



Sveriges lantbruksuniversitet  
Swedish University of Agricultural Sciences

Fakulteten för veterinärmedicin  
och husdjursvetenskap  
Institutionen för Kliniska Vetenskaper

# Lugnande medicinering innan avlivning – hur gör vi det bäst för katten?

*Filippa Eriksson*

*Uppsala  
2016*

*Examensarbete 30 hp inom veterinärprogrammet*

*ISSN 1652-8697  
Examensarbete 2016:47*

# Lugnande medicinering innan avlivning – hur gör vi det bäst för katten?

## Premedication before euthanasia – what´s best for the cat?

*Filippa Eriksson*

**Handledare:** Anna Edner, Institutionen för Kliniska Vetenskaper

**Examinator:** Ann Pettersson, Institutionen för Kliniska Vetenskaper

*Examensarbete i veterinärmedicin*

**Omfattning:** 30 hp

**Nivå och fördjupning:** Avancerad nivå, A2E

**Kurskod:** EX0736

**Utgivningsort:** Uppsala

**Utgivningsår:** 2016

**Delnummer i serie:** Examensarbete 2016:47

**ISSN:** 1652-8697

**Elektronisk publicering:** <http://stud.epsilon.slu.se>

**Nyckelord:** avlivning, katt, premedicinering

**Key words:** euthanasia, cat, premedication

## SAMMANFATTNING

Ordet eutanasi (avlivning) kommer från grekiskans *eu* som betyder god och *thanatos* som betyder död och att den sista stunden i ett älskat sällskapsdjurs liv ska vara just god är nog de flesta överens om. När det gäller avlivning av katt i Sverige skiljer sig tillvägagångssättet mellan veterinärer angående sedering innan avlivning samt hur man tillför avlivningsvätskan (intravenöst, intraperitonealt eller intrakardiellt). Sedering innan injektion av avlivningsvätska bidrar i många fall till en lugnare avlivningssituation men kan även medföra negativa effekter såsom illamående och minskat blodtryck med svårighet att anlägga en intravenös kanyl som följd. Enligt riktlinjer för avlivning av djur bör veterinären sträva efter att avlivningen ska ske snabbt, smärtfritt och utan stress eller obehag för djuret. Då illamående får antas orsaka en viss grad av stress och obehag hos katten, är det därför intressant att undersöka om någon av de sederingskombinationer som används till katt i idag är bättre eller sämre ur denna aspekt.

Innan detta examensarbete påbörjades ställdes i Facebook-forumet ”Veterinärmedicin smådjur” frågan om vad man helst ger som sedering till katt innan avlivning samt vilket sätt avlivningsvätskan administreras på. Tillsammans med en sökning på liknande frågor i samma forum samlades 33 svar in och de tre vanligaste preparatkombinationerna var medetomidin-butorfanol, medetomidin-butorfanol-acepromazin och en mix av tiletamin-zolazepam-xylazin-butorfanol. Dessa tre preparatkombinationer i de vanligaste angivna doserna, valdes att ingå i följande studie och jämfördes i huvudsak avseende illamående.

21 privatägda katter som skulle avlivas av olika skäl ingick i studien. Katterna delades in i 3 grupper med 7 katter i varje grupp där varje grupp fick en av de tre möjliga preparatkombinationerna som premedicinering innan avlivning. Sederingen injicerades subkutant och katten observerades efteråt avseende reaktion på subkutan injektion, salivering, smackning, vokalisering, kräkning, hässjning, reaktion på kanylläggning, reaktion på pentobarbitalinjektion, agonala suckar samt muskelaktivitet postmortem.

Ingen statistisk signifikant skillnad kunde ses mellan de olika grupperna vad gällde tecken på illamående (salivering, smackning, vokalisering eller kräkning) men 86 % av katterna i studien oavsett grupp, uppvisade något av dessa beteenden. Slutsatsen för detta arbete är att flera alternativa premediceringsprotokoll eller alternativ till sedering/anestesi till katt innan avlivning som ger mindre negativa effekter såsom illamående, behöver undersökas.

## SUMMARY

The word euthanasia comes from the Greek *eu*, meaning good and *thanatos* meaning death and most people would probably agree to that the last moment of a beloved pet's life should be good. When it comes to euthanasia of cats in Sweden, the approach between veterinarians differs regarding sedation prior to euthanasia, and the route of administration of the euthanasia drug (intravenous, intraperitoneal or intracardiac). Sedation before injection of the euthanasia drug contributes in many cases to a more peaceful euthanasia situation, but can also have negative effects such as nausea and decreased blood pressure with difficulty to place an intravenous catheter as a result.

According to the guidelines for the euthanasia of animals, the veterinarian should aim for a euthanasia procedure performed quickly, painlessly and without stress or discomfort to the animal. Because nausea may be assumed to cause some degree of stress and discomfort to the cat, it is interesting to investigate whether any of the sedation combinations used to the cat, is better or worse from this point.

Before this project started, a question was posted in the Facebook community “Veterinary Medicine Small Animal” what kind of sedation they give cats prior euthanasia and how the euthanasia drug is usually administered. Together with a search on similar issues in the same forum, 33 responses were gathered. The three most commonly used premedication combinations were medetomidine-butorphanol, medetomidine-butorphanol-acepromazine and a mix of tiletamine-zolazepam-xylazine-butorphanol. These three premedication combinations at the most commonly reported dosages were chosen to be part of the following study and compared primarily with respect to nausea.

21 privately owned cats who were to be euthanised for various reasons, were included in the study. The cats were divided into 3 groups of 7 cats in each group, each group received one of the three possible combinations of premedication before administration of the pentobarbitone euthanasia preparation. Sedation was injected subcutaneously and the cat was observed afterwards regarding response to subcutaneous injection, salivation, licking, vocalization, vomiting, panting, reaction to placement of intravenous catheter, reaction to pentobarbital injection, agonal sighs and muscle activity postmortem.

No statistically significant differences were seen between the groups regarding signs of nausea (salivation, licking, vocalization, or vomiting), but 86 % of the cats in the study, regardless of group, exhibited one or more of these behaviors. The conclusion of this work is that more sedation protocols or alternatives to sedation / anesthesia in cats prior to euthanasia, which produces less adverse effects such as nausea, need to be examined.

## INNEHÅLL

Inledning .....	1
Syfte .....	3
Litteraturoversikt.....	3
Avlivning av katt.....	3
Alfa 2-adrenoreceptoragonister .....	6
Sedativa effekter .....	6
Kardiovaskulära effekter.....	6
Respiratoriska effekter .....	7
Illamående/kräkningar .....	7
Butorfanol .....	7
Acepromazin .....	8
Zolazepam + Tiletamin .....	8
Material och metoder .....	9
Studiedesign .....	9
Djurägarna.....	10
Katterna.....	10
Utförande .....	10
Beteenden/reaktioner som studerades.....	12
Reaktion på subkutan injektion.....	12
Salivering, Smackning, Vokalisering och Kräkning.....	12
Hässjning.....	12
Reaktion på kanylläggning .....	12
Reaktion på pentobarbitalinjektion .....	12
Agonala suckar.....	12
Muskelaktivitet postmortem .....	12
Statistik .....	13
Resultat .....	13
Reaktion på subkutan injektion.....	13
Salivering .....	14

Smackning.....	15
Vokalisering.....	15
Häsjning.....	16
Kräkning .....	17
Reaktion vid kanylläggning .....	17
Reaktion vid pentobarbitalinjektion.....	18
Agonala suckar.....	18
Muskelaktivitet postmortem .....	20
Diskussion.....	20
Konklusion och Klinisk relevans .....	25
Referenser .....	26

## INLEDNING

Ordet eutanasi (avlivning) kommer från grekiskans *eu* som betyder god och *thanatos* som betyder död och att den sista stunden i ett älskat sällskapsdjurs liv ska vara just god är nog de flesta överens om. Enligt AVMA Guidelines for the Euthanasia of Animals (Leary *et al.* 2013) bör veterinären sträva efter att avlivningen ska ske snabbt, smärtfritt och utan stress eller obehag för djuret. Avlivningsvätska ges i de flesta fall intravenöst (hund och katt) eller intraperitonealt (mindre hundar, katter och exotiska djur). Vad som är det mest optimala för katt råder det delade meningar om då många veterinärer fortfarande väljer intraperitonealt administrerings sätt (med eller utan sedering) medan andra menar att det är en mer förlegad metod och förespråkar intravenös administrering. Fördelar med intraperitoneal administrering anses vara att det kräver mindre fasthållning av katten jämfört med att anlägga en intravenös permanentkateter och om man dessutom inte premedicerar före avlivningen krävs endast ett stick. Nackdelar är att det krävs mer avlivningsvätska, tar längre och mer oförutsägbar tid samt att det finns risk för irritation av peritoneum med smärta och oro som följd (Tasker, 2008).

Sedering innan injektion av avlivningsvätska är ett sätt att få avlivningen att ske på ett lugnare sätt och övergången mellan liv och död blir inte lika abrupt för djurägaren. Sedering kan å andra sidan även medföra negativa effekter såsom illamående och minskat blodtryck med svårighet att anlägga kanyl som följd. Många som sederar djuret före avlivning väljer också att tillföra en analgetisk substans, såsom en opioid. Opioiden förstärker den sederande effekten och gör ofta att man kan minska dosen för sederingspreparatet. Premedicinering tillförs oftast intramuskulärt eller subkutant. Vid intramuskulär injektion krävs mer fasthållning av djuret än vid subkutan injektion eftersom det oftare orsakar mer smärta. Anslagstiden blir dock kortare, framför allt om cirkulationen är nedsatt.

I Sverige väljer många veterinärer att ge sedering till majoriteten av hundarna som ska avlivas medan det verkar skilja sig mer hur man hanterar katterna (Ortman, 1993; Helgée, 2009). De veterinärer som avstår från att sedera katter verkar i större utsträckning välja att administrera avlivningsvätska intraperitonealt (71 % enligt Ortmans studie), medan de som väljer att tillföra sedering i huvudsak väljer att administrera avlivningsvätskan intravenöst. En del anger att man undviker sedering till katt pga illamående med risk för kräkning (Cannon, 2013; Helgée, 2009). Enligt utländsk litteratur rekommenderas sedering till framförallt stressade eller rädda individer och intravenös tillförsel av avlivningsmedlet är den dominerande rekommenderade metoden (Leary *et al.*, 2013; Tasker, 2008; Cannon, 2013). En anledning till skillnaden mellan svenska och utländska rutiner vid avlivning kan vara att man i Sverige i de flesta fall inte har personal som håller i djuret. Enligt de erhållna svaren på en fråga ställd på en internationell anestesi-mejllista (ACVA-L, 2010) verkar ett vanligt förfarande som praktiseras utomlands vara att den intravenösa katetern läggs ”bakom kulisserna” där djurägaren inte närvarar (personligt meddelande Edner, A., SLU, 2015). Det kan vara svårare att lägga kanyl på katt, framförallt om djurägaren skall hålla i katten, om den är osederad. Risken att avlivningsvätskan hamnar extravaskulärt vid intravenös administrering ökar vid otillräcklig/felaktig fasthållning vilket kan leda till smärta och stress för

djuret, minskad säkerhet för personalen och en obehaglig upplevelse för ägaren. Är katten sederad kan kanyl läggas utan fasthållning.

Enligt tidigare svenska studier (Ortman, 1993; Helgée, 2009) premedicerades sällan de katter som avlivades intraperitonealt. I produktinformationen till några av de nyare avlivningspreparaten (Euthasol®, Exagon® mm) anges dock att de ej skall tillföras intraperitonealt utan föregående sedering.

