmäntillstånd, inappetens, kräkning och diarré var samtliga tillstånd som även lyftes i enkätstudien som anledningar till utebliven eller fördröjd NSAID-ordination. En viss tendens till högre andel fördröjda NSAID-ordinationer hos hundar med ASA II jämfört med ASA III kunde anas, medan man hade kunnat förvänta sig det motsatta förhållandet. Detta kan troligen förklaras av den tidigare nämnda variationen i hur ASA-status tolkas bland veterinärer, vilket gör att skalan blir ospecifik som indikator för patientstatus på individnivå.

Att PIVA med isofluran och fentanyl var den vanligaste metoden för anesthesiunderhåll i journalstudien skulle kunna förklaras av tillgången till mekanisk ventilation på UDS, vilket kan ge bättre möjlighet att behålla normokapni vid fentanyl-inducerad andningsdepression. Mindre än hälften (45 %) av enkätrespondenterna anställda på kliniker med >20 veterinärer hade dock erfarenhet av PIVA trots att man troligen har tillgång till ventilator på dessa arbetsplatser.

De svagheter som fanns i journalstudiens design rörde bland annat inklusionskriterierna, vilka gjorde att många av de initialt framsökta journalerna exkluderades på grund av samsjuklighet. Att hundar med samsjuklighet uteslöts berodde framför allt på att en eventuell redan insatt medicinering kan komma att påverka huruvida NSAID ordinerats, vilket ingick i syftet att undersöka. Att relativt få journaler mötte inklusionskriterierna kan dock ha gjort att vissa grupper, med högre sjuklighet, potentiellt sorterats bort.

5.2 Enkätstudie

5.2.1 Statistisk analys

Vid analysen av enkätdata gjordes en Bonferronikorrektion för att korrigera signifikansnivån efter antalet utförda tester. Bonferronimetoden reducerar markant risken för typ I-fel, d.v.s. att nollhypotesen felaktigt förkastas. Metoden är däremot känslig för typ II-fel, att nollhypotesen felaktigt accepteras och faktiska samband förbises (Armstrong 2014). Antalet enkätsvar är inte heller tillräckligt stort för att kunna dra säkra slutsatser om förhållanden i målpopulationen. De samband vars p-värden föll utanför ramen för signifikans i denna studie bör därför inte förkastas helt utan vidare undersökningar.

5.2.2 Enkätsvar

Klart flest respondenter anställda på kliniker med 4–9 verksamma veterinärer besvarade enkäten, men det är svårt att säga om gruppen är överrepresenterad. Enligt branschorganisationen Svensk Djursjukvårds statistik från 2021, baserad på data från SCB är enmansföretag vanligast inom djursjukvården medan större företag är allt ovanligare ju fler anställda de har (Svensk Djursjukvård 2021). Denna statistik inkluderar alla typer av företag inom djursjukvården och är baserad på totalt antal anställda, men kan ge en fingervisning. Liksom gruppen respondenter anställda på kliniker med 4–9 verksamma veterinärer var även veterinärer med 10–20 års erfarenhet överrepresenterade i ungefär motsvarande grad. Att ungefär hälften av respondenterna med 10–20 års erfarenhet arbetade på en klinik med 4–9 verksamma veterinärer tyder på en viss överlappning mellan grupperna, och skulle kunna indikera att enkäten nått fram till veterinärerna på vissa typer av kliniker i större utsträckning. Det är svårt att säga om fördelningen mellan de respondenter som arbetar på kliniker tillhörande en kedja eller grupp av kliniker och de som arbetar på fristående kliniker är representativ, då ingen motsvarande statistik finns tillgänglig för målpopulationen.

Att någon form av stationärvård fanns på majoriteten av respondenternas arbetsplatser var väntat eftersom den generella frågeformuleringen inkluderar alla typer av stationärvård, från begränsad dagvård till intensivvård dygnet runt. Vad gäller yrkesgrupper som deltar i arbetet med anestesi var den låga andelen som hade en anesthesiinriktad veterinär på arbetsplatsen förväntad, då tillgången på veterinärer med vidareutbildning i ämnet är begränsad. Man hade kunnat tänka sig att dessa veterinärer arbetar på de största klinikerna i högre grad, men i enkäten var fördelningen relativt jämn mellan kliniker med 4–9 veterinärer, 10–20 veterinärer och >20 veterinärer. Fem respondenter uppgav att enbart leg. djursjukskötare deltar i arbetet med planering och genomförande av anestesi på deras arbetsplats, trots att

djursjukskötare inte har behörighet att ordinera läkemedel (SJVFS 2022:1, 3 kap 3 §). Detta skulle kunna tyda på bristande kännedom om lagstiftningen, men det är också möjligt att dessa respondenter inte tog hänsyn till läkemedelsval när de tolkade frågan.

Majoriteten av respondenterna hade stött på propofol och alfaxalon i premedicineringssammanhang. Detta var oväntat eftersom båda läkemedlen traditionellt används som induktionsanestetika, även om alfaxalon kan ges intramuskulärt och då fungera som premedicinering i subanestetiska doser (Grubb *et al.* 2020). Det är svårt att säga om erfarenheten av propofol och alfaxalon som premedicinering verkligen är såpass utbredd eller om respondenterna missat att frågan handlade om just premedicinering. Att endast två respondenter hade erfarenhet av att inte använda någon premedicinering alls tyder på att premedicinering ges även till sjuka och nedsatta djur i hög grad.

Andelen som hade erfarenhet av maropitant i premedicinering var låg (2 %), i kontrast till journalstudien där hela 41 % av hundarna fick maropitant i sin premedicinering. Den höga frekvensen i journalstudien skulle kunna bero på att man exempelvis haft goda erfarenheter av maropitant på UDS. I enkätfrågan om premedicinering var dock inte maropitant ett valbart alternativ utan behövde anges i fritext under övrigt, vilket kan ha påverkat svarsfrekvensen. Samma sak gäller co-induktion med midazolam, som inte heller var ett valbart alternativ utan behövde anges under övrigt.

Respondenternas erfarenhet av PIVA som anesthesiunderhåll för akut sjuka hundar var generellt låg, medan något fler hade erfarenhet av TIVA. Även på kliniker med >20 verksamma veterinärer var andelen med erfarenhet av PIVA oväntat låg (45 %). Att TIVA tycks vara vanligare än PIVA skulle kunna bero på att TIVA ibland används för snabba ingrepp och på kliniker där man inte har tillgång till gasnarkos. Enkäten handlade specifikt om akut sjuka patienter, men frågan kan ha besvarats ur ett bredare perspektiv. Det är också möjligt att PIVA upplevs svårare att genomföra än TIVA, eller att man vill undvika gasnarkos helt av olika skäl. Ingen fråga om respondenternas tankar kring de olika metoderna fanns med i enkäten, men hade kunnat ge mer klarhet i frågan.

Att resonemang som att ge NSAID först postoperativt till nedsatta patienter och att undvika NSAID enbart till vissa patientgrupper var vanligt tyder på att majoriteten av respondenterna var medvetna om biverkningsprofilen men ändå såg fördelar med NSAID. Svaren vittnar om att många använder preparaten i möjligaste mån även till sjuka patienter, med vissa anpassningar och undantag. I FASS-texten för de flesta NSAID-preparat är indikationen postoperativ smärta, medan olika comorbiditeter anges som kontraindikation. Postoperativ giva var också vanligt före-

kommande enligt enkätsvaren, och de kontraindikationer som anges i FASS nämndes också av flera respondenter som patientgrupper man undviker att ordinera NSAID till.

5.2.3 Observerade samband

Att veterinärer på de lite större klinikerna (med tio eller fler verksamma veterinärer) hade erfarenhet av premedicinering med midazolam i högre grad var väntat, eftersom midazolam ofta används till sjuka patienter (Grubb *et al.* 2020). Man kan anta att större kliniker, exempelvis med tillgång till IVA behandlar fler kritiskt sjuka patienter. Detta är också en trolig anledning till att veterinärer på de lite större klinikerna hade erfarenhet av perioperativ paracetamolanvändning i högre grad. I enkätsvaren uppgav flera respondenter att de använder paracetamol till patienter som inte kan ordineras NSAID, exempelvis de med pankreatit.

Det är troligt att de trender som var relaterade till stationärvårdsmöjligheter på arbetsplatsen har samma orsak som de ovan nämnda sambanden relaterade till klinikstorlek, d.v.s. att fler sjuka djur behandlas på kliniker med tillgång till stationärvård. Att veterinärer på större kliniker hade erfarenhet av intraoperativ analgesi i form av CRI i högre grad kan bero på att fler smärtsamma ingrepp utförs på dessa kliniker. Större tillgång till personal med vidareutbildning och kompetens inom anestesi samt möjlighet till mekanisk ventilation på de större klinikerna kan också vara en anledning till att vissa metoder är vanligare på dessa arbetsplatser.

Den observerade trend där djurvårdare på nivå 3 tycktes vara delaktiga i arbetet med anestesi i högre grad på kliniker med färre än 10 veterinärer var inte signifikant i denna studie ($p = 0,032$), men det utesluter inte helt att ett sådant samband finns i hela populationen. Ett större urval hade behövts för att med större säkerhet kunna avfärda sambandet. Detsamma gäller den observerade trend där veterinärer på kliniker tillhörande en kedja hade tillgång till någon typ av rekommendationer för val av anestetika i högre grad, vilken inte heller var signifikant i denna studie ($p = 0,09$). Ett större urval hade behövts även här för att bättre kunna avgöra om eventuella organisationsövergripande riktlinjer påverkar valet av anestetika.

Den observerade trend där veterinärer som arbetar på en klinik tillhörande en kedja eller grupp av kliniker använde sig av ASA-status i högre grad var inte signifikant efter Bonferronikorrektionen ($p = 0,0023$) men låg mycket nära alfavärdet och kan därför inte avfärdas. Det är troligt att sambandet varit signifikant med en mindre konservativ korrektionsmetod. Organisationsövergripande rutiner och/eller kurser på klinikerna tillhörande en kedja är en tänkbar anledning till sambandet. Det är också möjligt att sambandet inte är kausalt och att en tredje faktor såsom klinikstorlek är orsaken till trenden. Även veterinärer som arbetar på kliniker med ≥ 10 verksamma veterinärer tycktes använda sig av ASA-status i högre grad, men detta

var inte signifikant ($p = 0,081$) och kan inte helt förklara att veterinärer som arbetar på en klinik tillhörande en kedja använde ASA-status i högre grad, åtminstone i denna studie.

Trots att variationen i hur veterinärer använder ASA-status är stor tycks det finnas ett värde i att använda systemet i ett större perspektiv, eftersom hög ASA-status korrelerats till ökad anestesirelaterad dödlighet i flera studier (Portier & Ida 2018). Att ett samband sågs mellan att endast ha ytlig kännedom om ASA-status och att inte använda systemet tyder på att ökad kunskap i ämnet skulle kunna leda till högre användningsgrad. I studien var kännedomen om systemet förhållandevis god, och majoriteten av respondenterna använde det i sitt arbete. En viss förbättringspotential verkar dock finnas eftersom 42 % av respondenterna endast använde ASA-status sporadiskt eller inte alls. Vidare studier om djurhälsopersonalens kännedom om ASA-status behövs för att ta reda på hur man bäst kan öka kunskapen i ämnet.

5.2.4 Studiedesign

På grund av den stora variation som förekommer mellan olika typer av akutfall och mellan individer uppmanades respondenterna att besvara frågorna enligt vilka läkemedel och metoder de har erfarenhet av mer generellt, och inte hur de vanligtvis gör. Frågornas generella natur gör det svårt att dra slutsatser om hur vanliga olika företeelser som togs upp i enkäten är. Respondenterna svarade också ur minnet utan tidsbegränsning bakåt i tiden, vilket kan ha påverkat resultatet via s.k. recall-bias. Då många möjliga svar fanns på vissa frågor kunde inte alla tänkbara svarsalternativ tas med. Respondenterna kunde i dessa fall välja svarsalternativet övrigt och ange sitt svar i fritext, men var då tvungna att själva komma ihåg sina övriga svar. Detta kan ha lett till bias.

Att veterinärer var målgruppen framgick enbart i följebrevet, och informationen kan ha gått förlorad när enkäten distribuerades internt på klinikerna. En djursjukskötare besvarade enkäten och uppgav sin yrkestillhörighet i de övriga kommentarerna, men fler djursjukskötare kan ha besvarat enkäten. Eftersom den absoluta majoriteten av frågorna inte handlade om respondenternas erfarenhet av att ha ordinerat olika preparat, utan om vad de stött på på arbetsplatsen bör eventuella svar från djursjukskötare ha bidragit med likvärdig information.

En annan svaghet hos enkäten är distributionsmetoden, som gör det svårt att bedöma den reella svarsfrekvensen och därmed trovärdigheten. Efter att 298 kliniker kontaktats inkom 149 enkätsvar, det vill säga en frekvens på 50 %. Den sanna svarsfrekvensen (antalet representerade kliniker) är troligen lägre eftersom flera veterinärer på samma arbetsplats bör ha besvarat enkäten. Enkäten kan ha nått ut till medarbetarna i högre grad på vissa typer av kliniker vad gäller storlek och organisation, vilket i så fall kan ha gjort vissa grupper överrepresenterade.