Eftersom kräkning efter giva av sedering kan uppfattas som störande för djurägaren och sedering kan vara önskvärt vid anläggande av permanentkanyl samt är en stark rekommendation/krav för ip-avlivning, är det angeläget att hitta ett sederingsprotokoll som ger liten risk för just kräkning och illamående hos katt. Katter premediceras nästan alltid inför generell anestesi och det finns många studier på olika premediceringsprotokoll men katter som ska avlivas skiljer sig ofta från katter som ska sederas inför exempelvis undersökning eller ett operativt ingrepp. Avlivningspatienten är ofta geriatrisk, är inte sällan avmagrad och uttorkad och kan ha en eller flera sjukdomar. Flera sjukdomstillstånd som drabbar äldre katter kan i sig ge upphov till illamående, t ex kronisk njursjukdom och hypertyroidism vilket gör dem än mer benägna att kräkas. I samband med sedering inför ingrepp eller premedicering inför generell anestesi har de flesta katter fastat för att minska risken för kräkning. I samband med avlivning vill istället många djurägare låta katten äta ”en sista måltid” innan man åker iväg till veterinären, vilket således ytterligare komplicerar sederingsaspekten.

Vid sedering av katt innan avlivning ges ofta  $\alpha 2$ -agonister, troligtvis på grund av deras goda sederande egenskaper (Ortman, 1993; Helgée, 2009). En nackdel är katters benägenhet att bli illamående av  $\alpha 2$ -agonister (Colby *et al.*, 1981). Är det förenligt med AVMAs riktlinjer att ge sedering med  $\alpha 2$ -agonister till katt innan avlivning trots att man kan misstänka att det kommer orsaka illamående? Vilka alternativ finns? Vid sökning av artiklar inom området avlivning av katt och sedering innan avlivning av katt visar det sig att underlaget är väldigt tunt och att studier som rör detta är få.

Djurägarens åsikter är också viktigt att ta i beaktande. Tidigare erfarenheter, förväntningar, information från djurhjälsopersonalen och känslomässig status påverkar hur de kommer uppleva avlivningssituationen. Vissa föredrar kanske sedering innan medan andra kanske hellre vill att avlivningen går snabbt? Att katten ska kräkas det sista den gör i livet är nog dock något som de flesta djurägare vill undvika.

Innan detta examensarbete påbörjades ställdes i Facebook-forumet ”Veterinärmedicin smådjur” (1473 veterinärer medlemmar, majoriteten arbetar i Sverige) den 29/4 – 2015 frågan om vad man helst ger som sedering till katt innan avlivning samt vilket sätt avlivningsvätskan administreras på. Tillsammans med en sökning på tidigare, liknande frågor i samma forum samlades 33 svar in och de tre vanligaste preparatkombinationerna var medetomidin-butorfanol, medetomidin-butorfanol-acepromazin och en mix av tiletamin-zolazepam-xylazin-butorfanol. Man fick även kommentera



valet av sedering och flera uppgav att katterna inte verkade må illa då de inte brukade kräkas under insomningen. Min hypotes är att djurhälsopersonalen missar mer subtila tecken på illamående såsom salivering och smackning då man vanligtvis inte är kvar i rummet under tiden katten somnar på sederingen. De tre vanligaste preparatkombinationerna i de vanligast förekommande doserna enligt Facebook-forumet valdes att ingå i följande studie och jämfördes i huvudsak avseende tecken på illamående.

## **Syfte**

Att jämföra graden av illamående hos katt inför avlivning efter olika premediceringsprotokoll. Tre olika protokoll ingår i studien. De valda protokollen var de tre vanligaste premediceringsregimerna enligt de 33 svar som erhöles efter förfrågan och sökning på ämnet i Facebook-forumet "Veterinärmedicin smådjur".

Premed 1: Medetomidin-butorfanol

Premed 2: Medetomidin-butorfanol-acepromazin

Premed 3: Tiletamin-zolazepam-xylazin-butorfanol

## **LITTERATURÖVERSIKT**

### **Avlivning av katt**

Den litteratur som finns vad gäller avlivning av katt är fram för allt riktlinjer från organisationer som vänder sig till praktiserande veterinärer och i vissa fall till personal på katthem eller motsvarande verksamheter. I de få vetenskapliga studier som gjorts på avlivning är det i huvudsak studier utförda på hemlösa katter på katthem (Caffrey *et al.*, 2011; Wetzel & Ramsay, 1998). På utländska katthem är det inte alltid en veterinär som utför avlivningen och många gånger avlivas ett flertal katter vid samma tillfälle. Detta gör att kraven och behoven jämfört med avlivning av enskilda katter på klinik med en närvarande djurägare, skiljer sig och jämförelser är svåra att göra. I flera artiklar och annan litteratur diskuteras veterinärens roll och den etiska och moraliska aspekten av avlivning. Det skrivs också allmänt om för- och nackdelar med olika metoder för avlivning och om eventuella djurslagsskillnader. Det saknas dock studier med privatägda katter där olika premediceringsregimer jämförs vetenskapligt eller där djurägares åsikter eller upplevelser värderas.

Enligt 9 kap 15 § Statens jordbruksverks föreskrifter och allmänna råd (SJVFS 2012:27) om slakt och annan avlivning av djur, får samtliga djur avlivas med en överdos av narkosmedel intravenöst, intraperitonealt eller intrakardiellt. Vid intrakardiell administrering ska djuret vara medvetslöst. I vägledande text (Allmänna råd till kap 9 15 § [SJVFS 2012:27]) anges att djuret bör vara sederat då vävnadsretande preparat ges intraperitonealt. Studier på råttor har visat att intraperitoneal administrering av pentobarbital ger en aktivering av smärtbanor (Svendsen *et al.*, 2007) men att lidokain som tillfördes samtidigt med pentobarbital minskade aktiveringen. Enligt dansk

författning krävs att en pentobarbitallösning blandat med lidokain används då avlivningsvätskan ges intraperitonealt (Justitsministeriet, Danmark. Bekendtgørelse nr.1037 af 14. December 1994 om Slagtning og aflivning af dyr).

Enligt information från tillverkarna av de vanligast använda preparaten för avlivning (Allfatal®, Euthasol®, Euthanimal® och Exagon® – aktiv substans är pentobarbital i samtliga preparat) rekommenderas intravenös administrering som förstahandsval. För Allfatal® anges att en fördröjd effekt med risk för excitation och kramper under insomningen kan förekomma om djuret sederas med läkemedel som försämrar cirkulationen, t ex  $\alpha$ 2-agonister. För Euthasol® och Exagon® anges däremot att sedering avsevärt minskar risken för excitation under insomningen. Om preparatet måste ges intraperitonealt ska lämplig sedering ges innan enligt samtliga tillverkare. För Allfatal® anges att intraperitoneal administrering kan orsaka smärta (FASS, 2015).

AVMA (American Veterinary Medical Association) ger regelbundet ut riktlinjer från POE (Panel on Euthanasia) rörande avlivning av sällskapsdjur, produktionsdjur, häst och försöksdjur. WSPA (World Society for the Protection of Animals) är en djurskyddsorganisation som ger ut liknande riktlinjer för hund och katt.

I AVMA och WSPAs riktlinjer (Leary *et al.*, 2013; Tasker, 2008) ges rekommendationer om lämpliga metoder för avlivning av hund och katt. Det som anges som förstahandsval är intravenös injektion av 20 % pentobarbitallösning med eller utan föregående sedering. Acceptabla metoder anses vara intraperitoneal administrering av 20 % pentobarbitallösning för katter och mindre hundar samt intravenös överdos av anestetiska preparat såsom thiopental eller propofol. Vid ip-injektion rekommenderas en kombination med lokalanestetika för att undvika ev irritation av peritoneum. Som tänkbara pre-eutanasiläkemedel anger Tasker acepromazin, xylazin, medetomidin, butorfanol, ketamin, tiletamin-zolazepam eller propofol, ofta rekommenderas en kombination av preparaten. I riktlinjerna anges ingen skillnad mellan hund och katt avseende val av preparat och illamående tas inte upp som en tänkbar bieffekt.

I en enkätundersökning till hund- och katthem (shelters) i Kanada uppgav ca 33 % av de svarande (totalt 67 st svarande) att de gav premedicinering till katt innan avlivning då de använde pentobarbitallösning som avlivningsmetod (Caffrey *et al.*, 2011). Det vanligaste preparatet som användes var xylazin följt av xylazin kombinerat med ketamin. I artikeln anges att premedicinering innan avlivning ansågs vara ett bättre alternativ framför att enbart ge avlivningsvätska då färre negativa effekter rapporterades såsom vokalisering, muskelryckningar, excitationer och suckar. 5 svarande uppgav dock att kräkningar var en negativ effekt till premedicinering. Majoriteten av katterna avlivades via intravenös administrering.

I en svensk enkätundersökning från 1993 om vilka avlivningsmetoder som användes på katt angav 31 % av de tillfrågade klinikerna (totalt 29 st svarande) att katterna alltid premedicerades innan avlivning, 24 % av klinikerna svarade att katterna premedicerades ibland, 21 % svarade att katterna sällan premedicerades samt 24 % svarade att katterna aldrig premedicerades (Ortman,

1993). En annan svensk enkätundersökning från 2009 visade att 28 % av de tillfrågade klinikerna (totalt 28 st svarande) brukade premedicinera katter, 18 % angav att de premedicerade ibland samt 54 % angav att de inte brukade premedicinera (Helgèe, 2009). I Ortmans undersökning anges xylazin, ibland kombinerat med ketamin som vanligaste preparat och i Helgèes undersökning var acepromazin eller acepromazinblandning (acepromazin blandat med xylazin, medetomidin eller butorfanol) samt medetomidin kombinerat med butorfanol vanligast. I Helgèes enkät kommenterade två svarande kliniker att de undvek premedicinering till katt pga kräkningsrisk. Dock ställdes inga specifika frågor i enkäten avseende illamående eller kräkning i samband med premedicinering.

38 % av klinikerna i Ortmans undersökning svarade att de administrerade avlivningsvätska intravenöst (iv), 28 % att de administrerade avlivningsvätska intraperitonealt (ip) och 34 % att de administrerade avlivningsvätskan antingen iv eller ip. Majoriteten av de som aldrig brukade premedicinera gav avlivningsvätska ip. I Helgèes undersökning uppgav 18 % av klinikerna att de administrerade avlivningsvätska iv, 57 % att de administrerade ip och 25 % att de administrerade antingen iv eller ip.

Wetzel & Ramsay (1998) jämförde i sin studie fyra olika premediceringsregimer som gavs peroralt till katthemskatter innan avlivning. De olika regimerna som jämfördes var detomidin, ketamin, samt detomidin kombinerat med ketamin i två olika doser. 27 % av katterna som fick detomidin visade tecken på illamående (salivering eller kräkning). Katterna i denna studie var ungdjur eller vuxna och ansågs vara vid god hälsa. De var svultna 8 till 12 timmar innan administrering av sedering.

En liknande studie med samma författare gjordes även på hundar. Där jämförde man acepromazin, tiletamin-zolazepam, tiletamin-zolazepam kombinerat med acepromazin samt tiletamin-zolazepam kombinerat med butorfanol som premedicinering innan avlivning. Samtliga preparat gavs peroralt. Olika grader av sedering rapporterades samt tecken på oro (skällande och vankande) hos vissa hundar. Ingen hund kräktes i studien (Ramsay & Wetzel, 1998).

En avlivningsstudie gjord på hästar 2012, visade att tiden till asystole förkortades då hästarna sederades med detomidin innan pentobarbital administrerades jämfört med om hästarna var osederade (Buhl *et al.*, 2012). I den studien såg man också att man kliniskt dödförklarade hästarna innan verkligt hjärtstillestånd (cardiac death) hade inträtt enligt EKG. Slutsatsen för studien blev att man rekommenderade att farmakologisk avlivning ska föregås av sedering när det gäller häst.