5.3 Konklusion

Veterinärer som arbetar på kliniker med tio eller fler verksamma veterinärer tycktes i detta arbete ha erfarenhet av flera läkemedel och metoder i högre grad än de på mindre kliniker, däribland premedicinering med midazolam, intraoperativ analgesi via CRI och perioperativ användning av paracetamol. Ytterst få veterinärer hade erfarenhet av att inte använda någon premedicinering alls, vilket tyder på att premedicinering används i hög grad även till akut sjuka hundar. Många veterinärer tycktes se fördelar med NSAID-preparat även till nedsatta hundar och ordinerar ofta NSAID även till dessa, med vissa anpassningar och undantag. Även den absoluta majoriteten av pyometrapatienterna på UDS ordinerades NSAID.

Referenser

- Aguilera, R., Sinclair, M., Valverde, A., Bateman, S. & Hanna, B. (2020). Dose and cardiopulmonary effects of propofol alone or with midazolam for induction of anesthesia in critically ill dogs. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*, 47 (4), 472–480. <https://doi.org/10.1016/j.vaa.2020.03.006>
- Ahn, S., Bae, H., Kim, J., Kim, S., Park, J., Kim, S. K., Jung, D. I., & Yu, D. (2021). Comparison of clinical and inflammatory parameters in dogs with pyometra before and after ovariohysterectomy. *Canadian Journal of Veterinary Research = Revue Canadienne de Recherche Vétérinaire*, 85(4), 271–278. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8451705/> [2022-11-25]
- Ahsan, M.Z., Khan, F.U., Zhao, M.-J. & Wang, Y.-X. (2020). Synergistic interaction between butorphanol and dexmedetomidine in antinociception. *European Journal of Pharmaceutical Sciences*, 149, 105322. <https://doi.org/10.1016/j.ejps.2020.105322>
- American Society of Anesthesiologists (2020). *ASA Physical Status Classification System*. <https://www.asahq.org/standards-and-guidelines/asa-physical-status-classification-system> [2022-09-29]
- Armstrong R. A. (2014). When to use the Bonferroni correction. *Ophthalmic & Physiological Optics*, 34(5), 502–508. <https://doi.org/10.1111/opo.12131>
- Bao, N. & Tang, B. (2020). Organ-protective effects and the underlying mechanism of dexmedetomidine. *Mediators of Inflammation*, 2020, 6136105. <https://doi.org/10.1155/2020/6136105>
- Bernard, J.M., Wouters, P.F., Doursout, M.F., Florence, B., Chelly, J.E. & Merin, R.G. (1990). Effects of sevoflurane and isoflurane on cardiac and coronary dynamics in chronically instrumented dogs. *Anesthesiology*, 72 (4), 659–662. <https://doi.org/10.1097/0000542-199004000-00014>
- Bigby, S.E., Beths, T., Bauquier, S. & Carter, J.E. (2017). Effect of rate of administration of propofol or alfaxalone on induction dose requirements and occurrence of apnea in dogs. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*, 44 (6), 1267–1275. <https://doi.org/10.1016/j.vaa.2017.03.005>
- Boström, I.M., Nyman, G.C., Lord, P.F., Häggström, J., Jones, B.E.V. & Bohlin, H.P. (2002). Effects of carprofen on renal function and results of serum biochemical and hematologic analyses in anesthetized dogs that had low blood pressure during anesthesia. *American Journal of Veterinary Research*, 63 (5), 712–721. <https://doi.org/10.2460/ajvr.2002.63.712>

- Brady, C.A. & Otto, C.M. (2001). Systemic inflammatory response syndrome, sepsis, and multiple organ dysfunction. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 31 (6), 1147–1162. [https://doi.org/10.1016/S0195-5616\(01\)50097-2](https://doi.org/10.1016/S0195-5616(01)50097-2)
- Brodbelt, D.C., Blissitt, K.J., Hammond, R.A., Neath, P.J., Young, L.E., Pfeiffer, D.U. & Wood, J.L.N. (2008a). The risk of death: the confidential enquiry into perioperative small animal fatalities. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*, 35 (5), 365–373. <https://doi.org/10.1111/j.1467-2995.2008.00397.x>
- Brodbelt, D.C., Pfeiffer, D.U., Young, L.E. & Wood, J.L.N. (2008b). Results of the confidential enquiry into perioperative small animal fatalities regarding risk factors for anesthetic-related death in dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 233 (7), 1096–1104. <https://doi.org/10.2460/javma.233.7.1096>
- Campagnol, D., Teixeira-Neto, F.J., Monteiro, E.R., Restitutti, F. & Minto, B.W. (2012). Effect of intraperitoneal or incisional bupivacaine on pain and the analgesic requirement after ovariohysterectomy in dogs. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*, 39 (4), 426–430. <https://doi.org/10.1111/j.1467-2995.2012.00728.x>
- Campoy, L., Martin-Flores, M., Boesch, J.M., Moyal, M.N., Gleed, R.D., Radhakrishnan, S., Pavlinac, R.M., Sieger, J.L., Colon, C.S. & Magidenko, S.R. (2022). Transverse abdominis plane injection of bupivacaine with dexmedetomidine or a bupivacaine liposomal suspension yielded lower pain scores and requirement for rescue analgesia in a controlled, randomized trial in dogs undergoing elective ovariohysterectomy. *American Journal of Veterinary Research*, 83 (9). <https://doi.org/10.2460/ajvr.22.03.0037>
- Cherfan, A.J., Arabi, Y.M., Al-Dorzi, H.M. & Kenny, L.P. (2012). Advantages and disadvantages of etomidate use for intubation of patients with sepsis. *Pharmacotherapy: The Journal of Human Pharmacology and Drug Therapy*, 32 (5), 475–482. <https://doi.org/10.1002/j.1875-9114.2012.01027.x>
- Clarke, K.W. & Hall, L.W. (1990). A survey of anaesthesia in small animal practice: AVA/BSAVA report. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*, 17 (1), 4–10. <https://doi.org/10.1111/j.1467-2995.1990.tb00380.x>
- Corrêa, L.M. & Grados, F.M. (2022). Retrospective assessment of the relationship between intraoperative nociception and postoperative analgesia requirements in dogs undergoing thoracic surgery. *The Veterinary Record*, 190 (4), e514. <https://doi.org/10.1002/vetr.514>
- Dewhurst, E., Frazier, W.J., Leder, M., Fraser, D.D. & Tobias, J.D. (2013). Cardiac arrest following ketamine administration for rapid sequence intubation. *Journal of Intensive Care Medicine*, 28 (6), 375–379. <https://doi.org/10.1177/0885066612448732>
- Duke, T. (2013). Partial intravenous anesthesia in cats and dogs. *The Canadian Veterinary Journal*, 54 (3), 276–282. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3573635/> [2022-09-28]
- Epstein, M., Rodan, I., Griffenhagen, G., Kadrlík, J., Petty, M., Robertson, S. & Simpson, W. (2015). 2015 AAHA/AAFP pain management guidelines for dogs and cats. *Journal of the American Animal Hospital Association*, 51 (2), 67–84. <https://doi.org/10.5326/JAAHA-MS-7331>