2013-04-17 skickade Anna Edner, SLU en förfrågan till medlemmar av ACVA-L (American College of Veterinary Anesthesia- List) angående metoder och rutiner kring avlivning av katt. 9 svar erhöles där 5 veterinärer angav att de oftast inte gav någon sedering såvida inte katten var väldigt rädd, stressad eller aggressiv. 4 veterinärer angav att de vanligtvis gav sedering och de substanser som nämndes var medetomidin, opioider, ketamin, acepromazin samt zolazepam-tiletamin. Samtliga veterinärer angav att intravenös administrering var förstahandsval,

intraperitoneal eller intrakardiell administrering kunde ges om intravenös permanentkateter inte gick att lägga. De svarande fick också möjlighet att kommentera eventuella negativa reaktioner som kunde ses med deras metod och det som kommenterades var bl a illamående efter medetomidin, svårighet att lägga kateter på vaken katt, svårighet att lägga kateter efter medetomidin, agonala suckar och vokalisering.

Enligt de svar som erhöles av den förfrågan och sökning som gjordes 2015-04-29 i Facebook-forumet "Veterinärmedicin Smådjur", valde 4 av 33 veterinärer (12 %) att inte ge sedering innan avlivning. Vid frågan om vilket administreringsätt av avlivningsvätska som tillämpades svarade 22 av 37 veterinärer (59 %) att intravenös administrering var förstahandsval, 9 veterinärer (24 %) gav intraperitonealt som förstahandsval (varav 4 utan föregående sedering) och 6 veterinärer (16 %) gav intrakardiellt efter djup sedering eller anestesi.

## **Alfa 2-adrenoreceptoragonister**

Alfa 2-adrenoreceptoragonister ( $\alpha_2$ -agonister) är en grupp sedativa läkemedel som används frekvent till katt och andra sällskapsdjur inför exempelvis operativa ingrepp. De ger en djup sedering, muskelavslappning samt analgesi (Sinclair, 2003).  $\alpha_2$ -agonister har sin verkan genom att binda till  $\alpha_2$ -adrenerga- och i vissa fall även imidazolinreceptorer (Riviere & Papich, 2009) som finns i hjärnan och ryggmärgen. Till gruppen hör bland annat substanserna xylazin, medetomidin och dexmedetomidin.

### **Sedativa effekter**

Den sedativa effekten av  $\alpha_2$ -agonister medieras genom receptorer som finns i locus coeruleus i pons och i nedre hjärnstammen (Sinclair, 2003). Bindning till receptorerna hämmar frisättning av neurotransmittorn noradrenalin via aktivering av G-protein. Avsaknad av noradrenalin minskar vakenhetsgraden och resulterar i sedering samt inhiberar afferenta smärtbanor. Varaktigheten och sederingsdjup är dosberoende (Riviere & Papich, 2009).

### **Kardiovaskulära effekter**

Genom stimulering av både centrala och perifera adrenoreceptorer påverkar  $\alpha_2$ -agonister den kardiovaskulära funktionen. De effekter som är mest uttalade är bradykardi, reducerad hjärtminutvolym och en ökning av den systemiska vaskulära resistansen (SVR) (Sinclair, 2003).  $\alpha_2$ -agonisternas effekt på de perifera  $\alpha_2$ -adrenoreceptorerna ger en vasokonstriktion som är orsaken till den kraftiga ökningen av SVR som kliniskt sett visar sig som höjning av det arteriella blodtrycket och bleka slemhinnor (Sinclair, 2003). Studier har dock visat att katter verkar ha mindre benägenhet att utveckla lika kraftig initial hypertension som hundar (Sinclair, 2003; Selmi *et al.*, 2003; Lamont *et al.*, 2001). Efter den initiala ökningen följer ibland en hypotension av varierande grad och längd (Selmi *et al.*, 2003; Lamont *et al.*, 2001). Ökningen av det arteriella blodtrycket är dosberoende och även administreringsväg påverkar; högre dos och intravenös administrering ger större ökning än en lägre dos och intramuskulär administrering (Sinclair, 2003).

På grund av  $\alpha_2$ -agonisternas förmåga att orsaka vasokonstriktion blir ofta blodkärlen mindre och mindre framträdande vilket kan komplicera intravenös kanyllläggning.

### **Respiratoriska effekter**

Sedering med  $\alpha_2$ -agonister resulterar i en minskning av andningsfrekvensen då stimulering av  $\alpha_2$ -adreno-receptorer leder till en CNS-depression (Sinclair, 2003). I en undersökning sågs dock ingen minskning av andningsfrekvensen hos katt då enbart dexmedetomidin användes men var signifikant då dexmedetomidin kombinerades med butorfanol eller ketamin (Selmi *et al.*, 2003).

### **Illamående/kräkningar**

Att  $\alpha_2$ -agonister orsakar kräkning hos fram för allt katt är välkänt och beror på stimulering av kemoreceptorer i area postrema (Colby *et al.*, 1981). Stimulering av detta område medieras av biogena aminer, däribland histaminer (Kolahian & Jarolmasjed, 2012). Enligt Sinclairs litteraturöversikt (2003) kan xylazin och medetomidin framkalla kräkning hos upp till 90 % av katterna. Andra studier visar en kräkningsfrekvens på 7 % för medetomidin och dexmedetomidin (Granholt *et al.*, 2006), inga rapporterade kräkningar (Selmi *et al.*, 2003), 70 % kräkningsfrekvens för enbart dexmedetomidin, 40 % för dexmedetomidin kombinerat med butorfanol, 10 % för dexmedetomidin kombinerat med petidin (Nagore *et al.*, 2012) och 67 % för dexmedetomidin kombinerat med ketamin (Biermann *et al.*, 2012). I alla dessa studier har enbart kräkning (produktiv emesis) tagits med och antal katter med milda eller tidiga tecken på illamående har enligt författarens tolkning inte studerats eller registrerats i studien. I en studie från 2012 där man utvärderade dexmedetomidins inverkan på generell anestesi hos katt, såg man att fler katter kräktes eller visade tecken på illamående (hulkningar) med dexmedetomidin jämfört med placebo (McSweeney *et al.*, 2012).

Några studier har gjorts där man kombinerar  $\alpha_2$ -agonister med andra substanser som har antiemetiska egenskaper för att studera om man kan minska illamående och kräkningar hos katt. Prometazin (Kolahian & Jarolmasjed, 2012), metoklopramid (Kolahian & Jarolmasjed, 2010) och dexametason (Ho *et al.*, 2001) reducerade antal kräkningar orsakade av xylazin. Det antiemetiska läkemedlet administrerades 1 timme före xylazin i samtliga undersökningar. En nyligen publicerad studie visar att butorfanol kan minska dexmedetomidininducerat illamående hos katt när de båda substanserna ges samtidigt (Papastefanou *et al.*, 2015) och Santos *et al.*, (2011) visade att ondansetron kombinerat med dexmedetomidin vid samma tillfälle också minskar illamående. Just butorfanol används frekvent inom veterinärmedicinen som del i premedicinering innan anestesi eller i samband med neuroleptanalgesi.

### **Butorfanol**

Butorfanol är en syntetisk opioid som verkar agonistiskt på  $\kappa$ -receptorer och som en partiell agonist eller antagonist på  $\mu$ -receptorer (Riviere & Papich, 2009). Substansen har en lindrig till måttlig analgetisk effekt och ger en mild sedering. De kardiovaskulära effekterna anses vara små.

Butorfanol används ofta i kombination med en  $\alpha 2$ -agonist vilket ger en god sedering och analgesi då substanserna har additiva eller synergistiska effekter (Nagore *et al.*, 2012; Selmi *et al.*, 2003).

Butorfanols antiemetiska effekt på hund och iller har dokumenterats av Blancquaert *et al.* (1986) samt Schurig *et al.* (1982). Man tror att det är butorfanolets agonistiska verkan på  $\kappa$ - och  $\mu$ -receptorer i kräkningscentra som är anledningen till de antiemetiska egenskaperna. Enligt Papastefanou *et al.* (2015) minskar butorfanol dexmedetomidininducerat illamående hos katt. I sin studie drar författarna även slutsatsen att man i tidigare studier (Ko *et al.*, 2011; Biermann *et al.*, 2012; Nagore *et al.*, 2013) kan misstänka att butorfanol bidrar till den minskade kräkningsincidensen för dexmedetomidin hos katt, även om det inte var studiernas syfte att utvärdera detta. Butorfanol är ett lämpligt och vanligt val av opioid inför avlivning då det på grund av dess synergistiska effekt kan reducera dosen av t ex  $\alpha 2$ -agonister, minska risken för illamående och kräkning samt har mindre biverkningar i jämförelse med andra opioider (Plumb, 2011).

### **Acepromazin**

Acepromazin tillhör gruppen fenothiaziner och används ofta för lätt sedering eller preanestetika till hund och katt (Plumb, 2011). Används acepromazin ensamt har det inga analgetiska egenskaper men tillsammans med t ex en opioid potentiernas opioidens analgetiska egenskaper, detta ger en så kallad neuroleptanalgesi. Acepromazin blockerar postsynaptiska dopaminreceptorer i CNS och framkallar på så vis sedering. Även  $\alpha$ -adrenerga receptorer blockeras vilket leder till en perifer vasodilatation med följande arteriell hypotension (Riviere & Papich, 2009). I en nyligen publicerad studie från 2015 (Grasso *et al.*) såg man att blodtrycket minskade men att hjärtminutvolymen inte ändrades efter sedering med acepromazin. Fenothiaziner har antiemetiska egenskaper genom att blockera dopaminreceptorer i kräkningscentra. Studier där man undersökt acepromazinets sedativa effekter på katt har gjorts men där diskuteras inte de antiemetiska egenskaperna (Hunt *et al.*, 2013; Hall *et al.*, 1999) En studie från 2004 visade att acepromazin minskade kräkningsfrekvensen orsakad av opioider hos hund då acepromazin administrerades 15 min innan opioiden (Valverde *et al.*, 2004).

### **Zolazepam + Tiletamin**

Dessa substanser finns endast tillgängliga tillsammans (Zoletil®) och säljs som ett pulver som löses i sterilt vatten eller direkt med ett sederingsmedel såsom xylazin eller medetomidin.

Tiletamin är ett dissociativt anestesimedel som har liknande egenskaper som ketamin. Substansen verkar som en icke-kompetitiv antagonist på *N*-metyl-D-aspartat (NMDA)-receptorerna. Bindningen till NMDA-receptorerna förhindrar bindning av neurotransmittorn glutamat vilket leder till minskad aktivitet och dämpning av CNS (Riviere & Papich, 2009). Ensamt kan dissociativa anestesimedel ge upphov till ett kataleptiskt tillstånd och kombineras därför oftast med sederande och muskelavslappnande substanser, t ex benzodiazapiner eller  $\alpha 2$ -agonister. En ökning av hjärtminutvolym, hjärtfrekvens och blodtryck kan ses till följd av ökad sympatikusstimulering och hämning av katekolaminupptag när substansen används ensam

(Riviere & Papich, 2009). Exempel på biverkningar är andningsdepression, illamående, salivering, vokalisering och muskelryckningar.

Zolazepam tillhör gruppen benzodiazapiner och liknar till stora delar substansen diazepam (Riviere & Papich, 2009). Benzodiazapiner binder till och aktiverar benzodiazepinreceptorn som sitter på GABA-A-receptorn. GABA-A-receptorn får då en högre affinitet för den hämmande signalsubstansen GABA (gammaaminosmörtsyra) vilket leder till sedation, anxiolys, muskelrelaxation och kramplösande effekt (Norlén & Lindström, 2009).

Den kliniska informationen som rör zolazepam ensamt är knapphändig då det enbart finns tillgängligt tillsammans med tiletamin (Riviere & Papich, 2009).

I vissa studier som gjorts på kombinationen tiletamin och zolazepam har man använt ketamin och xylazin i samma blandning, sk TKX-blandning (Williams *et al.*, 2002; Cistola *et al.*, 2004, Li *et al.*, 2015). I två av studierna har blandningen använts på förvildade katter som skulle genomgå kastrering i ett ”trap-neuter-return”-program (Williams *et al.*, 2002; Cistola *et al.*, 2004). I studien från 2002 omnämns inte några eventuella biverkningar såsom illamående under tiden mellan injektion och konstaterad anestesi. Enligt Cistola *et al.* (2004) och Lin *et al.* (2015) observerades inga kräkningar eller tecken på CNS-symtom under induktionsperioden. En annan studie (Ko *et al.*, 2007) jämförde kombinationen tiletamin-zolazepam-butorfanol med tiletamin-zolazepam-butorfanol-medetomidin som gavs intramuskulärt till katter. Inga kräkningar, myokloniska kramper eller andra biverkningar rapporterades under induktionsperioden.

## **MATERIAL OCH METODER**

### **Studiedesign**

Studien var en klinisk fältstudie där totalt 21 stycken privatägda katter ingick. Studien utfördes på Evidensia Djurkliniken Arninge samt Evidensia Djurkliniken Åkersberga under perioden 3 augusti till 4 november 2015. Katterna var inbokade för avlivning av olika skäl och ägarna tillfrågades av författaren om de ville medverka i studien innan sedering gavs. De katter som exkluderades var perakuta avlivningar (exempelvis trauma), de katter som av olika skäl inte skulle ges sedering innan avlivning samt de med misstänkta CNS-sjukdomar eller skador. Författaren bedömde också om ägaren var i sådant tillstånd att de kunde ta emot information om studien och ge ett godkännande. Ägare som var alltför upprörda/ledsna samt de som inte bedömdes kunna ta emot och förstå den information som gavs exkluderades. Katterna delades in i tre grupper där varje katt fick en av tre möjliga sederingspreparatkombinationer; medetomidin-butorfanol, medetomidin-butorfanol-acepromazin eller Zoletil-mix (tiletamin, zolazepam, xylazin samt butorfanol). Planen var att rotera mellan de olika premedicineringsregimerna men pga av förseningar med beställning och leverans av Zoletil® fick de 14 första katterna medetomidin-butorfanol eller medetomidin-butorfanol-acepromazin (varannan katt) och de 7 sista katterna fick Zoletil-mix.

Studien kunde tyvärr inte blindas av praktiska skäl. Tanken fanns att dra upp och förbereda sprutor innan studien påbörjades men då det var oklart hur många fall som skulle kunna samlas in och hur länge de blandade substanserna skulle vara stabila, beslutades att detta inte var möjligt.

## **Djurägarna**

Katterna var inbokade för avlivning som ordinarie patienter i klinikernas bokningssystem och ägarna var inte informerade om studien innan ankomst. De tillfrågades om att medverka i studien innan premedicinering gavs. Totalt 24 djurägare tillfrågades om de ville medverka i studien varav endast en valde att inte delta. De flesta uppfattades vara positiva till att medverka i studien trots att situationen i många fall var väldigt känsloladdad. 2 av djurägarna valde att inte närvara alls under avlivningen. Majoriteten av de övriga ägarna valde att närvara under hela avlivningen medan ett fåtal valde att gå efter att katten somnat på sin sedering.

## **Katterna**

23 katter ingick ursprungligen i studien men två katter fick strykas från studien då de premedicerades med en Zoletil-mix med lägre styrka av tiletamin och zolazepam än vad som hade planerats. Av de 21 katter som slutligen inkluderades i studien var 1 europeiskt korthår, 1 birma, 1 ragdoll, 1 brittiskt korthår och resterande 17 var huskatter. Katterna var mellan 2 och 22 år (medelålder 14 år), 10 var hanar och 11 honor, alla utom en honkatt var kastrerade. Medelvikten var 3,4 kg (1,9 – 6,9 kg) och medelvärde för BCS (body condition score gradering 1-9 Nestlé Purina Petcare) var 3 (1-8).

Katterna var inbokade för avlivning av olika skäl, majoriteten på grund av hög ålder och sjukdomar. Hos 15 katter fanns en diagnos (misstanke eller bekräftad) innan avlivning; 4 med kronisk njursjukdom/svikt, 4 med hypertyreos, 1 med både kronisk njursjukdom och hypertyreos, 1 med kronisk njursjukdom och nybildning i munhåla, 1 med nybildning i munhåla, 1 med nybildning i näshåla, 1 med misstänkt leverlipidos, 1 med misstänkt FIP samt 1 med kronisk diarré. 11 av katterna bedömdes ha en nedsatt hydreringsgrad vid tidpunkten för avlivning (kontrollerades via hudturgor i samband med den subkutana injektionen av sedering).

## **Utförande**

Registrering och betalning gjordes i de flesta fall klart i receptionen av klinikens personal innan avlivningen. Alla ägare fyllde innan avlivningen i ett dokument om anhållan av avlivning enligt klinikens rutiner. Ägare och katt sattes därefter in på ett förberett rum (filt på bordet, tänd ljuslykta, dämpad belysning och bordet sprayat med feromonspray (Feliway, Ceva)).

Ägare informerades om hur en avlivning går till samt om studien och tillfrågades sedan om de godkände att deras katt medverkade. De fick läsa igenom ett skriftligt djurägarmedgivande (se Appendix 1) och skriva under. Under tiden förbereddes den aktuella premedicineringen.



Doser bestämdes utifrån de svar som erhöles från kommentarer på Facebookforumet "Veterinärmedicin smådjur" efter tidigare förfrågan och sökning på ämnet. Katterna vägdes först efter avlivning varför premedicineringen doserades per katt och inte per kg. Detta verkar enligt kommentarerna/svaren vara ett vanligt förfarande vid just avlivning.

**Premed 1:** 100 µg medetomidin per katt, i snitt 29,4 µg/kg (Sedator® vet. 1 mg/ml Dechra Veterinary Products), 2 mg butorfanol per katt, i snitt 0,59 mg/kg (Torbugesic® Vet 10 mg/ml Orion Pharma Animal Health)

**Premed 2:** 2 mg acepromazin per katt, i snitt 0,59 mg/kg (Plegicil® Vet 10mg/ml Pharmaxim) 100 µg medetomidin per katt, i snitt 29,4 µg/kg (Sedator® vet. 1 mg/ml Dechra Veterinary Products), 2 mg butorfanol per katt, i snitt 0,59 mg/kg (Torbugesic® Vet 10 mg/ml Orion Pharma Animal Health).

**Premed 3:** 5,95 mg tiletamin och 5,95 mg zolazepam per katt, i snitt 1,75 mg/kg (Zoletil® forte vet. Virbac), 4,75 mg xylazin per katt, i snitt 1,4 mg/kg (Rompun® vet. 20 mg/ml Bayer Animal Health), 0,13 mg butorfanol per katt, i snitt 0,04 mg/kg (Torbugesic® Vet 10 mg/ml Orion Pharma Animal Health).

De olika preparaten i premed 1 respektive 2 blandades i samma spruta strax innan administrering och premed 3 förvarades färdigblandad i flaska. Premedicineringen injicerades med en engångskanyl (BD Microlance™3, 25G 5/8" 0,5 x 16 mm) subkutant nära skallbasen och klockslag noterades. Efter detta studerades katten enligt ett protokoll (se Appendix 2) tills den blivit så sederad att den inte längre uppvisade några reaktioner på omgivningen och låg antingen i bröst- eller sidoläge (vanligtvis 5-15 min efter subkutan injektion). Katten fick vistas fritt i rummet under insomningen. Ägare och katt lämnades därefter ensamma en stund medan en avlivningsbricka förbereddes utanför rummet.

Ägare tillfrågades om de ville närvara vid avlivningen innan den intravenösa kanylen lades. Ett område med päls rakades bort vid platsen för vena cephalica i något av frambenen och huden tvättades med klorhexidinsprit (5mg/ml). En stas sattes proximalt om armbågen och en engångskanyl av butterflymodell (BD Valu-Set™, 23G x 0.75"x 12", 0,6 mm x 19 x 305 mm) anlades i kärlet. Stasen släpptes och genom att spola med natriumklorid och kontrollera blodåterflöde säkerställdes att kanylen låg rätt i kärlet. 100 mg/kg pentobarbital (Allfatal® Vet 100 mg/ml Omnidea) administrerades sedan långsamt intravenöst under ca 30-60 sek. Eventuella reaktioner under kanylläggning, i samband med och strax efter injektion med pentobarbital registrerades enligt protokollet.

Avsaknad av cornealreflex, andningsrörelser och hjärtverksamhet via auskultation, kontrollerades direkt efter pentobarbitalgiva samt igen efter minst 5 min då katten dödförklarades.

## **Beteenden/reaktioner som studerades**

### ***Reaktion på subkutan injektion***

Då medetomidin, acepromazin och tiletamin/zolazepam kan ge övergående smärta vid injektion intramuskulärt (Plumb, 2011) studerades katterna då injektionen gavs subkutan för att utvärdera eventuell smärtreaktion. Förväntad reaktion på smärta/obehag ansågs vara en undvikande rörelse (ryggar tillbaka, rycker till) eller vokalisering när premedicineringen administrerades. Registrerades som en ja eller nej-respons.

### ***Salivering, Smackning, Vokalisering och Kräkning***

Dessa beteenden kopplades i denna studie till illamående med en ja eller nej-respons. Med vokalisering menades det typiska jamande en del katter ger ifrån sig vid oro eller illamående. Kräkning definierades som en uppkastning av magsäcksinnehåll, oftast med föregående hulkningar och bukmuskelaktivitet (Ettinger & Feldman, 2010; Santos *et al.*, 2011).

### ***Hässjning***

Hässjning kan vara ett tidigt symtom för illamående men även ett tecken på stress eller andningssvårigheter (Ettinger & Feldman, 2010).

### ***Reaktion på kanylläggning***

Reaktion på kanylläggning kan vara att katten vid sticket t.ex. drar tillbaka benet, vänder huvudet mot benet, viftar till med svansen eller jamar. Denna reaktion tolkades som att katten fortfarande kunde känna och reagera på smärta (ytlig sedering). Registrerades som en ja eller nej-respons.

### ***Reaktion på pentobarbitalinjektion***

Enligt tillverkaren av Allfatal® vet kan enstaka fall av excitation och krampanfall förekomma vid administrering av preparatet och risken anses öka om cirkulationen är nedsatt t.ex. då djuret sederats med en  $\alpha$ 2-agonist (FASS, 2012). Vid strikt intravenös injicering anses preparatet inte orsaka någon smärta eller obehag. Exempel på reaktion på intravenös injektion kan vara att katten drar tillbaka benet, vänder huvudet mot benet, jamar eller visar tecken på excitation eller kramp. Reaktionen registrerades som en ja eller nej-respons.

### ***Agonala suckar***

Enligt tillverkaren av Allfatal® vet kan enstaka fall av agonala suckar förekomma. Reaktionen registrerades som en ja eller nej-respons.

### ***Muskelaktivitet postmortem***

Mindre muskelryckningar kan förekomma efter injektion av pentobarbital (Plumb, 2011). Muskelryckningar kan även orsakas av tiletamin och medetomidin (Plumb, 2011; FASS, 2012) men det är oklart om detta kan ske även postmortalt.

## **Statistik**

Resultaten analyserades i statistikprogrammet Minitab (17.2.1. Minitab Inc). Då antalet katter i varje grupp var relativt få och data presenterades som ja eller nej valdes Fishers exakta test som analysmetod. För att säkerställa att en signifikant statistisk skillnad fanns för reaktion på subkutan injektion gjordes även binär linjär regression för dessa data. Statistisk signifikans beaktades vid p-värden  $<0,1$  med 95 % konfidensintervall.

## **RESULTAT**

Samtliga katter i studien blev tillräckligt sederade för att kunna lägga en intravenös kanyl utan något motstånd eller fasthållning. På en katt fick avlivningsvätska administreras intrakardiellt efter ketaminoligiva intramuskulärt då hematoma uppstod vid upprepad kanylläggning. Inga tecken på excitationer förekom, vare sig på sedering eller vid administrering av pentobarbital på någon av katterna.