- FASS (2011). *Ketaminol vet.*
<https://www.fass.se/LIF/product?userType=1&nplId=19931203000123> [2022-12-06]
- FASS (2017). *Plegicil vet.*
<https://www.fass.se/LIF/product?userType=1&nplId=19571206000029> [2022-12-01]
- FASS (2020). *Metacam vet.*
<https://www.fass.se/LIF/product?userType=1&nplId=20000324000155> [2023-01-03]
- FASS (2021). *Onsior.*
<https://www.fass.se/LIF/product?userType=1&nplId=20070401000064> [2023-01-03]
- FASS (2022). *Rimadyl vet.*
<https://www.fass.se/LIF/product?userType=1&nplId=20040604000130> [2023-01-03]
- Fayyaz, S., Kerr, C.L., Dyson, D.H. & Mirakhur, K.K. (2009). The cardiopulmonary effects of anesthetic induction with isoflurane, ketamine-diazepam or propofol-diazepam in the hypovolemic dog. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*, 36 (2), 110–123. <https://doi.org/10.1111/j.1467-2995.2008.00437.x>
- Ferreira, M. de A., Possidônio, G., Afonso, C.S., Ribeiro, I.V., Moreira, T.F., Marques, M.G., Abimussi, C.J.X. & Floriano, B.P. (2022). Hemodynamic effects of different combinations of midazolam and opioids in healthy dogs. *Topics in Companion Animal Medicine*, 46, 100614. <https://doi.org/10.1016/j.tcam.2021.100614>
- Fransson, B., Lagerstedt, A.S., Hellmen, E. & Jonsson, P. (1997). Bacteriological findings, blood chemistry profile and plasma endotoxin levels in bitches with pyometra or other uterine diseases. *Zentralblatt Fur Veterinarmedizin. Reihe A*, 44 (7), 417–426. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0442.1997.tb01127.x>
- Fransson, B.A., Lagerstedt, A.-S., Bergstrom, A., Hagman, R., Park, J.S., Chew, B.P., Evans, M.A. & Ragle, C.A. (2007). C-reactive protein, tumor necrosis factor α , and interleukin-6 in dogs with pyometra and SIRS. *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care*, 17 (4), 373–381. <https://doi.org/10.1111/j.1476-4431.2006.00203.x>
- Freitag, F.A.V., Bozak, V.L., do Carmo, M.P.W., Froes, T.R. & Duque, J.C.M. (2018). Continuous transversus abdominis plane block for analgesia in three dogs with abdominal pain. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*, 45 (4), 581–583. <https://doi.org/10.1016/j.vaa.2018.02.003>
- Gaynor, J., Dunlop, C., Wagner, A., Wertz, E., Golden, A. & Demme, W. (1999). Complications and mortality associated with anesthesia in dogs and cats. *Journal of the American Animal Hospital Association*, 35 (1), 13–17. <https://doi.org/10.5326/15473317-35-1-13>
- Gómez-Villamandos, R.J., Martínez, C., Navarrete, R., Morgaz, J., Domínguez, J.M., López, I., Muñoz, P., Fernández, A. & Granados, M.M. (2013). Romifidine and low doses of tiletamine-zolazepam in dogs. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*, 40 (6), e40–e47. <https://doi.org/10.1111/vaa.12054>
- Grasso, S.C., Ko, J.C., Weil, A.B., Paranjape, V. & Constable, P.D. (2015). Hemodynamic influence of acepromazine or dexmedetomidine premedication in isoflurane-anesthetized dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 246 (7), 754–764. <https://doi.org/10.2460/javma.246.7.754>

- Grubb, T. & Lobprise, H. (2020a). Local and regional anaesthesia in dogs and cats: Descriptions of specific local and regional techniques (Part 2). *Veterinary Medicine and Science*, 6 (2), 218–234. <https://doi.org/10.1002/vms3.218>
- Grubb, T. & Lobprise, H. (2020b). Local and regional anaesthesia in dogs and cats: Overview of concepts and drugs (Part 1). *Veterinary Medicine and Science*, 6 (2), 209–217. <https://doi.org/10.1002/vms3.219>
- Grubb, T., Sager, J., Gaynor, J.S., Montgomery, E., Parker, J.A., Shafford, H. & Tearney, C. (2020). 2020 AAHA anesthesia and monitoring guidelines for dogs and cats. *Journal of the American Animal Hospital Association*, 56 (2), 59–82. <https://doi.org/10.5326/JAAHA-MS-7055>
- Haafte, K.A. van, Forsythe, L.R.E., Stelow, E.A. & Bain, M.J. (2017). Effects of a single preappointment dose of gabapentin on signs of stress in cats during transportation and veterinary examination. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 251 (10), 1175–1181. <https://doi.org/10.2460/javma.251.10.1175>
- Hampton, C.E., Riebold, T.W., LeBlanc, N.L., Scollan, K.F., Mandsager, R.E. & Sisson, D.D. (2019). Effects of intravenous administration of tiletamine-zolazepam, alfaxalone, ketamine-diazepam, and propofol for induction of anesthesia on cardiorespiratory and metabolic variables in healthy dogs before and during anesthesia maintained with isoflurane. *American Journal of Veterinary Research*, 80 (1), 33–44. <https://doi.org/10.2460/ajvr.80.1.33>
- Hansen, B. (2008). Analgesia for the critically ill dog or cat: An update. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 38 (6), 1353–1363. <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2008.08.002>
- Hayashi, Y., Sumikawa, K., Maze, M., Yamatodani, A., Kamibayashi, T., Kuro, M. & Yoshiya, I. (1991). Dexmedetomidine prevents epinephrine-induced arrhythmias through stimulation of central α_2 adrenoceptors in halothane-anesthetized dogs. *Anesthesiology*, 75 (1), 113–117. <https://doi.org/10.1097/00000542-199107000-00018>
- Henao-Guerrero, N. & Ricc6, C.H. (2014). Comparison of the cardiorespiratory effects of a combination of ketamine and propofol, propofol alone, or a combination of ketamine and diazepam before and after induction of anesthesia in dogs sedated with acepromazine and oxymorphone. *American Journal of Veterinary Research*, 75 (3), 231–239. <https://doi.org/10.2460/ajvr.75.3.231>
- Hernández-Avalos, I., Valverde, A., Ibancovich-Camarillo, J.A., Sánchez-Aparicio, P., Recillas-Morales, S., Osorio-Avalos, J., Rodríguez-Velázquez, D. & Miranda-Cortés, A.E. (2020). Clinical evaluation of postoperative analgesia, cardiorespiratory parameters and changes in liver and renal function tests of paracetamol compared to meloxicam and carprofen in dogs undergoing ovariohysterectomy. *PLoS ONE*, 15 (2), e0223697. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0223697>
- Huang, H.-Y., Liao, K.-Y., Shia, W.-Y., Chang, C.-C. & Wang, H.-C. (2021). Effect of administering dexmedetomidine with or without atropine on cardiac troponin I level in isoflurane-anesthetized dogs. *The Journal of Veterinary Medical Science*, 83 (12), 1869–1876. <https://doi.org/10.1292/jvms.20-0657>