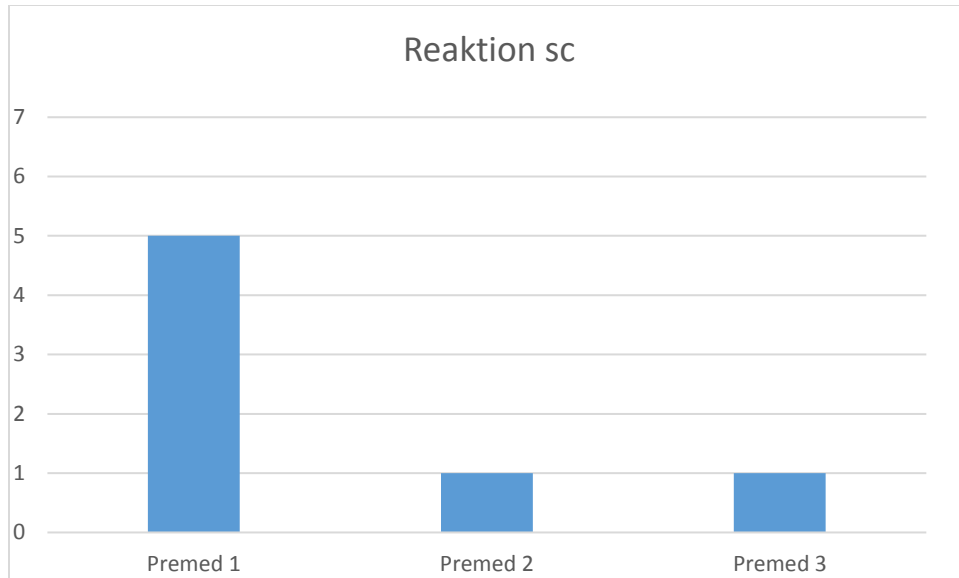
På samtliga katter upphörde andningen under administrering av pentobarbital och alla dödförklarades 5-20 min efter första pentobarbitalgivan, ingen iterering var nödvändig.

Ingen statistisk skillnad kunde ses mellan de olika grupperna vad gällde tecken på illamående (salivering, smackning, vokalisering eller kräkning) men 86 % av katterna i studien oavsett grupp, uppvisade något av dessa beteenden.

Den enda observationspunkt där man såg en statistisk signifikant skillnad mellan grupperna var vid reaktion på subkutan injektion där premed 1 (medetomidin – butorfanol) framkallade en reaktion i högre grad.

### **Reaktion på subkutan injektion**

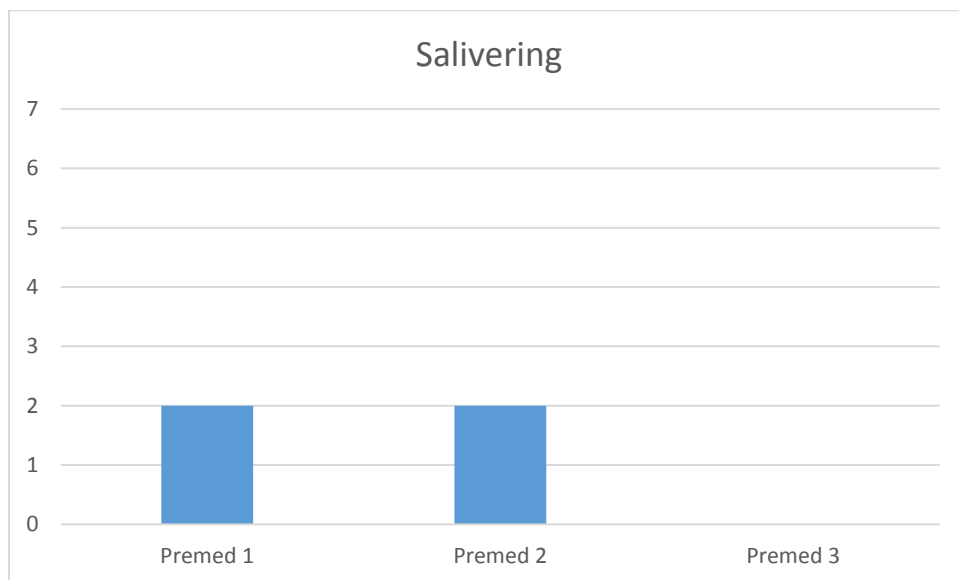
Ingen eller endast mild fasthållning av djurägare krävdes när den subkutana injektionen med sedering administrerades. Se figur 1. En statistisk signifikant skillnad ( $p = 0,032$  med binär linjär regression och  $p = 0,10$  för Fishers exakta test) sågs mellan premed 1 och premed 2 och 3 vad gäller graden av reaktion. Reaktionerna bestod av bakåtryggande och vokalisering. En katt försökte bitas.



Figur 1. Stapeldiagram över antal katter som uppvisade reaktion på subkutan injektion.

## Salivering

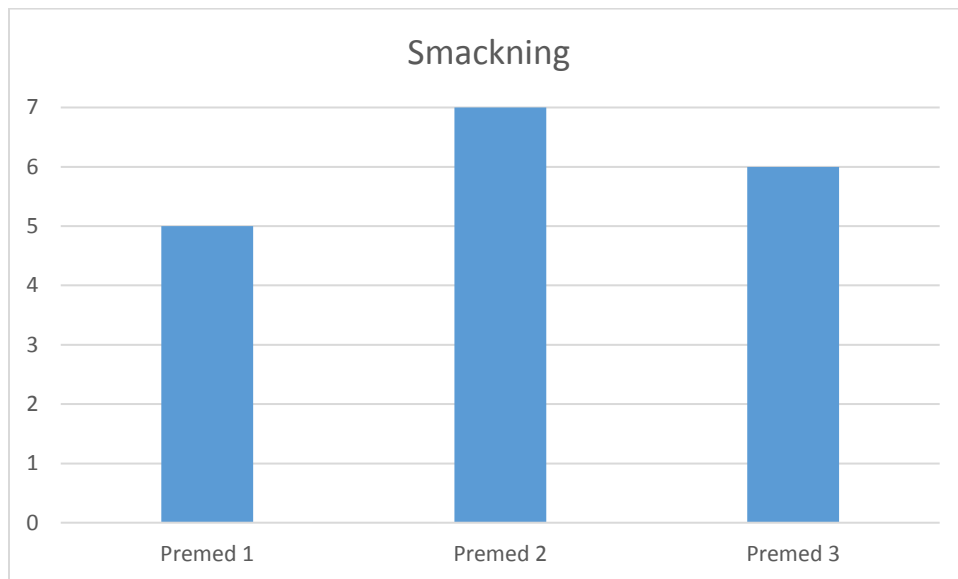
Relativt få katter visade tydliga tecken på salivering och endast en katt saliverade kraftigt. Denna parameter var ibland svår att studera då jag inte ville störa katt och djurägare under insomningen. De katter som smackade hade troligtvis också en ökad salivproduktion även om den inte noterades. Se figur 2. Ingen statistisk signifikant skillnad sågs mellan grupperna.



Figur 2. Stapeldiagram med antal katter som saliverade.

## Smackning

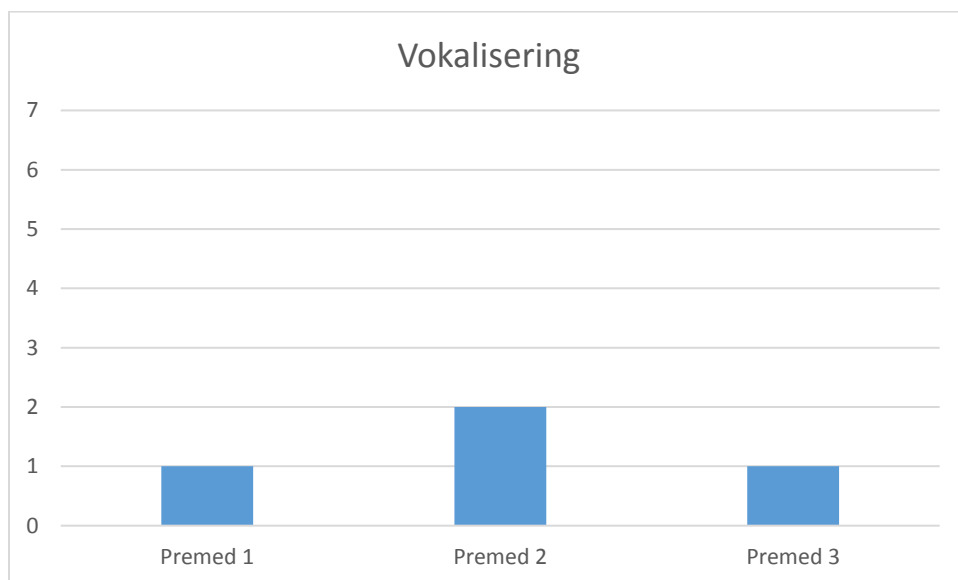
Detta var det mest förekommande symtomet bland alla katter oavsett grupp (86 % av samtliga katter). Smackningarna inträdde oftast men inte alltid, innan katten för övrigt verkade påverkad av sederingen. Ibland sågs katten salivera samtidigt som den smackade. Se figur 3. Ingen signifikant statistisk skillnad sågs mellan grupperna.



Figur 3. Stapeldiagram med antal katter som uppvisade smackningar.

## Vokalisering

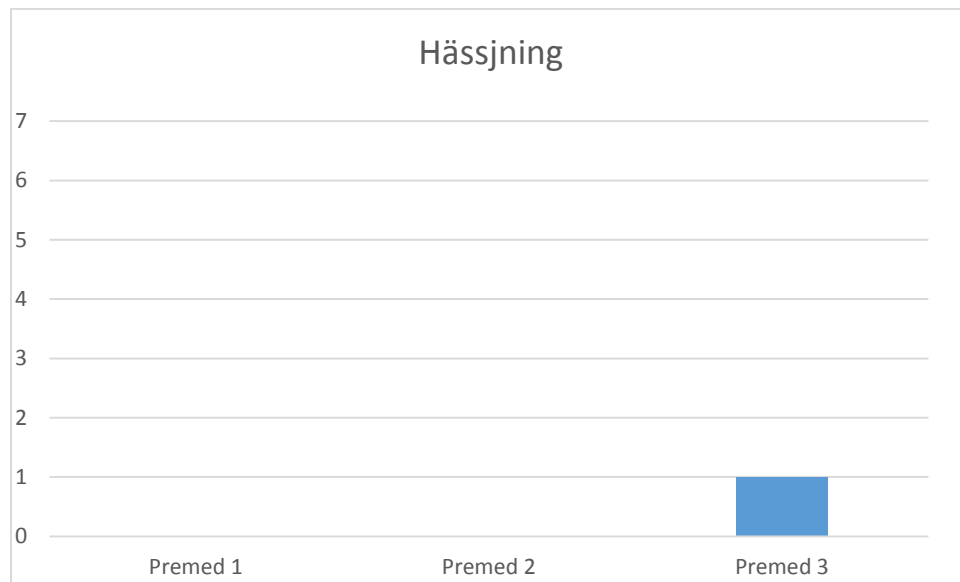
Se figur 4. Ingen statistisk signifikant skillnad kunde ses mellan grupperna avseende vokalisering.



Figur 4. Stapeldiagram över antal katter som vokaliserade.

## Hässjning

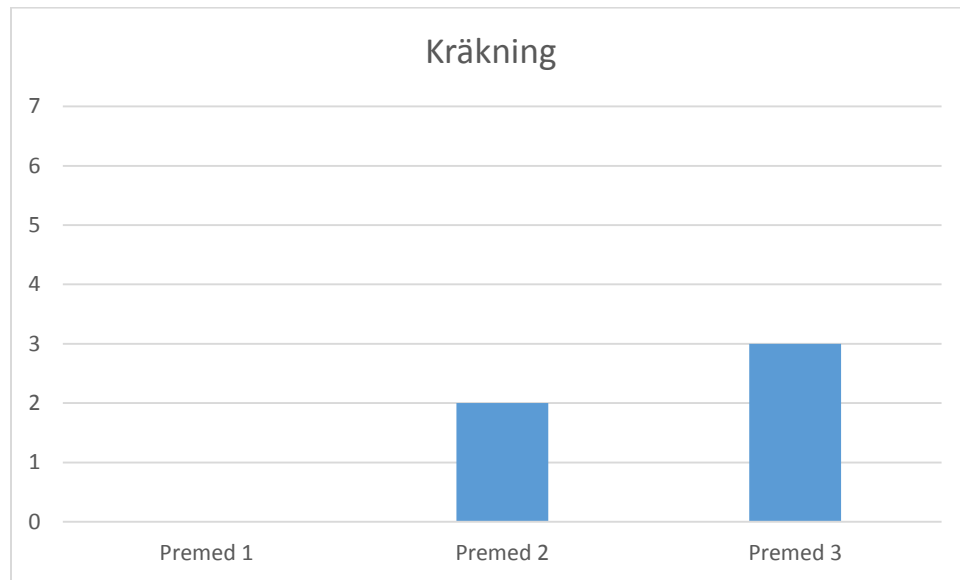
Endast en katt uppvisade detta symtom och kräktes även senare. Efter kräkningen uppvisade katten tecken på dyspné (ökad bukandning med öppen mun) men dessa avtog efter att katten gått djupare in i sederingen. Det fanns inga tecken på att katten hade andningssvårigheter innan sedering gavs och inte heller någon sjukdomshistoria som indikerade detta. Se figur 5. Ingen statistisk signifikant skillnad mellan grupperna kunde ses.



Figur 5. Stapeldiagram över antal katter som hässjade.

## Kräkning

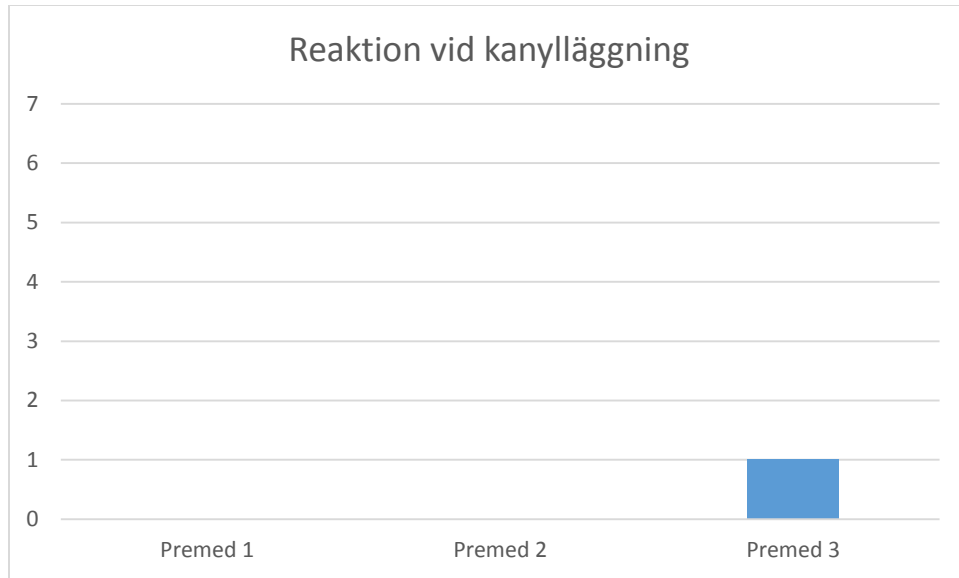
24 % av samtliga katter i studien kräktes. 1 katt kräktes vid två tillfällen medan de andra 4 kräktes en gång. Se figur 6. Ingen statistisk signifikant skillnad sågs mellan grupperna, men noteras kan att ingen katt i gruppen Premed 1 kräktes.



Figur 6. Stapeldiagram över antal katter som kräktes.

## Reaktion vid kanylläggning

Endast 1 katt reagerade vid kanylläggning (ryckte till med benet vid stick genom huden). Reaktionen betraktades som mild och katten reagerade inte under resterande moment. Se figur 7. Ingen statistisk signifikant skillnad kunde ses mellan grupperna.



Figur 7. Stapeldiagram över antal katter som uppvisade reaktion vid kanylläggning.

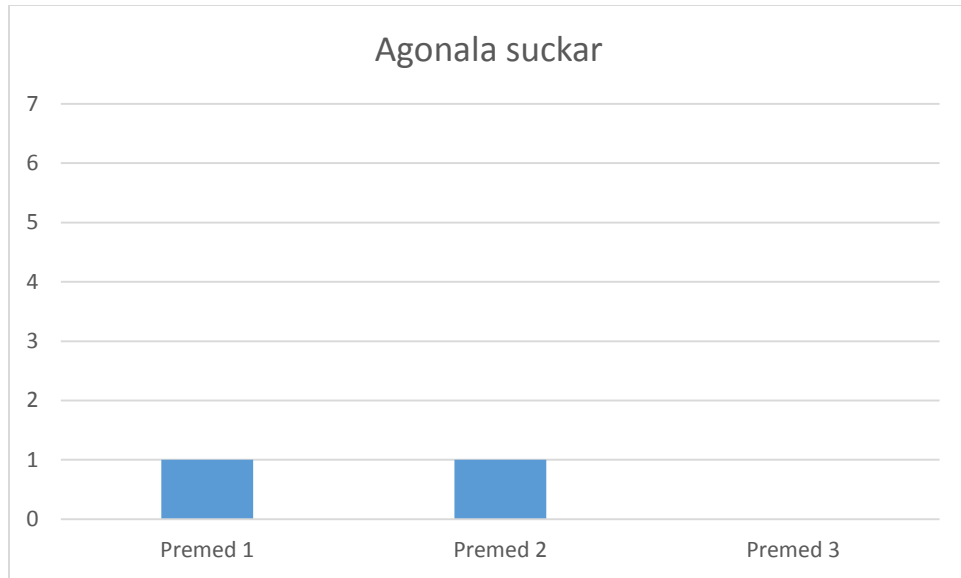
### Reaktion vid pentobarbitalinjektion

Ingen av katterna uppvisade några reaktioner vid injektion av pentobarbital.

### Agonala suckar

De agonala suckarna som sågs hos 2 av katterna betraktades som lindriga och djurägarna verkade inte uppfatta dessa som obehagliga. Suckarna observerades under tiden pentobarbital injicerades efter att det normala andningsmönstret upphört. Se figur 8. Ingen statistisk signifikant skillnad såg mellan grupperna.





Figur 8. Stapeldiagram över antal katter som uppvisade agonala suctkar.

## Muskelaktivitet postmortem

Även om ingen statistisk signifikant skillnad kunde ses mellan grupperna utmärkte sig premedicinering 3 något. För en katt varade muskelaktiviteten i >15 min och kunde främst ses i extremiteterna samt i form av auskulterbare vibrationer i hjärtat, se figur 9.



Figur 9. Stapeldiagram med antal katter som uppvisade muskelaktivitet postmortem.

## DISKUSSION

Resultaten i denna studie visade inte på några statistiskt signifikanta skillnader vad gäller illamående för de tre olika studerade premediceringsregimerna som används till katt innan avlivning. Dock uppvisade så många som 86 % av katterna ett eller flera tecken på illamående oberoende av vilken premedicinering de fick. Då alla premediceringsregimer innehöll en  $\alpha$ 2-agonist stämde dessa resultat överens med tidigare studier som visar att upp till 90 % av katterna kan kräkas efter administrering av substanser innehållande  $\alpha$ 2-agonister (Sinclair, 2003; Nagore *et al.*, 2012; McSweeney *et al.*, 2012; Granholm *et al.*, 2006).

Enligt några av de kommentarer som erhöles i samband med den förfrågan och sökning inom ämnet som gjordes på Facebook-forumet "Veterinärmedicin smådjur" så upplevde flera veterinärer att katterna inte verkade må illa på sederingen. Min hypotes var att djurhälsopersonalen i många fall missar mer subtila tecken på illamående såsom salivering och smackning och att djurägaren kanske inte alltid tolkar dessa symtom rätt eller informerar personalen om dem. Med resultaten från denna studie tycker jag att min hypotes om att fler katter än man tidigare misstänkt troligtvis upplever illamående, kan stärkas. Dock finns möjliga felkällor i studien såsom att den inte kunde blindas, det kan inte helt uteslutas att t ex salivering och smackning berodde på andra orsaker än illamående och att studiematerialet var relativt litet.

I denna studie valdes att inte gradera reaktioner eller beteende för att underlätta registrering av observationen då studien utfördes med djurägaren närvarande. Det är oklart om graderingar hade gett mer skillnader mellan de observerade grupperna.

Orsaker till att katter saliverar och smackar kan ha flera möjliga orsaker där illamående är en av dem (Ettinger & Feldman, 2010). Då ingen av katterna observerades salivera eller smacka innan sedering gavs, drogs slutsatsen att detta var en effekt av en eller flera av de substanser som administrerades. Enligt Plumb (2011) är ökad salivering en biverkning som kan ses för tiletamin-zolazepam och det kan alltså inte uteslutas att smackningar för premed 3 till viss del orsakades av ökad salivering per se. För butorfanol anges att salivering kan ses vid höga doser (1-2 mg/kg) som ges intravenöst till häst. I denna studie låg butorfanoldosen visserligen något högre än rekommenderad, i snitt 0,59 mg/kg i premed 1 och 2 jämfört med rekommenderad dos 0,4 mg/kg (FASS, 2014) men det förefaller inte sannolikt att denna höjning skulle orsaka denna typ av biverkningar på katt.

I några kommentarer i Facebook-gruppen togs administrerings sätt av sedering upp. Majoriteten av de svarande verkar ge sedering subkutant men en del väljer att ge intramuskulärt med motiveringen att det ska ge mindre illamående. I de studier där man tittat på illamående/kräkningar (Santos *et al.*, 2011; Biermann *et al.*, 2012; McSweeney *et al.*, 2012; Ko *et al.*, 2011, Selmi *et al.*, 2003; Granholm *et al.*, 2006; Kolahian & Jarolmasjed, 2010; Ho *et al.*, 2001; Nagore *et al.*, 2012; Cistola *et al.*, 2004) har samtliga förutom Wetzel & Ramsay (1998) som utvärderade peroral giva, administrerat intramuskulärt och ändå fått relativt hög andel reaktioner. Vid sökning har inte någon studie kunnats hitta som jämför illamående efter subkutan och intramuskulär injektion av  $\alpha$ 2-agonister. Det finns således inget som direkt styrker eller förkastar uppfattningen att intramuskulär giva ger lägre frekvens kräkning. En strategi som också gick att läsa i kommentarerna var att en hög dos medetomidin skulle minska risken för illamående. Nagore *et al.* (2012) hade i sin studie två olika doser dexmedetomidin, 20  $\mu$ g/kg som gavs ensamt och 10  $\mu$ g/kg som kombinerades med petidin eller butorfanol. Fler katter kräktes av den högre doseringen men författarna nämner att butorfanol och petidin möjligtvis kan ha bidragit till den minskade kräkningsfrekvensen för den lägre doseringen. Hade en högre dos medetomidin orsakat mindre grad av kräkning borde, med detta resonemang möjligen kräkfrekvensen i de båda grupperna varit lika stor. Papastefanou *et al.* (2015) jämförde i deras studie två olika doser dexmedetomidin; 25  $\mu$ g/kg som gavs ensamt eller i kombination med butorfanol samt 20  $\mu$ g/kg som gavs ensamt eller i kombination med butorfanol. Ingen statistisk signifikant skillnad avseende illamående kunde ses mellan den högre och lägre dosen dexmedetomidin. De högre doseringarna som användes i studierna var lägre än den av tillverkaren rekommenderade 40  $\mu$ g/kg. Slingsby & Taylor (2008) jämförde i deras studie 5 olika doser (2, 5, 10, 20 och 40  $\mu$ g/kg) av dexmedetomidin avseende termal antinociception och kräkning rapporterades som en biverkning. Andel katter som kräktes var högst för de högsta doseringarna (10-40  $\mu$ g/kg). I denna studie användes medetomidin, i snitt 29,4  $\mu$ g/kg jämfört med rekommenderade dosen 50 -100  $\mu$ g/kg (FASS, 2012). Med ledning av ovanstående resultat kan inte påståendet att en högre dos medetomidin ger mindre risk för kräkning styrkas.