- Italiano, M. & Robinson, R. (2018). Effect of benzodiazepines on the dose of alfaxalone needed for endotracheal intubation in healthy dogs. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*, 45 (6), 720–728. <https://doi.org/10.1016/j.vaa.2018.06.011>
- Jacobs, E.R., Soulsby, M.E., Bone, R.C., Wilson, F.J. & Hiller, F.C. (1982). Ibuprofen in canine endotoxin shock. *Journal of Clinical Investigation*, 70 (3), 536–541. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC370254/> [2022-10-14]
- Jitpean, S., Ström-Holst, B., Emanuelson, U., Höglund, O.V., Pettersson, A., Alneryd-Bull, C. & Hagman, R. (2014). Outcome of pyometra in female dogs and predictors of peritonitis and prolonged postoperative hospitalization in surgically treated cases. *BMC Veterinary Research*, 10, 6. <https://doi.org/10.1186/1746-6148-10-6>
- Johnson, B.A., Aarnes, T.K., Wanstrath, A.W., Pereira, C.H.R., Bednarski, R.M., Lerche, P. & McLoughlin, M.A. (2019). Effect of oral administration of gabapentin on the minimum alveolar concentration of isoflurane in dogs. *American Journal of Veterinary Research*, 80 (11), 1007–1009. <https://doi.org/10.2460/ajvr.80.11.1007>
- Jones, D.J., Stehling, L.C. & Zauder, H.L. (1979). Cardiovascular responses to diazepam and midazolam maleate in the dog. *Anesthesiology*, 51 (5), 430–434. <https://doi.org/10.1097/00000542-197911000-00012>
- Kalchofner Guerrero, K.S., Campagna, I., Bruhl-Day, R., Hegamin-Younger, C. & Guerrero, T.G. (2016). Intraperitoneal bupivacaine with or without incisional bupivacaine for postoperative analgesia in dogs undergoing ovariohysterectomy. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*, 43 (5), 571–578. <https://doi.org/10.1111/vaa.12348>
- Kinobe, R.T. & Miyake, Y. (2020). Evaluating the anti-inflammatory and analgesic properties of maropitant: A systematic review and meta-analysis. *The Veterinary Journal*, 259–260, 105471. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2020.105471>
- Kramer, B.M., Hellyer, P.W., Rishniw, M. & Kogan, L.R. (2022). Anesthetic and analgesic techniques used for dogs undergoing ovariohysterectomies in general practice in the United States. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*, S1467-2987(22)00127–1. <https://doi.org/10.1016/j.vaa.2022.07.010>
- Lamont, L.A. (2008). Multimodal pain management in veterinary medicine: The physiologic basis of pharmacologic therapies. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 38 (6), 1173–1186. <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2008.06.005>
- Lascelles, B.D.X., McFarland, J. & Swann, H. (2005). Guidelines for safe and effective use of NSAIDs in dogs. *Veterinary Therapeutics : Research in Applied Veterinary Medicine*, 6, 237–51. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16299670/> [2022-12-02]
- Lemke, K.A. (2004). Perioperative use of selective alpha-2 agonists and antagonists in small animals. *The Canadian Veterinary Journal*, 45 (6), 475–480. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC548630/> [2022-10-04]
- Leung, J., Beths, T., Carter, J.E., Munn, R., Whittem, T. & Bauquier, S.H. (2021). Intravenous acetaminophen does not provide adequate postoperative analgesia in dogs following ovariohysterectomy. *Animals : an Open Access Journal from MDPI*, 11 (12), 3609. <https://doi.org/10.3390/ani11123609>

- Liao, P.-Y., Chang, S.-C., Chen, K.-S. & Wang, H.-C. (2014). Decreased postoperative C-reactive protein production in dogs with pyometra through the use of low-dose ketamine. *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care*, 24 (3), 286–290. <https://doi.org/10.1111/vec.12178>
- Liehmman, L., Mosing, M. & Auer, U. (2006). A comparison of cardiorespiratory variables during isoflurane–fentanyl and propofol–fentanyl anaesthesia for surgery in injured cats. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*, 33 (3), 158–168. <https://doi.org/10.1111/j.1467-2995.2005.00251.x>
- Lomas, A.L. & Grauer, G.F. (2015). The renal effects of NSAIDs in dogs. *Journal of the American Animal Hospital Association*, 51 (3), 197–203. <https://doi.org/10.5326/JAAHA-MS-6239>
- Maddens, B., Heiene, R., Smets, P., Svensson, M., Aresu, L., van der Lugt, J., Daminet, S. & Meyer, E. (2011). Evaluation of kidney injury in dogs with pyometra based on proteinuria, renal histomorphology, and urinary biomarkers. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 25 (5), 1075–1083. <https://doi.org/10.1111/j.1939-1676.2011.0772.x>
- Maney, J.K. (2017). Sedative and physiologic effects of low-dose intramuscular alfaxalone in dogs. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*, 44 (5), 1184–1188. <https://doi.org/10.1016/j.vaa.2016.11.013>
- Matthews, N.S., Mohn, T.J., Yang, M., Spofford, N., Marsh, A., Faunt, K., Lund, E.M. & Lefebvre, S.L. (2017). Factors associated with anesthetic-related death in dogs and cats in primary care veterinary hospitals. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 250 (6), 655–665. <https://doi.org/10.2460/javma.250.6.655>
- McCallin, A.J., Hough, V.A. & Kreisler, R.E. (2021). Pyometra management practices in the high quality, high volume spay-neuter environment. *Topics in Companion Animal Medicine*, 42, 100499. <https://doi.org/10.1016/j.tcam.2020.100499>
- McCrackin, M.A., Harvey, R.C., Sackman, J.E., McLean, R.A. & Paddleford, R.R. (1994). Butorphanol tartrate for partial reversal of oxymorphone-induced postoperative respiratory depression in the dog. *Veterinary Surgery*, 23 (1), 67–74. <https://doi.org/10.1111/j.1532-950X.1994.tb00447.x>
- McMillan, M., & Brearley, J. (2013). Assessment of the variation in American Society of Anesthesiologists [corrected] Physical Status Classification assignment in small animal anaesthesia. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*, 40(3), 229–236. <https://doi.org/10.1111/vaa.12007>
- McNally, E.M., Robertson, S.A. & Pablo, L.S. (2009). Comparison of time to desaturation between preoxygenated and nonpreoxygenated dogs following sedation with acepromazine maleate and morphine and induction of anesthesia with propofol. *American Journal of Veterinary Research*, 70 (11), 1333–1338. <https://doi.org/10.2460/ajvr.70.11.1333>
- Nagashima, J.K., Gonçalves, L.A., Pereira, M.AA., Talib, M.SF., de Oliveira, C.M., Ambrósio, A.M. & Fantoni, D.T. (2022). Microcirculation assessment of dexmedetomidine constant rate infusion during anesthesia of dogs with sepsis from

pyometra: a randomized clinical study. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*,
<https://doi.org/10.1016/j.vaa.2022.07.005>

- Pagel, P.S., Kampine, J.P., Schmeling, W.T. & Warltier, D.C. (1992). Ketamine depresses myocardial contractility as evaluated by the preload recruitable stroke work relationship in chronically instrumented dogs with autonomic nervous system blockade. *Anesthesiology*, 76 (4), 564–572. <https://doi.org/10.1097/00000542-199204000-00013>
- Park, J., Lee, H.-B. & Jeong, S.M. (2018). Comparison of the effects of isoflurane versus propofol-remifentanyl anesthesia on oxygen delivery during thoracoscopic lung lobectomy with one-lung ventilation in dogs. *Journal of Veterinary Science*, 19 (3), 426–433. <https://doi.org/10.4142/jvs.2018.19.3.426>
- Portier, K. & Ida, K.K. (2018). The ASA physical status classification: What is the evidence for recommending its use in veterinary anesthesia?-A systematic review. *Frontiers in Veterinary Science*, 5, 204. <https://doi.org/10.3389/fvets.2018.00204>
- Pretzer, S.D. (2008). Clinical presentation of canine pyometra and mucometra: A review. *Theriogenology*, 70 (3), 359–363. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2008.04.028>
- Quandt, J. (2013). Analgesia, anesthesia, and chemical restraint in the emergent small animal patient. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 43 (4), 941–953. <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2013.03.008>
- Raffe, M.R. (2020). Total intravenous anesthesia for the small animal critical patient. *The Veterinary Clinics of North America. Small Animal Practice*, 50 (6), 1433–1444. <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2020.07.007>
- Razavi, B.M. & Fazly Bazzaz, B.S. (2019). A review and new insights to antimicrobial action of local anesthetics. *European Journal of Clinical Microbiology & Infectious Diseases*, 38 (6), 991–1002. <https://doi.org/10.1007/s10096-018-03460-4>
- Reed, R. & Doherty, T. (2018a). Minimum alveolar concentration: Key concepts and a review of its pharmacological reduction in dogs. Part 1. *Research in Veterinary Science*, 117, 266–270. <https://doi.org/10.1016/j.rvsc.2018.01.004>
- Reed, R. & Doherty, T. (2018b). Minimum alveolar concentration: Key concepts and a review of its pharmacological reduction in dogs. Part 2. *Research in Veterinary Science*, 118, 27–33. <https://doi.org/10.1016/j.rvsc.2018.01.009>
- Rioja, E., Beaulieu, K. & Holmberg, D.L. (2009). Anesthetic management of an off-pump open-heart surgery in a dog. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*, 36 (4), 361–368. <https://doi.org/10.1111/j.1467-2995.2009.00465.x>
- Rodríguez, J.M., Muñoz-Rascón, P., Navarrete-Calvo, R., Gómez-Villamandos, R.J., Domínguez Pérez, J.M., Fernández Sarmiento, J.A., Quirós Carmona, S. & Machuca, M.M.G. (2012). Comparison of the cardiopulmonary parameters after induction of anaesthesia with alphaxalone or etomidate in dogs. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*, 39 (4), 357–365. <https://doi.org/10.1111/j.1467-2995.2011.00695.x>

- Salmenperä, M.T., Szlam, F. & Hug, C.C. (1994). Anesthetic and hemodynamic interactions of dexmedetomidine and fentanyl in dogs. *Anesthesiology*, 80 (4), 837–846. <https://doi.org/10.1097/00000542-199404000-00017>
- Seddighi, R., Egger, C.M., Rohrbach, B.W., Cox, S.K. & Doherty, T.J. (2011). The effect of midazolam on the end-tidal concentration of isoflurane necessary to prevent movement in dogs. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*, 38 (3), 195–202. <https://doi.org/10.1111/j.1467-2995.2011.00615.x>
- Sharp, C.R. (2015). Approach to respiratory distress in dogs & cats. *Today's Veterinary Practice*, November-December 2015, 53-60. <https://todaysveterinarypractice.com/wp-content/uploads/sites/4/2016/05/T1511F05.pdf> [2022-11-02]
- Siegenthaler, J., Pleyers, T., Raillard, M., Spadavecchia, C. & Levionnois, O.L. (2020). Effect of medetomidine, dexmedetomidine, and their reversal with atipamezole on the nociceptive withdrawal reflex in Beagles. *Animals : an Open Access Journal from MDPI*, 10 (7), 1240. <https://doi.org/10.3390/ani10071240>
- Silva, E., Schumacher, J. & Passler, T. (2019). Castration of dogs using local anesthesia after sedating with xylazine and subanesthetic doses of ketamine. *Frontiers in Veterinary Science*, 6, 478. <https://doi.org/10.3389/fvets.2019.00478>
- SJVFS 2022:1. *Föreskrifter om ändring i Statens jordbruksverks föreskrifter (SJVFS 2019:32) om läkemedel och läkemedelsanvändning*. Jönköping: Statens jordbruksverk
- Stollar, O.O., Moore, G.E., Mukhopadhyay, A., Gwin, W. & Ogata, N. (2022). Effects of a single dose of orally administered gabapentin in dogs during a veterinary visit: a double-blinded, placebo-controlled study. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 260 (9), 1031–1040. <https://doi.org/10.2460/javma.21.03.0167>
- Svensk Djursjukvård (2021). *Svensk djursjukvårds branschrappport 2021*. Stockholm: Svensk Djursjukvård (Gröna arbetsgivare). <https://www.grona.org/svensk-djursjukvard/svensk-djursjukvards-branschrappport-2021/> [2022-11-25]
- SVERAK (u.å.). *För veterinärer*. <https://www.id-registret.se/for-veterinarer/> [2022-10-31]
- Tomihari, M., Nishihara, A., Shimada, T., Yanagawa, M., Miyoshi, M., Miyahara, K. & Oishi, A. (2015). A comparison of the immunological effects of propofol and isoflurane for maintenance of anesthesia in healthy dogs. *The Journal of Veterinary Medical Science*, 77 (10), 1227–1233. <https://doi.org/10.1292/jvms.14-0611>
- Urthaler, F., Walker, A.A. & James, T.N. (1976). Comparison of the inotropic action of morphine and ketamine studied in canine cardiac muscle. *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*, 72 (1), 142–149. [https://doi.org/10.1016/S0022-5223\(19\)40108-6](https://doi.org/10.1016/S0022-5223(19)40108-6)
- Valverde, A., Cantwell, S., Hernández, J. & Brotherson, C. (2004). Effects of acepromazine on the incidence of vomiting associated with opioid administration in dogs. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*, 31 (1), 40–45. <https://doi.org/10.1111/j.1467-2995.2004.00128.x>
- White, D.M., Mair, A.R. & Martinez-Taboada, F. (2017). Opioid-free anaesthesia in three dogs. *Open Veterinary Journal*, 7 (2), 104–110. <https://doi.org/10.4314/ovj.v7i2.5>

Populärvetenskaplig sammanfattning

Att söva sjuka hundar innebär en högre risk och kräver att anestesi-protokollet och de anestesi-läkemedel som används anpassas efter patientens sjukdomstillstånd. De flesta anestesi-läkemedel påverkar blodcirkulationen och andningen negativt i någon mån. Så kallade NSAIDs (icke-steroida antiinflammatoriska läkemedel) som ofta används som smärtlindring i samband med kirurgi kan i sin tur ge påverkan på bland annat njurarna och magtarmkanalen. För att minska denna typ av möjliga negativa effekter hos patienter som redan är nedsatta p.g.a. sjukdom förekommer olika strategier.

I detta arbete undersöktes vilka metoder och läkemedel svenska veterinärer använder i samband med sövning av akut sjuka hundar, och hur de resonerar kring ordination av NSAIDs till dessa patienter. För att ta reda på detta gjordes en webbaserad enkät och en mindre studie baserad på data från journaler. Enkäten, som var anonym, skickades ut till 298 veterinärkliniker i hela landet medan journalstudien undersökte hanteringen av livmoderinflammation hos ett antal hundar på Universitetsdjursjukhusets (UDS) smådjursklinik.

Enkäten fick 129 svar, och de flesta veterinärer som besvarade enkäten hade 10–20 års erfarenhet inom smådjursdelen av yrket. Flest av de svarande arbetade på en liten till mellanstor klinik med 4–9 verksamma veterinärer. Endast två av de svarande uppgav att de hade erfarenhet av att inte använda någon premedicinering alls. Premedicinering kallas de lugnande och/eller smärtstillande läkemedel som ges en tid innan sövning. Att ge premedicinering gör djuret mindre stressat och leder till att man kan använda lägre doser av anestesi-läkemedel när djuret sedan sövs. Enkätsvaren tyder på att de allra flesta akut sjuka hundar som sövs får premedicinering i någon form.

Veterinärer som arbetar på större kliniker (med tio eller fler verksamma veterinärer) hade erfarenhet av flera läkemedel och metoder i högre grad än de på mindre kliniker. Dessa metoder var bland annat premedicinering med midazolam (en typ av lugnande läkemedel som ofta används till sjuka patienter), smärtlindring under operationens gång via intravenös infusion och paracetamol som smärtlindring.

ASA-status är ett sätt att klassificera patienter inför anestesi, och är uppbyggt av kategorier som representerar olika grader av sjukdom. ASA står för American Society of Anesthesiologists, den organisation i USA som ursprungligen utvecklade systemet för användning på människor. I enkäten kunde man se att veterinärer som bara kände till systemet på en ytlig nivå använde sig av det i lägre grad. Bättre kunskap kan leda till att fler veterinärer känner sig bekväma med och börjar använda ASA-status i arbetet. Fler studier behövs för att ta reda på hur man bäst kan sprida kunskap om ASA-systemet.

Tack

Stort tack till min handledare Lena för värdefulla råd, feedback och uppmuntran under arbetets gång, från utformning av enkäten till färdig text. Tack också till min examinator Görel för konstruktiv feedback inte minst i samband med den muntliga presentationen. Slutligen vill jag rikta ett tack till de vänner som testläst enkäten, samt alla de kliniskt verksamma veterinärer som gjort detta arbete möjligt genom att delta i enkätstudien.

Bilaga 1 – Följebrev

Introduktion

Hej!

Jag heter Kristin och läser sista terminen på veterinärprogrammet. I mitt examensarbete ingår en enkät som handlar om anestesi & analgesi. Enkätens syfte är att bilda en uppfattning om vilka metoder och preparat som används idag i samband med anestesi av akut sjuka hundar.

Enkäten har skickats ut till ett antal smådjurskliniker och riktar sig till veterinärer som arbetar med smådjur i någon mån. Enkäten innehåller 21 frågor och tar maximalt 7–10 minuter att besvara. Alla smådjursverksamma veterinärer kan svara på enkäten oavsett verksamhetens omfattning då enkäten automatiskt hoppar över de frågor som inte är relevanta beroende på tidigare svar. Alla svar är av stor betydelse för arbetet och är helt anonyma.

Enkäten innehåller två delar med mer generella frågor samt en tredje del som handlar om preparat och tillvägagångssätt vid anestesi av akut sjuka hundar. Med ”akut sjuka hundar” menas icke-rutiningrepp på patienter med potentiell allmänpåverkan. Kirurgisk behandling av pyometra är ett exempel.

Svara baserat på de preparat och metoder du träffat på på din arbetsplats. Det behöver inte vara du själv som varit ordinerande veterinär.

Enkäten är öppen t.o.m. 23 oktober. Ett påminnelsemejl kommer att skickas ut innan enkäten stängs.

Stort tack till de veterinärer som svarar på enkäten och de kliniker som hjälper till att distribuera enkäten till Era veterinärer!

Bilaga 2 – Enkät

DEL 1

Bakgrundsfrågor

Bakgrundsfrågorna handlar om din arbetslivserfarenhet och din arbetsplats. Utgå i möjligaste mån från den klinik du arbetar på nu.

1. Hur länge har du arbetat kliniskt inom smådjursmedicin?

- ≤3 år
- 4–9 år
- 10–20 år
- Längre än 20 år

2. Här har du möjlighet att lägga till i fritext om du har någon typ av specialistutbildning

- [Fritext]

3. Hur många kliniskt verksamma veterinärer finns på din arbetsplats?

- 1–3
- 4–9
- 10–20
- Fler än 20

4. Vilka öppettider har kliniken du arbetar på vanligtvis? *Flera alternativ kan väljas*

- Dagtid en eller flera vardagar
- Kvällstid en eller flera vardagar
- Natt en eller flera vardagar
- Helg i någon utsträckning
- Övrigt: _____

5. Är kliniken du arbetar på ansluten till en kedja eller grupp av kliniker?

- Ja
- Nej

- Övrigt: _____

6. Finns möjlighet till stationärvård på din arbetsplats i någon utsträckning?
Möjlighet till att ange i fritext i vilken omfattning, t.ex. dagtid eller dygnet runt finns om du svarat ja

- Nej
- Ja: _____

[Respondenter som svarat nej på fråga 6 slussades förbi fråga 7]

7. Finns separat intensivvårdsavdelning på din arbetsplats?

- Ja
- Nej

DEL 2

Anestesi - allmänna frågor

Svara i den mån det är möjligt baserat på din nuvarande arbetsplats och arbetssituation

8. Utförs allmän anestesi av hund i någon mån på din arbetsplats?

- Ja
- Nej

[Respondenter som svarat nej på fråga 8 slussades till slutet av enkäten]

9. Vilka yrkesgrupper är delaktiga i arbetet med planering och/eller genomförande av anestesi på din arbetsplats? *Flera alternativ kan väljas*

- Behandlande veterinär
- Anestesiinriktad veterinär
- Leg. Djursjukskötare
- Djurvårdare nivå 3
- Övrigt: _____

10. Finns någon rekommendation, standardprotokoll eller lathund vad gäller val av anestetika och analgetika på din arbetsplats? *Möjlighet till att fördjupa ditt svar i fritext finns om du svarat ja*

- Nej
- Ja: _____

ASA-status är ett sätt att kategorisera patienter i olika riskgrupper inför anestesi och har utformats av American Society of Anaesthesiologists (ASA)

11. Känner du till ASA-graderingsskalan?

- Ja, väl förtrogen
- Ja, ytligt
- Nej

12. Använder du dig av ASA-status i ditt arbete?

- Ja, regelbundet
- Ja, någon gång
- Nej

13. Utför du eller dina kollegor på arbetsplatsen kirurgi på akut sjuka hundar (exempelvis kirurgisk behandling av pyometra)? *Välj det alternativ som stämmer bäst*

- Ja, regelbundet
- Ja, i vissa fall
- Nej

[Respondenter som svarat nej på fråga 13 slussades till slutet av enkäten]

DEL 3

Anestesi och analgesi - den akut sjuka patienten

Frågorna i del 3 är generella och syftar till att skapa en övergripande bild av preparat och tillvägagångssätt som används i Sverige vid anestesi av akut sjuka patienter, dvs icke- rutiningrepp på patienter med potentiell allmänpåverkan. Kirurgisk behandling av pyometra är ett exempel.

Formuleringen "har du erfarenhet av..." syftar till de preparat eller metoder du kommit i kontakt med på din arbetsplats och behöver inte vara ordinerat av dig själv.

Eftersom klinisk status har stor betydelse för val av protokoll är syftet inte att besvara hur du vanligtvis gör utan vilka preparat/ metoder du någon gång använt

eller varit med om att de använts på arbetsplatsen. Svara i möjligaste mån baserat på din nuvarande arbetsplats.

14. Vilka preparat har du erfarenhet av i ditt arbete med **premedicinering** inför anestesi av akut sjuka hundar? *Flera alternativ kan väljas*

- Butorfanol
- Buprenorfin
- Metadon
- Fentanyl
- Tramadol
- Medetomidin
- Dexmedetomidin
- Acepromazin
- Diazepam
- Midazolam
- Alfaxalon
- Propofol
- Ketamin
- Zolazepam + tiletamin (Zoletil)
- Gabapentin
- Ingen premedicinering
- Övriga preparat: _____

15. Vilka preparat för **induktion** av anestesi har du erfarenhet av i ditt arbete med akut sjuka hundar? *Flera alternativ kan väljas*

- Propofol
- Alfaxalon
- Ketamin i kombination med annat preparat
- Zolazepam + tiletamin (Zoletil)
- Övriga preparat: _____

16. Vid Partial intravenous anesthesia (PIVA) tillförs intravenösa anestetika och analgetika för att kunna sänka koncentrationen narkosgas. Vid Total intravenous anesthesia (TIVA) används ingen inhalationsanestetika utan enbart intravenösa preparat.

Vilka metoder för underhåll av anestesi har du erfarenhet av i ditt arbete med akut sjuka hundar? *Flera alternativ kan väljas*

- Inhalationsanestetika (isofluran eller sevofluran)
- PIVA
- TIVA
- Övrigt: _____

17. Vilka principer för intraoperativ smärtlindring har du erfarenhet av i ditt arbete med akut sjuka hundar? *Flera alternativ kan väljas*

- Smärtlindrande preparat ges i samband med premedicinering
- S.k. rescue-analgesi i form av bolusdoser med smärtlindrande preparat CRI (constant rate infusion) av smärtlindrande preparat
- Övrigt: _____

18. Vilka metoder för lokalbedövning har du erfarenhet av vid akut bukkirurgi (hund)? *Flera alternativ kan väljas*

- Subkutan infiltration i snittlinjen
- Lokalt i.p. (t.ex. över äggstockskrös vid OHE)
- TAP-block
- Övrigt: _____

19. NSAID-preparat kan potentiellt orsaka njurskada, framför allt vid nedsatt blodflöde till njurarna. Flera strategier finns för att minska denna risk hos nedsatta patienter, såsom att inte använda NSAID-preparat, ge NSAID först postoperativt eller att ge en engångsdos NSAID.

Hur tänker du kring användning av NSAID-preparat i samband med anestesi av allmänpåverkade hundar?

- [Fritext]

20. Har du någon erfarenhet av att använda paracetamol i samband med kirurgi på akut sjuka hundar? *Möjlighet till att fördjupa ditt svar i fritext finns om du svarat ja*

- Nej
- Ja _____

21. Är det något du vill tillägga eller kommentera?

- [Fritext]

Du har nu kommit till slutet av undersökningen. Du kan ha slussats förbi en del av frågorna baserat på dina svar i början av enkäten. Stort tack för din medverkan!

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 ger härmed min tillåtelse till att föreliggande arbete publiceras enligt SLU:s avtal om överlåtelse av rätt att publicera verk.

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