Då väldigt få studier fanns om premedicinering inför avlivning fick jag i litteraturstudien även titta på andra studier om premedicinering, sedering eller anestesi ur andra aspekter. I majoriteten av dessa studier var katterna oftast relativt unga, bedömdes vara vid god hälsa och hade fastat ca 6-12 timmar innan sedering/anestesi (Wetzel & Ramsay, 1998; Nagore *et al.*, 2012; McSweeney *et al.*, 2012; Papastefanou *et al.*, 2015; Kolahian & Jarolmasjed, 2012; Santos *et al.*, 2011). Då avlivningspatienten i många fall är motsatsen till detta (äldre, ofta har en eller flera sjukdomar och är sällan fastad) kan man misstänka att dessa katter har en ännu större risk att bli illamående av t ex  $\alpha$ 2-agonister. I flertalet studier har dessutom enbart kräkningar (produktiv emesis) registrerats (Granholm *et al.*, 2006; Selmi *et al.*, 2003; Nagore *et al.*, 2012) vilket kan göra att andelen katter som blir illamående i själva verket är större. Hur stressande illamående och kräkningar är för en katt är nog väldigt svårt att svara på och en sökning på ämnet gav inte några resultat. I de studier som berör katter och illamående nämns dock att kräkning och illamående är en otrevlig upplevelse som troligtvis stressar katten men inga källor anges för detta påstående (Papastefanou *et al.*, 2015; Santos *et al.*, 2011). De flesta är nog dock överens om att frånvaro av illamående och kräkning innan en avlivning är att föredra för både katt och djurägare.

$\alpha$ 2-agonister kan orsaka illamående även hos hund (Plumb, 2011) men studier visar att det inte sker i samma utsträckning som hos katt (Sinclair, 2003). Detta är en anledning till att vara försiktig med att överföra resultat om t ex  $\alpha$ 2-agonister och antiemetika från hund till katt.

I några studier har tänkbara antiemetiska substanser utvärderats för att minska risken för kräkningar i samband med sedering med  $\alpha$ 2-agonister (Kolahian & Jarolmasjed, 2010; 2012; Ho *et al.*, 2001; Papastefanou *et al.*, 2015; Santos *et al.*, 2011; Valverde *et al.*, 2004). Ska dessa substanser ges som antiemetika till en katt innan avlivning bör anslagstiden vara kort och helst kunna ges i samma spruta som den aktuella  $\alpha$ 2-agonisten. Ondansetron har visat sig kunna minska dexmedetomidininducerat illamående hos katt då substanserna kombineras i samma spruta, ondansetron finns i dagsläget inte som ett veterinärregistrerat preparat i Sverige. De substanser som istället kan vara aktuella när det gäller katt är butorfanol som visat kunna minska illamående hos katt när det ges i kombination med dexmedetomin (Papastefanou *et al.*, 2015) och acepromazin som visat minska kräkningsfrekvens hos hund när det ges 15 min innan opioidgiva (Valverde *et al.*, 2004). Enligt Valverde *et al.*, (2004) sågs dock ingen antiemetisk inverkan av acepromazin då det administrerades samtidigt som opioiden. För att avlivningsproceduren inte skulle skilja sig mellan de olika grupperna i denna studie blandades acepromazin med medetomidin och butorfanol och gavs vid samma tidpunkt. Man kan då misstänka att acepromazinets eventuella antiemetiska egenskaper inte hann börja verka innan katten somnat.

Andra premediceringsregimer utan en  $\alpha$ 2-agonist såsom t.ex. acepromazin enbart eller acepromazin-butorfanol hade varit önskvärt att utvärdera men rymdes inte inom ramen för detta arbete. Fler studier inom detta område är önskvärt då det vetenskapliga underlaget är tunt men istället präglas av många och starka åsikter och tyckande.

Den enda observerade reaktion som statistiskt skilde sig mellan grupperna var reaktion på subkutan injektion där premed 1 (medetomidin-butorfanol) fick de högsta värdena. Då det var i denna premed som medetomidin fanns i högst koncentration kan det misstänkas att det är denna substans som framkallade eventuell smärta eller obehag hos katterna. För premed 2 där även acepromazin ingick, blev reaktionerna färre och denna kombination kan alltså vara att föredra för att undvika just denna reaktion då man använder medetomidin.

Även om ingen statistisk skillnad kunde ses för muskelaktivitet postmortem så utmärkte sig premed 3 (tiletamin-zolazepam-xylazin-butorfanol) med att ha högre värden. Då tiletamin enligt Plumb (2011) kan ge muskelryckningar kan detta vara en orsak till detta observandum.

Det som upplevdes som positivt med premed 3 var att katterna nådde en djupare sedering samt att blodkärlen var mer framträdande i jämförelse med premed 1 och 2. Detta är troligtvis en följd av tiletaminets egenskaper som ger en dissociativ anestesi samt ger en ökning av hjärtminutvolym, hjärtfrekvens och blodtryck kan (Riviere & Papisch, 2009). En nackdel med tiletamin-zolazepam är att hållbarheten för den färdigblandade beredningen är begränsad, i rumstemperatur anges hållbarheten vara endast upp till 4 dagar och upp till 14 dagar vid kylförvaring (Plumb, 2011).

En aspekt som egentligen inte var en del av detta arbete men som det uppenbarligen finns starka åsikter om är hur pentobarbital bäst administreras till katt. Produkttillverkarna till de olika preparat som finns tillgängliga samt de riktlinjer som finns, förordar intravenös administrering som förstahandsval. Enligt dessa är också sedering att rekommendera om pentobarbital ges intraperitonealt. Även enligt vägledande svensk lagtext (Allmänna råd till kap 9 15 § [SJVFS 2012:27]) rekommenderas att sedering ges innan intraperitoneal administrering. Trots detta visade den förfrågan som gjordes innan arbetet att 9 veterinärer (24 % av de svarande) valde intraperitoneal administrering som förstahandsval och 4 av dessa valde att inte ge sedering innan. Detta kan jämföras med att 57 % valde intraperitoneal administrering i enkätstudien från 2009 (Helgée). Valet av huvudsaklig administrationsväg verkar således ha ändrats de senaste åren, även om siffrorna inte är helt jämförbara. Det finns flera fördelar med intraperitoneal avlivning såsom att många anger att de flesta katter verkar tolerera detta väl, och träffar man ett väl vaskulariserat organ såsom levern går avlivningen snabbt och med låg frekvens excitation (Grier, 1990). Undviks sedering krävs bara en injektion, som är relativt enkel och snabb att utföra även på en aggressiv katt med minimal fixering, och man slipper illamåendet kopplat till sedering. Det har i dagsläget inte utförts några studier som utvärderar huruvida katter upplever smärta eller inte vid intraperitoneal injektion vilket vore önskvärt. Ett sätt att minska risken för eventuell sveda eller smärta vid administrering av pentobarbital är att lösningen blandas med lidokain såsom praktiserats i bland annat Danmark.

En fördel med sederingen enligt min uppfattning är att döden inte blir så abrupt samt att ägaren får möjlighet att vara med sin katt under insomningen men sen välja att inte vara med under själva

avlivningen om den uppfattas som obehaglig. Under majoriteten av de avlivningar som genomfördes under studien var minst en djurägare närvarande men vid några tillfällen valde en familjemedlem att lämna rummet då katten var sederad. En nackdel med sedering är att själva injektionen kan vara smärtsam och kräva viss fasthållning men i jämförelse med den fasthållning som krävs för att lägga en permanentkateter på en vaken katt får den fasthållning som krävs för sedering, framförallt om den ges subkutant, anses lindrigare. Behovet av fasthållning vid en intramuskulär injektion är större enligt min personliga uppfattning, framförallt om det är djurägaren själv som ska hålla. Min personliga uppfattning är också att den intramuskulära injektionen är mer smärtsam, vid en sökning på ämnet kunde dock inte några studier hittas som jämför subkutan och intramuskulär administrering avseende smärta. Ytterligare en nackdel med sedering innan avlivning är att på grund av t ex  $\alpha$ 2-agonisters kardiovaskulära påverkan kan kärlen dra ihop sig och bli mindre vilket kan göra anläggning av en intravenös kanyl svårare. Å andra sidan kan en intrakardiell injektion utföras direkt om katten är mycket djupt sederad (reagerar ej på smärtstimuli) eller sövd och man misslyckas med att lägga en intravenös infart. Vissa veterinärer har som förstahandsalternativ att premedicinera katten så djupt att intrakardiell injektion av avlivningspreparatet kan utföras.

Djurhälsopersonal är vana vid att se katter bli sederade och tänker kanske inte alltid på att djurägare saknar denna erfarenhet. På de flesta kliniker och djursjukhus är gissningsvis den vanligaste rutinen att ge sedering för att sedan lämna djurägaren ensam med sin katt eller hund tills den har somnat. Själva insomningen kan nog ibland uppfattas som obehaglig för djurägaren och kanske skulle många uppskatta att ha någon personal kvar på rummet under hela avlivningen?

En farhåga innan denna studie påbörjades var att djurägarna inte skulle vilja medverka i studien eller rent av ta illa vid sig av att bli tillfrågade då avlivning är en känsloladdad och privat händelse. I vanliga fall lämnas djurägaren ensam med djuret från det att premedicinering givits tills kanyl skall läggas och pentobarbital skall ges. Upplägget för denna studie krävde att undertecknad satt kvar hos ägaren och katten under tiden som katten blev sederad. Av totalt 23 tillfrågade valde endast 1 djurägare att avböja medverkan då de önskade ha stunden för sig själva. De flesta upplevdes som positiva eller neutrala till studien och upplägget. Några hade frågor om vad för slags lugnande vi använde och hur det påverkade katten. Jag upplevde att djurägarna framförallt valde att prata om kattens sista tid, eventuella sjukdomar katten led av och gamla minnen. De flesta verkade uppskatta närvaron och möjligheten att prata och fråga. Det har varit svårt att hitta studier som tittar på djurägarens åsikter och upplevelser av avlivningar. Hur upplever de situationen och vad är viktigast för dem? Vid en sökning på ämnet (avlivning + katt) på ett djurägarforum på Facebook fanns diskussioner om administreringsätt (ip eller iv) och huruvida katten fått lugnande innan. Intrycket var att flera negativa kommentarer fanns angående ”bukstick” (långdraget förlopp, orolig katt, ”dödskamp”, behov att flera stick) än om erfarenheten av intravenös administrering. Några tyckte dock att bukstick var att föredra då lugnande innan uppfattades som mer långdraget. Inga kommentarer kunde ses angående eventuellt illamående till följd av sedering.

## KONKLUSION OCH KLINISK RELEVANS

I denna studie kunde det inte påvisas någon signifikant skillnad avseende illamående för de studerade premediceringskombinationerna men resultatet indikerar att en stor del av katterna upplever någon grad av illamående då en  $\alpha 2$ -agonist ingår. Detta är troligtvis ett underskattat problem som kan innebära ett onödigt lidande för katten och i så fall gå emot de rekommendationer som finns gällande avlivning.

Slutsatsen för detta arbete är att flera alternativa premediceringsprotokoll eller alternativ till sedering/anestesi till katt innan avlivning som ger mindre negativa effekter såsom illamående, behöver undersökas, däribland acepromazinbaserade protokoll.

Att ta reda på djurägarens önskemål och förväntningar är också en viktig del för att avlivningssituationen ska bli den bästa tänkbara för alla inblandade men framförallt för katten.

## REFERENSER

- Biermann, K., Hungerbühler, S., Mischke, R. & Kästner, S.B.R. (2012). Sedative, cardiovascular, haematologic and biochemical effects of four different drug combinations administered intramuscularly in cats. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*, 39:137-150.
- Blancquaert, J.P., Lefebvre, R.A. & Willems J.L. (1986). Emetic and antiemetic effects of opioids in the dog (abstract). *European Journal of Pharmacology*, 128:143-150.
- Buhl, R., Andersen, L.O.F., Karlshøj, M. & Kanters, J.K. (2013). Evaluation of clinical and electrocardiographic changes during the euthanasia of horses. *The Veterinary Journal*. 196:483-491.
- Caffrey, N., Mounchili, A., McConkey, S. & Cockram, M.S. (2011). Survey of euthanasia practices in animal shelters in Canada. *The Canadian Veterinary Journal*, 52 (1):55-61.
- Cannon, M. (2013). Compassionate euthanasia. I: Harvey, A. & Tasker, S. (red), *BSAVA Feline Practice A Foundation Manual*. Gloucester: British Small Animal Veterinary Association, 50-51.
- Cistola, A.M., Golder, F.J., Centonze, L.A., McKay, L.W. & Levy, J.K. (2004). Anesthetic and physiologic effects of tiletamine, zolazepam, ketamine and xylazine combination (TKX) in feral cats undergoing surgical sterilization. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 6:297-303.
- Colby, E.D., McCarthy, L.E. & Borison, H.L. (1981). Emetic action of xylazine on the chemoreceptor trigger zone for vomiting in cats. *Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics*, 4:93-96.
- Ettinger, S.J. & Feldman, E.C. (2010) *Textbook of Veterinary Internal Medicine*. 7th Edition. Vol 2. Missouri: Saunders Elsevier.
- FASS <http://www.fass.se/LIF/substance?userType=1&substanceId=IDE4POBYU94GMVERT1> [2015-11-26]
- Granhölm, M., McKusick, B.C., Westerholm, F.C. & Aspegren, J.C. (2006). Evaluation of the clinical efficacy and safety of dexmedetomidine or medetomidine in cats and their reversal with atipamezole. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*, 33:214-223.
- Grasso, S.C., Ko, J.C., Weil, A.B., Paranjape, V. & Constable, V.D. (2015) Hemodynamic influence of acepromazine or dexmedetomidine premedication in isoflurane-anesthetized dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 246:754-764.
- Hall, T.L., Duke, T., Townsend, H.G., Caulkett, N.A. & Cantwell, S.L. (2009). The effect of the opioid and acepromazine premedication on the anesthetic induction dose of propofol in cats. *The Canadian Veterinary Journal*, 40:867-870.
- Helgée, A. (2009). *Avlivning av smådjur på klinik*. Sveriges Lantbruksuniversitet. Institutionen för husdjurens miljö och hälsa/Djursjukvårdprogrammet (Studentarbete 2009:243)
- Ho, C.M., Ho S.T., Wang, J.J., Lee, T.Y. & Chai, C.Y. (2001). Effects of dexamethasone on emesis in cats sedated with xylazine hydrochloride. *American Journal of Veterinary Research*, 62:1218-1221.
- Hunt, J.R., Grint, N.J., Taylor, P.M. & Murrell, J.C. (2013). Sedative and analgesic effects of buprenorphine, combined with either acepromazine or dexmedetomidine, for premedication prior to elective surgery in cats and dogs. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*, 40:297-307.



Justitsministeriet, Danmark. Bekendtgørelse nr.1037 af 14. December 1994 om Slagtning og aflivning af dyr. <https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=2649>

Ko, J.C., Abbo, L.A., Weil, A.B., Johnson B.M. & Payton, M. (2007). A comparison of anesthetic and cardiorespiratory effects of tiletamine-zolazepam-butorphanol and tiletamine-zolazepam-butorphanol-medetomidine in cats. *Veterinary Therapeutics: Research in Applied Veterinary Medicine*, 8:164-176.

Ko, J.C., Austin, B.R., Barletta, M., Weil A.B., Krimins, R.A. & Payton, M.E. (2011). Evaluation of dexmedetomidine and ketamine in combination with various opioids as injectable anesthetic combinations for castration in cats. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 239:1453-1462.

Kolahian, S. & Jarolmasjed, S.H., (2010). Effects of metoclopramide on emesis in cats sedated with xylazine hydrochloride. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 12:899-903.

Kolahian, S. & Jarolmasjed, S.H., (2012). Antiemetic efficacy of promethazine on xylazine-induced emesis in cats. *The Canadian Veterinary Journal*, 53:193-195.

Lamont, L.A., Bulmer, B.J., Grimm, K.A., Tranquilli, W.J. & Sisson, D.D. (2003). Cardiopulmonary evaluation of the use of medetomidine hydrochloride in cats. *American Journal of Veterinary Research*, 62:1745-1749.

Leary, S. et al. (2013). AVMA Guidelines for the Euthanasia of Animals: 2013 Edition. *American Veterinary Medical Association*

Lin, L., Jing, D., Jianbin, H., Jixian, C., Xuewu, Y., Dezhan, T. & Honggang, F. (2015). Anaesthetic effects of tiletamine-zolazepam-xylazine-tramadol combination in cats undergoing surgical sterilization. *Acta Veterinaria Brno*, 84:181-185.

McSweeney, P.M., Martin, D.D., Ramsey, D.S. & McKusick, B.C. (2012). Clinical efficacy and safety of dexmedetomidine used as a preanesthetic prior to general anesthesia in cats. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 240:404-412.

Nagore, L., Soler, C., Gil, L., Soler, G. & Redondo, J.I. (2012). Sedative effects of demedetomidine, dexmedetomidine-pethidine and dexmedetomidine-butorphanol in cats. *Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics*, 36:222-228.

Ortman, K. (1993). Aflivning av sällskapsdjur. Fördjupningsarbete del 1. *Svensk veterinärtidning*, 45: 425-428.

Ortman, K. (1993). Aflivning av sällskapsdjur – mänskliga sorgereaktioner. Fördjupningsarbete del 2. *Svensk Veterinärtidning*, 45:479-484.

Papastefanou, A.K., Galatos, A.D., Pappa, E., Lymperis, A.G. & Kostoulas, P. (2015). The effect of butorphanol on the incidence of dexmedetomidine-induced emesis in cats. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*, 42:608-613.

Plumb, D.C. (2011). *Plumb's Veterinary Drug Handbook*. 7<sup>th</sup> Edition. Iowa: Wiley-Blackwell

Ramsay, E.C. & Wetzel, R.W. (1998). Comparison of five regimens for oral administration of medication to induce sedation in dogs prior to euthanasia. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 213:240-242.

Riviere, J.E. & Papich, M.G. (2009). *Veterinary Pharmacology & Therapeutics*. Ninth Edition. Iowa: Wiley-Blackwell

Santos, L.C.P., Ludders, J.W., Erb, H.N., Martin-Flores, M., Basher, K.L. & Kirch, P. (2011). A randomized, blinded, controlled trial of the antiemetic effect of ondansetron on dexmedetomidine-induced emesis in cats. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*, 38:320-327

Schurig, J.E., Florczyk, A.P., Rose, W.C & Bradner, W.T. (1982). Antiemetic activity of butorphanol against cisplatin-induced emesis in ferrets and dogs (abstract). *Cancer treatment reports*, 66:1831-1835.

Selmi, A.L., Mendes, G.M., Lins, B.T., Figueiredo, J.P.E. & Barbudo-Selmi, G.R. (2003). Evaluation of the sedative and cardiorespiratory effects of dexmedetomidine, dexmedetomidine-butorphanol, and dexmedetomidine-ketamine in cats. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 222:37-41.

Sinclair, M.D. (2003). A review of the physiological effects of alpha2-agonists related to the clinical use of medetomidine in small animal practice. *Canadian Veterinary Journal*, 44:885-897

Slingsby, L.S. & Taylor, P.M. (2008). Thermal antinociception after dexmedetomidine administration in cats: a dosefinding study. *Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics*, 31:135-142.

Statens jordbruksverks föreskrifter och allmänna råd (SJVFS 2012:27) om slakt och annan avlivning av djur, saknr L 22.

Svensden, O., Kok, L. & Lauritzen, B. (2007). Nociception after intraperitoneal injection of a sodium pentobarbitone formulation with and without lidocaine in rats quantified by expression of neuronal c-fos in the spinal cord – a preliminary study. *Laboratory Animals*, 41:197-203.

Tasker, L. (2008). Methods for the euthanasia of dog and cats: comparison and recommendations *World Society for the Protection of Animals*

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*, 31:40-45.

Wetzel, R.W., Ramsay, E.C. (1998). Comparison of four regimens for intraoral administration of medication to induce sedation in cats prior euthanasia. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 213:243-245.

Williams, L.S., Levy, J.K., Robertson, S.A., Cistola, A.M. & Centonze, L.A. (2002). Use of the anesthetic combination of tiletamine, zolazepam, ketamine and xylazine for neutering feral cats. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 220:1491-1495.

# Appendix 1



**Anna Edner och Filippa Eriksson**  
**Institutionen för Kliniska vetenskaper**  
**Box 7054**  
**750 07 Uppsala**

## **Titel**

Lugnande medicinering till inför avlivning - hur gör vi det bäst för katten?

## Bakgrund

Att låta sin katt somna in är för de allra flesta en känslsam och svår situation och vi på djurkliniken strävar alltid efter att stunden ska bli så lugn och fin som möjligt för Dig och din katt.

Idag väljer de flesta veterinärer att ge en spruta med lugnande medel innan man ger avlivningsvätskan. Det finns flera olika lugnande preparat och kombinationer men tyvärr ger många upphov till en viss grad av illamående. Det finns inga studier som jämför olika preparat ur denna aspekt. Vi vill alla att kattens sista tid ska bli så bra som möjligt och därför är denna studie viktig.

## Syfte

Vi hoppas att denna studie ska ge oss mer information om vilket lugnande medel som är det mest optimala att ge till katt innan avlivning.

## Vad innebär studien för dig och din katt?

Tillvägagångssättet för avlivningen kommer inte att skilja sig från våra vanliga rutiner och vanligt förekommande lugnande preparat kommer att användas. Veterinären eller sköterskan kommer att stanna kvar i rummet under tiden katten somnar efter att den fått sin lugnande spruta. Vi finns där för att observera katten och som stöd ifall Du har några frågor. Du kan närsomhelst be veterinären eller sköterskan att lämna rummet ifall Du väljer att avbryta studien.

## Kontaktuppgifter till projektansvariga

Anna Edner, leg vet, VMD, lektor anesthesiologi

e-post: [anna.edner@slu.se](mailto:anna.edner@slu.se)

telefon: 0709-398382

Filippa Eriksson, vet stud åk 6

e-post: [fist0002@stud.slu.se](mailto:fist0002@stud.slu.se)

telefon: 070-7521305

## Appendix 2

Kattens namn: Datum:

ID-nr: Ras:

Ålder: AT: Vikt: BCS:

Hydreringsstatus:

Ev känd sjukdom:

Premed: 1 2 3 Klockslag:

- Reaktion på injektion sc Ja Nej  
Ange kort:
- Salivering Ja Nej
- Smackning Ja Nej
- Vokalisering Ja Nej
- Hässjning Ja Nej
- Kräkning Ja Nej
  
- Grad av sedering 15-30 min efter injektion yttlig/måttlig/djup
- Reaktion vid kanylläggning Ja Nej  
Ange kort:  
Klockslag för pentobarbitalinjektion:
- Reaktion vid pentobarbitalinjektion iv Ja Nej  
Ange kort:
- Agonala suckar Ja Nej
- Muskelaktivitet postmortem Ja Nej
- Klockslag vid konstaterad asystole: