



Preoxygenering i praktiken

Praxis inom svensk smådjurssjukvård

Filippa Engelin och Sara Ottosson

Självständigt arbete i djuromvårdnad • 15 hp
Sveriges lantbruksuniversitet, SLU
Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap
Djursjukskötarprogrammet
Uppsala 2024



Preoxygenering i praktiken. Praxis inom svensk smådjursjukvård

Preoxygenation in practice. Praxis within Swedish small animal health care

Filippa Engelin och Sara Ottosson

Handledare: Louise Lundén, Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för kliniska vetenskaper

Examinator: Karl Ljungvall, Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för kliniska vetenskaper

Omfattning: 15 hp

Nivå och fördjupning: Grundnivå, G2E

Kurstitel: Självständigt arbete i djuromvårdnad

Kurskod: EX0994

Program: Djursjukskötarprogrammet

Kursansvarig inst.: Institutionen för kliniska vetenskaper

Utgivningsort: Uppsala

Utgivningsår: 2024

Upphovsrätt: Alla bilder används med upphovspersonens tillstånd

Nyckelord: anestesi, apné, hund, hypoxemi, hypoxi, induktion, katt, preoxygenering, smådjursjukvård, Sverige

Sveriges lantbruksuniversitet

Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap

Institutionen för kliniska vetenskaper

Djuromvårdnad

Sammanfattning

Induktion av anestesi är ett kritiskt moment i anestesiprocessen då induktionsläkemedlen som används riskerar att orsaka respiratorisk depression och apné hos patienten. Detta ökar risken för hypoxemi vilket kan leda till hypoxi som kan orsaka skador på hjärta samt nervsystem och i värsta fall få dödlig utgång. Tillämpning av förebyggande patientsäkerhetsåtgärder vid anestesi är en viktig del i den perioperativa omvårdnaden och väsentligt för att minska risken för komplikation. Preoxygenering är en preventiv åtgärd som innebär att syrgas administreras till patienten innan induktion av anestesi. Det resulterar i att lungorna får en ökad syrgasreserv och fördröjer således uppkomsten av hypoxemi vid induktion vilket kan vara av stor vikt om patienten skulle vara svårtuberad, eller drabbas av respiratorisk depression eller apné. Preoxygenering är således viktigt för att minska risken för hypoxemi vid induktion av anestesi och öka patientsäkerheten. Syftet med detta arbete var att undersöka om preoxygenering var vanligt förekommande i svensk smådjursjukvård, hur det administrerades, om det fanns skriftliga rutiner och om det fanns skillnader avseende administration mellan hund och katt.

Arbetet utgjordes av en litteraturoversikt och en digital enkät riktad till personal arbetande på en operationsavdelning för smådjur i Sverige. Enkäten distribuerades till 323 veterinärkliniker. Totalt erhöles 183 svar varav 150 var fullständiga och låg till grund för studiens resultat. Det framkom att preoxygenering var vanligt förekommande inom svensk smådjursjukvård och att samtliga respondenter såg preoxygenering som en viktig åtgärd. Någon skillnad avseende administration mellan hund och katt kunde inte ses. Majoriteten av respondenterna uppgav svar som var i enlighet med rådande evidens. Dock sågs viss variation avseende administration där en minoritet uppgav svar som enligt litteraturen är inadekvat, däribland för kort administrationstid. Studien påvisade även att skriftliga rutiner för preoxygenering inte var vanligt förekommande.

Detta arbete har gett viss inblick i användning och administration av preoxygenering inom svensk smådjursjukvård. Då litteraturen inom ämnet är begränsad finns ett behov av mer forskning för att öka patientsäkerheten och skapa tydligare riktlinjer av guldstandard för hur preoxygenering ska användas samt administreras i djursjukvården.

Nyckelord: anestesi, apné, hund, hypoxemi, hypoxi, induktion, katt, preoxygenering, smådjursjukvård, Sverige

Abstract

Induction of general anesthesia is a critical moment in the anesthetic process, since the anesthetic agents used for induction may cause respiratory depression and apnea in the patient. This increases the risk of hypoxemia, which can lead to hypoxia and hence cause damage to the heart and nervous system, and in the worst-case scenario be fatal. Preventive measures to increase patient safety during anesthesia is an important part of the perioperative care and essential to reduce the risk of complications. Preoxygenation is one preventive measure which involves administration of oxygen to the patient before induction of general anesthesia. This provides the lungs with an increased oxygen reserve, thereby delaying the onset of hypoxemia during induction, which can be crucial if

the patient would be difficult to intubate, or experience respiratory depression or apnea. Therefore, preoxygenation is important to reduce the risk of hypoxemia during induction of general anesthesia and for increasing patient safety. The purpose of this study was to investigate if preoxygenation was common in Swedish small animal health care, how it was administered, if the veterinary care units had written policies, and if there were differences in administration between dogs and cats.

The study consisted of a literature review and a digital survey aimed to reach employees working in a surgical department for small animals in Sweden. The survey was distributed to 323 clinics. A total of 183 responses were received of which 150 were completed and hence used for the study's results. The study found that preoxygenation was widely used in Swedish small animal health care. All respondents believed preoxygenation to be an important measure. No difference regarding administration of preoxygenation between dogs and cats was observed. Most respondents provided answers that aligned with scientific evidence. However, some variation was seen regarding the administration, where a minority of respondents provided answers that was considered inadequate according to the literature, including insufficient administration time. The study also revealed that written policies for preoxygenation were uncommon.

This study has provided some insight into the use and administration of preoxygenation in Swedish small animal health care. However, the literature on the subject is limited, hence there is a need for further research to increase patient safety and establish clearer guidelines with a gold standard for how preoxygenation should be used and administered in veterinary medicine.

Keywords: anesthesia, apnea, canine, cat, dog, feline, hypoxemia, hypoxia, induction, preoxygenation, small animal health care, Sweden

Innehållsförteckning

Figurförteckning.....	8
Förkortningar.....	10
1. Introduktion	11
2. Syfte och frågeställningar.....	12
2.1 Syfte.....	12
2.2 Frågeställningar	12
3. Bakgrund	13
3.1 Preoperativt.....	13
3.1.1 Premedicinering.....	13
3.1.2 Induktion	13
3.1.3 Fysiologiska förändringar vid premedicinering och induktion	14
3.2 Effekter av preoxygenering.....	14
3.2.1 Positiva effekter	14
3.2.2 Negativa effekter	15
3.3 Indikationer och kontraindikationer för preoxygenering	16
3.3.1 Indikationer	16
3.3.2 Kontraindikationer.....	20
3.4 Administration av preoxygenering	21
3.4.1 Tidsförlopp.....	21
3.4.2 Syrgaskoncentration.....	21
3.4.3 Administrationsvägar och flödes hastigheter	21
4. Material och metod	24
4.1 Litteraturinsamling	24
4.2 Enkätstudie	24
4.2.1 Urval	24
4.2.2 Utformning.....	25
4.2.3 Distribution.....	25
4.2.4 Databearbetning	26
5. Resultat.....	27
5.1 Respondenternas demografi	27
5.2 Preoxygenering.....	28

6. Diskussion	38
6.1 Resultatdiskussion	38
6.2 Metoddiskussion	44
6.2.1 Litteraturbakgrund	44
6.2.2 Enkätundersökning.....	45
7. Konklusion	48
Referenser	49
Tack 54	
Bilaga 1: Enkäten	55

Figurförteckning

Figur 1. Figuren visar respondenternas arbetserfarenhet på operationsavdelningen angivet i procent och antal. 150 respondenter besvarade frågan.....	27
Figur 2. Figuren visar respondenternas geografiska spridning, angivet i procent och antal. 150 respondenter besvarade frågan.	28
Figur 3. Figuren visar förekomsten av skriftliga rutiner för preoxygenering i förhållande till storleken på respondenternas arbetsplats, angivet i procent.	29
Figur 4. Figuren visar respondenternas arbetserfarenhet på operationsavdelningen i relation till huruvida de använder preoxygenering, angivet i procent.....	29
Figur 5. Figuren visar förhållandet mellan storleken på respondentens arbetsplats och användningen av preoxygenering, angivet i procent.....	30
Figur 6. Figuren visar vilka källor som låg till grund för respondenternas utförande av preoxygenering, angivet i procent och antal. 138 respondenter besvarade frågan.....	30
Figur 7. Figuren visar fördelningen av specifika tillstånd som preoxygeneras av de respondenter som uppgav att de inte administrerade preoxygenering till alla patienter, angivet i procent och antal. 25 respondenter besvarade denna fråga.	31
Figur 8. Figuren visar fördelningen av de administrationssätt som respondenterna använde vid preoxygenering av hund, angivet i procent och antal. 138 respondenter besvarade denna fråga.	32
Figur 9. Figuren visar fördelningen av de administrationssätt som respondenterna använde vid preoxygenering av katt, angivet i procent och antal. 133 respondenter besvarade denna fråga.	32
Figur 10. Figuren visar respondenternas val av administrationssätt till hund i jämförelse med val av administrationssätt till katt, angivet i antal. 138 respondenter besvarade frågan om administrationssätt till hund, medan 133 respondenter besvarade frågan om administrationssätt till katt.	33
Figur 11. Figuren visar vilka flödes hastigheter respondenterna använder vid preoxygenering, angivet i procent och antal. 138 respondenter besvarade denna fråga.....	33

Figur 12. Figuren visar vilka syrgaskoncentrationer respondenterna använder vid preoxygenering, angivet i procent och antal. 138 respondenter besvarade denna fråga.....	34
Figur 13. Figuren visar den tid i minuter som respondenterna preoxygenerar sina patienter innan induktion, angivet i procent och antal. 138 respondenter besvarade denna fråga.....	34
Figur 14. Figuren visar tillfällena då respondenterna väljer att inte använda preoxygenering, angivet i procent och antal. 138 respondenter besvarade denna fråga.....	35
Figur 15. Figuren visar hur respondenterna agerar om djuret blir stressad av preoxygeneringen, angivet i procent och antal. 138 respondenter besvarade denna fråga.....	36

Förkortningar

FeO_2	Fraktion syrgas i utandningsluften
FiO_2	Fraktion syrgas i inandningsluften

1. Introduktion

Induktion av anestesi beskrivs som en högriskperiod för patienter (Murrell & Ford-Fennah 2023). Detta då induktionsläkemedlen orsakar depression av centrala nervsystemet, samt det kardiovaskulära och respiratoriska systemet (Davis & Musk 2023). Respiratorisk depression kan leda till hypoxemi, vilket kan ge upphov till hypoxi som kan orsaka skador på hjärta och nervsystem, samt i värsta fall hjärtstopp (Wilson & Shih 2015). För att minska risken för hypoxemi i samband med induktion av anestesi beskrivs preoxygenering som en viktig åtgärd, vilket innebär att syrgas administreras till patienten innan induktion (Javdani et al. 2018).

Preoxygenering förespråkas som praxis till alla patienter då induktionsläkemedlen kan orsaka respiratorisk depression och intuberingssvårigheter kan vara svåra att förutse (Frerk et al. 2015). Det beskrivs dock som särskilt viktigt till patienter som bland annat är dräktiga, pediatrika, geriatriska och respiratoriskt nedsatta, samt vid andra tillstånd där en svår intubering är förväntad (Azam Danish 2021). Något som är viktigt att beakta vid administration av preoxygenering är att det kan vara stressande för vissa patienter (Robertson et al. 2018). Stress leder till frisättning av katekolaminer som bland annat kan orsaka takykardi och takypné, vilket i sin tur ökar narkosrisken (Robertson et al. 2018). Det är därför nödvändigt att undvika stress vid preoxygenering och anpassa administrationssättet utifrån vad varje individ tolererar (Robertson et al. 2018).

Det finns begränsat med litteratur inom ämnet för hund och katt. Det har inte funnits några studier som undersöker förekomsten av preoxygenering och hur det används inom smådjursjukvården i Sverige. Detta arbete som skrivs för en kandidatexamen i djuromvårdnad ämnar därför att kartlägga om och hur preoxygenering används i svensk smådjursjukvård, samt bidra med ökad kunskap inom ämnet för att optimera patientsäkerheten och den perioperativa omvårdnaden.

2. Syfte och frågeställningar

2.1 Syfte

Syftet med arbetet är att undersöka om och hur preoxygenering används i svensk smådjurssjukvård, om det finns skriftliga rutiner, samt om det finns skillnader avseende administration mellan hund och katt.

2.2 Frågeställningar

- Hur vanligt förekommande är preoxygenering i svensk smådjurssjukvård?
- Hur vanligt förekommande är skriftliga rutiner avseende preoxygenering i svensk smådjurssjukvård?
- Hur administreras preoxygenering i svensk smådjurssjukvård och till vilka patienter?
- Vilka, om några, skillnader finns mellan hund och katt avseende administration av preoxygenering i svensk smådjurssjukvård?

3. Bakgrund

3.1 Preoperativt

3.1.1 Premedicinering

För att ett anestetiskt ingrepp ska medföra så liten risk för patienten och vara så effektivt som möjligt rekommenderar Bednarski et al. (2011) att patienten ska premedicineras. Enligt Murrell och Ford-Fennah (2020) är syftet med premedicinering flera, bland annat att uppnå en balanserad anestesi, administrera smärtlindring, samt minska stress hos patient och personal innan induktion. Davis och Musk (2023) beskriver liksom att det huvudsakliga syftet med premedicinering är att reducera stress för patienten, underlätta anläggning av intravenös kateter och minska dosering av anestetiska läkemedel.

Premedicineringen bör följa ett individuellt protokoll baserat på den preanestetiska bedömningen som gjorts av patienten inför ingreppet (Bednarski et al. 2011). Premedicineringen består oftast av en opioid och ett sedativum för att uppnå en balanserad anestesi, vilket innebär att läkemedelsdoserna kan minskas och patienten uppnår ett stadium av smärtlindring, medvetslöshet samt muskelavslappning (Davis & Musk 2023).

De vanligaste sidoeffekterna av opioider är respiratorisk depression och bradykardi (Love 2015). Vanliga sedativa är bensodiazepiner och alfa2-agonister (Murrell & Ford-Fennah 2020). Bensodiazepiner kan påverka respirationen negativt till följd av dess muskelrelaxerande effekt (Murrell & Ford-Fennah 2020). Alfa2-agonister påverkar det kardiovaskulära systemet negativt då det orsakar bradykardi och minskad hjärtminutvolym (Murrell & Ford-Fennah 2020).

3.1.2 Induktion

Induktion av anestesi är en högriskperiod för patienter (Murrell & Ford-Fennah 2020). Induktion beskrivs som förloppet från administrering av induktionsläkemedel till dess att patienten uppnår medvetslöshet, efterföljt av intubering av trachea samt uppkoppling till anestesiapparat (Davis & Musk

2023). Murrell och Ford-Fennah (2020) beskriver att monitorering är särskilt viktigt vid induktion. Detta då administration av induktionsläkemedel orsakar en signifikant depression av det centrala nervsystemet, samt det kardiovaskulära och respiratoriska systemet (Davis & Musk 2023). Det är dessutom enligt Davis och Musk (2023) ofta svårare för anestesipersonalen att monitorera dessa fysiologiska förändringar vid induktion då denne samtidigt ska intubera patienten.

Vanliga induktionsläkemedel är propofol och alfaxalon, vars främsta sidoeffekt är att de kan orsaka apné (Duke-Novakovski 2015). Behandlas inte apné omgående genom intubering och mekanisk ventilering kan det snabbt leda till att patienten drabbas av hypoxemi, hypoxi, respiratorisk acidosis och slutligen hjärtstillestånd (Wilson & Shih 2015). Hypoxemi innebär att det arteriella syretrycket understiger 8kPa/60mmHg, vilket motsvarar att syremättnaden i blodet understiger 90 % (Hopper & Powell 2013). Hypoxemi kan leda till hypoxi som innebär att vävnaderna syresätts inadekvat (Murrell & Ford-Fennah 2020). Hypoxi är ett livshotande tillstånd då det bland annat kan orsaka arytmier, permanenta skador på vitala organ och hjärtstillestånd (Murrell & Ford-Fennah 2020).

3.1.3 Fysiologiska förändringar vid premedicinering och induktion

Flera läkemedel som används vid premedicinering och induktion påverkar det centrala nervsystemet och skapar en reversibel depression av olika organsystem, däribland det respiratoriska och kardiovaskulära systemet (Murrell & Ford-Fennah 2020).

Kardiovaskulär depression kan resultera i lägre hjärtminutvolym och därmed lägre blodflöde till centrala samt perifera organ, vilket kan leda till hypoxi (Murrell & Ford-Fennah 2020).

Depression av andningscentrum i hjärnan leder till att patienten får minskad känslighet för höga koldioxidnivåer i blodet och ett reducerat andningsarbete (Murrell & Ford-Fennah 2020). Detta kan resultera i att patienten drabbas av hyperkapni och hypoxi (Murrell & Ford-Fennah 2020).

3.2 Effekter av preoxygenering

3.2.1 Positiva effekter

Preoxygenering innebär att syrgas administreras till patienten innan anestesin induceras (McNally et al. 2009). Syftet med preoxygenering är att ersätta kvävet i alveolerna med syre för att öka volymen syre i lungornas funktionella

residualkapacitet (Sirian & Wills 2009). Detta skapar en ökad syreresserv i lungorna och resulterar i att det tar längre tid till dess att hypoxemi uppstår om intuberingsförloppet blir utdraget, eller om patienten drabbas av respiratorisk depression till följd av induktionsläkemedlen (Sirian & Wills 2009).

En studie inom djursjukvården av McNally et al. (2009) visade att friska hundar som preoxygenerats med syrgasmask i tre minuter fick signifikant ökad syremättnad i blodet och fördröjde tiden till dess att hypoxemi uppstod vid induktion, jämfört med hundar som andats rumsluft. Det framkom att hundarna som andades rumsluft drabbades av hypoxemi efter 40–140 sekunder från administration av induktionsläkemedel, medan hundarna som preoxygenerats drabbades av hypoxemi efter 120–520 sekunder (McNally et al. 2009).

En annan studie av Javdani et al. (2018) undersökte om fem minuters preoxygenering påverkade det intra- och postoperativa förloppet hos friska hundar, vilket inte kunde ses. Ett bifynd var däremot att hundarna som preoxygenerats fick signifikant högre syremättnad i blodet, jämfört med hundarna som andats rumsluft (Javdani et al. 2018).

Inom humanvården är preoxygenering väl undersökt och beskrivs som en viktig åtgärd för att minska risken för hypoxemi vid induktion av anestesi (Azam Danish 2021). En studie av Kung et al. (1991) undersökte hur syremättnaden i blodet hos friska kvinnor påverkades av rumsluft respektive preoxygenering vid induktion. Det framkom att det var signifikant skillnad mellan grupperna då hypoxemi inte uppstod hos någon patient som preoxygenerats, medan det drabbade 21 av 50 patienter som andats rumsluft (Kung et al. 1991). Kung et al. (1991) konkluderade att preoxygenering bör administreras till alla patienter för att undvika hypoxemi i samband med induktion. Frerk et al. (2015) redogör även för att oförutsedda intuberingssvårigheter kan uppstå hos samtliga patienter och beskriver därför preoxygenering som viktigt då det skapar en syreresserv som fördröjer uppkomsten av hypoxemi vid ett utdraget intuberingsförlopp.

3.2.2 Negativa effekter

Atelektaser är ett vanligt problem som uppstår i samband med anestesi (Hedenstierna & Edmark 2010). Det beskrivs som sammanfallna lungavsnitt och uppstår när alveoler i lungan kollapsar, vilket leder till försämrad syresättning (Nimmagadda et al. 2017). Atelektaser kan uppstå till följd av induktionsläkemedlen då de orsakar reducerad tonus i andningsmuskulaturen och därmed reducerad funktionell residualkapacitet, vilket leder till att alveoler kollapsar (Edmark & Hedenstierna 2016). Atelektaser kan även uppstå till följd av de höga syrgashalterna som används vid preoxygenering (Edmark & Hedenstierna 2016). Kväve i alveolerna gör att lungan inte töms helt vid utandning, men vid

preoxygenering ersätts kvävet snabbt av syre (Nimmagadda et al. 2017). Det leder till att gas diffunderar från lungorna till blodomloppet, vilket orsakar att alveoler kollapsar och atelektaser uppstår (Nimmagadda et al. 2017).

Edmark et al. (2011) undersökte huruvida uppkomsten av atelektaser från preoxygenering påverkades av olika syrekoncentrationer med 100 %, 80 % och 60 %. Det framkom att ju högre syrekoncentration desto snabbare utvecklades atelektaser, dock uppstod atelektaser successivt hos samtliga patienter oavsett syrekoncentration (Edmark et al. 2011). Bignami et al. (2019) redogör dock för att utebliven preoxygenering är mer riskfyllt än atelektaser då de kan åtgärdas i efterhand. Således är det inte motiverat att undvika preoxygenering i syfte att förhindra uppkomst av atelektaser (Tanoubi et al. 2009).

Administration av preoxygenering kan i vissa fall medföra att patienten blir stressad och då drabbas av takypné samt takykardi, vilket ökar narkosrisken (Robertson et al. 2018). De höga syrgasflödena som används vid preoxygenering kan dessutom orsaka torra ögon hos patienten, vilket kan leda till hornhinneskada om ögonen inte skyddas (Downing & Gibson 2018).

3.3 Indikationer och kontraindikationer för preoxygenering

3.3.1 Indikationer

Sjuka patienter drabbas snabbare av hypoxemi vid induktion av anestesi jämfört med friska patienter (Sirian & Wills 2009). Därför är det rutin inom humansjukvården att preoxygenera patienter som förväntas vara svårintuberade eller har reducerad funktionell residualkapacitet, däribland gravida, överviktiga, geriatriska, pediatrika, kardiovaskulärt nedsatta och respiratoriskt nedsatta (Sirian & Wills 2009). Oförväntade intuberingssvårigheter eller respiratorisk depression till följd av anestetiska läkemedel kan dock drabba alla patienter, därför rekommenderas preoxygenering till alla patienter som ska genomgå narkos (Frerk et al. 2015).

Dräktiga

Under dräktigheten ökar syreförbrukningen hos honan för att kunna tillgodose de växande fostrens metaboliska behov (Aarnes & Bednarski 2014). I slutet av dräktigheten har honan i genomsnitt en 70 procentig ökning av tidalvolym, andningsfrekvens och minutventilation, samtidigt som fostren i buken ökar trycket på lungorna (Aarnes & Bednarski 2014). Den ökade syreförbrukningen i kombination med det ökade trycket på lungorna gör att honan får både en minskad

syre-reserv och funktionell residualkapacitet (Aarnes & Bednarski 2014). Sammantaget resulterar detta i att dräktiga honor är känsligare för perioder av apné och hypoxemi, varför preoxygenering rekommenderas (Aarnes & Bednarski 2014).

Geriatriska

Risken för komplikationer och dödlighet vid anestesi ökar med åldern (da Cunha 2014). Hundar klassas som geriatriska när de har en förväntad återstående livstid på 25 % (Creevy et al. 2019). Katter klassas som seniora till geriatriska från 10 års ålder (Quimby et al. 2021).

När djuren blir äldre minskar deras totala lungkapacitet, vilket ökar risken för försämrat gasutbyte i lungorna och kan leda till hypoxemi (da Cunha 2014). Äldre djur kan även ha försvagad andningsmuskulatur, förlust av elastisk vävnad, lungfibros och minskad elasticitet i bröstväggen (da Cunha 2014). Detta leder till reducerad funktionell residualkapacitet och predisponerar äldre patienter för atelektaser vid anestesi (da Cunha 2014). Till följd av seniora och geriatriska patienters fysiologiska förändringar är preoxygenering rekommenderat innan induktion (da Cunha 2014).

Pediatrika

Katter och hundar klassas som pediatrika från att de är 4 veckor till 6 månader gamla (Dugdale 2010). Det är viktigt att beakta att dessa patienters organ är under utveckling, vilket innebär att de har sämre förmåga att kompensera för fysiologiska förändringar i samband med anestesi (Thurston 2020).

Pediatrika patienter har högre andningsfrekvens och syrebehov jämfört med vuxna, vilket leder till ett mer intensivt andningsarbete som lätt resulterar i andningströtthet (Dugdale 2010). De har även reducerad funktionell residualkapacitet, ökad risk för att utveckla atelektaser, samt ökad känslighet för höga koldioxidnivåer och låga syrenivåer (da Cunha 2014). Pediatrika patienters fysiologi medför att de har hög risk att drabbas av hypoxemi vid anestesi och därför beskrivs preoxygenering som en viktig preoperativ åtgärd (da Cunha 2014).

Respirationssjukdomar

Respirationssjukdomar kan delas upp i övre- och nedre luftvägssjukdomar, samt andningssvårigheter på grund av andra restriktiva sjukdomar (Johnson 2015). Övre luftvägssjukdomar påverkar inandningen och innefattar exempelvis trachealkollaps, larynxparalys samt neoplasi (Kushner 2002; Johnson 2015). Nedre luftvägssjukdomar påverkar framförallt utandningen och inkluderar bland annat astma, lunginflammation, lungödem samt lungblödning (Kushner 2002; Johnson 2015). Restriktiva sjukdomar som skapar svårigheter för lungorna att expandera är exempelvis diafragmabräck och pleural effusion (Kushner 2002).

Gemensamt för patienter med respirationssjukdomar är att de ofta drabbas av hypoventilation och ineffektivt gasutbyte vilket kan leda till hyperkapni, hypoxemi samt hypoxi (Johnson 2015). Det är därför viktigt, oavsett vilken respiratorisk sjukdom patienten har, att säkerställa adekvat syretillförsel och hålla koldioxidhalten på normal nivå (Brunson & Johnson 2014). Preoxygenering rekommenderas alltid till dessa patienter för att fördröja tiden till dess att hypoxemi uppstår vid induktion och det beskrivs som särskilt viktigt till patienter med övre luftvägssvårigheter då intuberingsförloppet kan bli utdraget (McDonell & Kerr 2015). Blir patienten däremot stressad av preoxygeneringen kan det bli kontraindicerat då stress ökar syreförbrukningen (McNally et al. 2009). Ett bra premedicineringsprotokoll och en lugn hantering inför samt under preoxygeneringen är därför av yttersta vikt (Brunson & Johnson 2014).

Brakycéfala raser

Det finns få dokumenterade rasspecifika riktlinjer för anestesi, med undantag för brakycéfala hund- och kattraser (Bednarski et al. 2011). Dessa raser har en eller flera avvikelser i sina övre luftvägar som orsakar ökat luftmotstånd, vilket gör att de har svårare att andas och därför har högre andningsarbete jämfört med andra raser (Smith 2015). Detta resulterar i att de har ökad risk för att drabbas av luftvägsobstruktion och hypoxemi i sederat tillstånd, samt att de ofta är svårintuberade (Smith 2015). Dessa raser har även lägre arteriell syrekonzentration än normalt även i vaket tillstånd, vilket innebär att hypoxemi kan uppstå snabbare vid apné jämfört med andra raser (Downing & Gibson 2018). Till följd av brakycéfala rasers fysiologi beskrivs således preoxygenering som en väsentlig åtgärd innan induktion (Downing & Gibson 2018).

Kardiovaskulära sjukdomar

En av de viktigaste funktionerna hos det kardiovaskulära systemet är att leverera syre till kroppens celler och vävnader (Congdon 2014). Det finns många kardiovaskulära sjukdomar med olika påverkan på kroppens funktioner, men en gemensam effekt är att de reducerar det kardiovaskulära systemets förmåga att adekvat syresätta kroppens celler och vävnader (Congdon 2014).

Hjärtat har mycket hög syreförbrukning, således kan korta stunder av hypoxemi vara livshotande för patienter med kardiovaskulära sjukdomar (Muir 2015). Den kardiovaskulära funktionen påverkas på ett eller flera sätt av de läkemedel som används vid premedicinering och induktion, vilket innebär att kardiovaskulärt nedsatta patienter har ökad risk för respiratorisk depression och hypoxemi i samband med anestesi (Congdon 2014). Preoxygenering beskrivs därför som viktigt till dessa patienter (Congdon 2014). Det är dock väsentligt att undvika stress

vid preoxygenering då stress leder till takykardi, vilket generellt bör undvikas hos patienter med kardiovaskulära sjukdomar (Dugdale 2010).

Övervikt och fetma

Ett vanligt problem hos sällskapsdjur är övervikt vilket definieras som ≥ 15 % viktökning jämfört med patientens idealvikt, medan fetma definieras som ≥ 30 % viktökning jämfört med patientens idealvikt (Snyder 2014).

Övervikt och fetma leder till ett ökat intraabdominellt tryck, detta gör att trycket på bröstväggen ökar och patienten har då lättare att drabbas av respiratorisk depression (Snyder 2014). Patienter med övervikt eller fetma har även minskad tidalvolym och högre andningsarbete jämfört med normalviktiga, vilket gör att de har svårare att syresätta sig (Grimm 2002). Den ökade fettansamlingen innebär dessutom att patienten får reducerad funktionell residualkapacitet vilket ökar risken för hypoxemi och atelektaser (Snyder 2014). Övervikten kan också medföra ökad tjocklek av vävnader i svalg vilket predisponerar dessa patienter för övre luftvägsobstruktion i sederat tillstånd och kan försvåra intuberingen (Grimm 2002). Då övervikt och fetma har stor respiratorisk påverkan är det viktigt att preoxygenera dessa patienter (Sirian & Wills 2009).

Katt

Katters luftvägar är små och ömtåliga, vilket innebär att deras luftstrupe lätt kan ta skada vid intubering (Robertson et al. 2018). De har även ökad risk att drabbas av laryngospasm som resulterar i ett förlängt intuberingsförlopp och snabbt tilltagande respiratorisk depression, vilket i sin tur kan leda till hypoxemi och i värsta fall få dödlig utgång (Steagall & Benito 2015). Till följd av risken för respiratorisk depression orsakat av induktionsläkemedel och risken för laryngospasm bör preoxygenering vara praxis till alla katter (Robertson et al. 2018). Det är dock viktigt att beakta att vissa katter kan bli stressade av hantering om adekvat sederingsdjup inte uppnåtts och därmed eventuellt inte tolererar syrgasmask, då behöver administrationssättet anpassas utifrån individens toleransnivå (Robertson et al. 2018).

Övriga tillstånd

Patienter med hypertyreos har ökad ämnesomsättning och således ökat syrebehov samt ökad känslighet för hypoxemi (Smith 2002). För att upprätthålla bra syresättning hos dessa patienter vid anestesi framställs preoxygenering som en väsentlig åtgärd (Smith 2002). Det är dock viktigt att undvika stress, vilket bör beaktas vid preoxygenering, då det kan utlösa tyreotoxisk kris vilket är ett livshotande tillstånd för patienter med hypertyreos (Smith 2002).

Anemiska patienter har lägre halt erythrocyter och därmed lägre nivåer av hemoglobin (Shepard & Brainard 2014). Ett lågt hemoglobinvärde kan leda till att patienten får nedsatt syresättningsförmåga (Kerr 2014). Kroppen försöker kompensera för detta genom att öka hjärtminutvolymen, men det i kombination med nedsatt syresättning gör att patienten istället kan drabbas av hypoxi (Shepard & Brainard 2014). Det är därför rekommenderat att preoxygenera anemiska patienter för att minska risken för hypoxemi vid induktion av anestesi (Shepard & Brainard 2014).

Större ansamling av vätska, vävnad eller gas i bukhålan resulterar i ett ökat intraabdominellt tryck (Conzemius et al. 1995). Detta kan bland annat ses hos patienter med magomvridning, akut ascites, diafragmabräck och akut blödning i bukhålan (Conzemius et al. 1995). Det ökade intraabdominella trycket resulterar i livshotande konsekvenser såsom kraftigt nedsatt funktion av bukorganen, samt det kardiovaskulära och respiratoriska systemet (Conzemius et al. 1995). Till följd av det ökade intraabdominella trycket får patienten minskad total lungkapacitet, vilket orsakar inandningssvårigheter och respiratorisk depression (Costa 2023). Kroppen försöker kompensera för den nedsatta syresättningen genom att öka andningsfrekvensen, men detta blir snabbt otillräckligt och då drabbas patienten av hyperkapni samt hypoxemi (Costa 2023). Således ska dessa patienter preoxygeneras innan induktion för att öka deras syreresserv och undvika hypoxemi (McCagherty & Woods 2022).

3.3.2 Kontraindikationer

McNally et al. (2009) redogör för att patienten behöver tolerera administrationssättet för att preoxygeneringen ska ge önskad fysiologisk effekt. Har patienten inte uppnått adekvat sederingsdjup när preoxygenering administreras finns det risk att patienten inte tolererar syrgasmasken och därmed blir stressad, vilket istället ökar syreförbrukningen (McNally et al. 2009). Downing och Gibson (2018) beskriver att utöver själva syrgasmasken så kan även andra faktorer i samband med preoxygenering orsaka stress, däribland fasthållning och känslan eller ljudet av det höga syrgasflödet. Stress leder till frisättning av katekolaminer som orsakar takykardi och takypné (Robertson et al. 2018). Stress resulterar således i att patientens syreförbrukning och syrebehov ökar (Brunson & Johnson 2014). Preoxygenering kan därmed vara kontraindicerat om det framkallar stress hos patienten (Downing & Gibson 2018). Det är därför väsentligt att anpassa administrationssättet utifrån vad individen tolererar för att undvika stress (Robertson et al. 2018).

3.4 Administration av preoxygenering

3.4.1 Tidsförlopp

Praxis i humanvården är att administrera preoxygenering i minst tre minuter (Berhoud et al. 1983; Tanoubi et al. 2009; Azam Danish 2021). Detta då tre minuters preoxygenering generellt resulterar i önskad effekt hos patienten vilket är ett FeO₂, utandad syrekonzentration, >90 % (Tanoubi et al. 2009). Således ska ingen specifik tidsangivelse uppnås, utan man ska eftersträva FeO₂ >90 % och därav kan preoxygeneringen fortgå längre än tre minuter (Tanoubi et al. 2009).

I två studier inom djursjukvården var tre minuters preoxygenering adekvat för att uppnå ökad syremättnadshalt i blodet hos friska hundar och fördröja tiden till dess att hypoxemi uppstod vid induktion (McNally et al. 2009; Ambros et al. 2018). I en annan studie administrerades preoxygenering i fem minuter till friska hundar, detta resulterade också i ökad syremättnad i blodet samt fördröjde tiden till uppkomsten av hypoxemi vid induktion (Javdani et al. 2018).

3.4.2 Syrgaskonzentration

100 % syrgas är rekommenderat vid preoxygenering inom humanvården (Tanoubi et al. 2009; Frerk et al. 2015; Nimmagadda et al. 2017). Syrgaskonzentrationer <100 % uppnår inte önskad syremättnadshalt i blodet och fördröjer inte tiden till dess att hypoxemi uppstår (Nimmagadda et al. 2017). Administration av 100 % syrgas vid preoxygenering kan orsaka atelektaser hos patienten, men Edmark et al. (2011) redogör för att atelektaser även uppstår vid lägre syrgaskonzentrationer. Tre studier inom djursjukvården använde 100 % syrgas vid preoxygenering vilket var adekvat för att uppnå ökad syremättnadshalt i blodet (McNally et al. 2009; Ambros et al. 2018; Javdani et al. 2018).

3.4.3 Administrationsvägar och flödes hastigheter

För att preoxygeneringen ska bli effektiv beskrivs det att flödes hastigheten bör vara högre än patientens maximala inandningsflöde och hög nog för att undvika återandning (Azam Danish 2021). För att undvika återandning och uppnå målet med preoxygenering som är ett FeO₂ >90 % är det dessutom rekommenderat att patientens FiO₂, inandade syrekonzentration, är 100 % (Baillard et al. 2014).

Syrgasmask

Syrgasmask är praxis i humanvården vid administration av preoxygenering (Tanoubi et al. 2009; Azam Danish 2021). Inom djursjukvården beskrivs preoxygenering med flödes hastigheten 100ml/kg/min via syrgasmask som adekvat för att uppnå ökad syremättnadshalt i blodet och fördröja tiden till dess att hypoxemi

uppstår vid induktion (McNally et al. 2009; Ambros et al. 2018; Javdani et al. 2018). Manning (2002) beskriver däremot att högre flöden på 6-10L/min krävs för att patienten ska uppnå ett FiO₂ mellan 40–80 %.

Vid användning av syrgasmask är det väsentligt att masken är välanpassad till patientens ansikte då det annars resulterar i att syrgasen späds ut med rumsluften, vilket resulterar i lägre syrgaskoncentrationen och därmed inadekvat preoxygenering (McGowan & Skinner 1995).

Flow-by

Robertson et al. (2018) beskriver att syrgasmasken kan orsaka stress hos vissa patienter och föreslår flow-by som ett mindre stressfullt administrationssätt. Preoxygenering via flow-by innebär att syrgas administreras via anestesystemets Y-stycke som då hålls framför patientens nos (Ambros et al. 2018).

Preoxygenering via flow-by konstaterades vara mindre effektivt än syrgasmask i en studie av Loukopoulos och Reynolds (1997). I samma studie framkom det att för att få effekt av flow-by krävdes det att Y-stycket hölls så nära nosen som möjligt och inte mer än 2 centimeter från nosen, samt ett flöde på 2L/min (Loukopoulos & Reynolds 1997). Manning (2002) beskriver dock att högre flödeshastigheter mellan 6-8L/minut behövs vid användning av flow-by för att patienten ska uppnå ett FiO₂ mellan 25–40 %.

I en senare studie av Ambros et al. (2018) jämfördes effekten av preoxygenering med flöde 100ml/kg/min mellan flow-by 2,5cm från hundars nos och syrgasmask. Resultatet visade att patienterna som preoxygenerats via syrgasmask drabbades av hypoxemi 120–254 sekunder efter induktion, medan patienterna som preoxygenerats via flow-by drabbades av hypoxemi 49–83 sekunder efter induktion (Ambros et al. 2018). Ambros et al. (2018) konkluderade att syrgasmask var ett mer effektivt administrationssätt då det gav längre tidsmarginal till dess att patienten drabbades av hypoxemi vid induktion jämfört med flow-by.

Syrgasgrimma

Inom humanvården beskrivs högflödessyrgasgrimma som ett nytt administrationssätt vid preoxygenering (Rosén et al. 2021; Sjöblom et al. 2021; Park et al. 2023). Studier har visat att högflödessyrgasgrimma ger snarlik effekt som syrgasmask och således är ett adekvat administrationssätt för att upprätthålla syremättnaden i blodet, samt minska risken för hypoxemi (Rosén et al. 2021; Sjöblom et al. 2021; Park et al. 2023). Det beskrivs dock i en studie att patienter som preoxygenerades med syrgasgrimma i större utsträckning upplevt obehag jämfört med syrgasmask (Park et al. 2023).

Inom djursjukvården kan både låg- och höglödessyrgasgrimmor användas för att administrera syrgas (Guenther 2018). Används en låglödessyrgasgrinna kan ett flöde mellan 50-150ml/kg/minut ges och då uppnå ett FiO₂ mellan 30–70 % hos patienten (Mazzaferro 2015). Används en höglödessyrgasgrinna kan ett flöde mellan 1-60L/minut administreras och uppnå ett FiO₂ mellan 21–100 % (Guenther 2018). Flöden över 100ml/kg/minut kan dock vara irriterande för patienten (Mazzaferro 2015).

Syrgasbur

Syrgasburar kan inom djursjukvården användas för att administrera syrgas och redogörs som ett stressfritt alternativ då patienten inte behöver hanteras av personalen vid administration (Guenther 2018). Syrgasburar medför generellt att patienten uppnår ett FiO₂ mellan 40–50 % (Mazzaferro 2015).

4. Material och metod

4.1 Litteraturinsamling

En litteraturbakgrund genomfördes för att få mer kunskap om det valda ämnet, vilket sedan låg till grund för utformningen av enkätfrågorna. Sökmotorerna Primo, PubMed, Web of Science och Google Scholar användes för att söka relevant litteratur. Sökorden som användes var olika kombinationer av preoxygen*, oxygen*, (cat OR cats OR feline), (dog OR dogs OR canine), “small animal”, (anesthesia OR anaesthesia), induction, hypoxemia, (apnoea OR apnea), desatura* och veterinar*.

Utvalda artiklar var vetenskapligt granskade. Samtlig litteratur som låg till grund för arbetet innefattade information från både djur- och humansjukvården, detta då litteratur inom ämnet för djursjukvården var begränsat. Använd litteratur redovisade bland annat effekterna av preoxygenering, vilka patienter det rekommenderas till, samt olika administrationssätt. Referenslistorna i vald litteratur söktes igenom och utifrån dessa hittades ytterligare relevanta källor till detta arbete.

4.2 Enkätstudie

Datainsamlingen till denna studie utfördes via en enkät riktad till personal arbetande på operationsavdelningar för smådjur i Sverige. Enkäten skapades i det digitala verktyget Netigate och distribuerades via e-post.

4.2.1 Urval

Jordbruksverket kontaktades för att erhålla en lista över Sveriges veterinärkliniker. Listan som erhöles innefattade alla organisationer med verksam djurhälsopersonal. Listan hålls uppdaterad genom att djurhälsopersonal rapporterar in sin arbetsplats till Jordbruksverket.

Från ursprungslistan exkluderades samtliga organisationer som inte bedrev smådjursjukvård, däribland stordjurskliniker, slakterier, livsmedelsproducenter,

universitet, högskolor, läkemedelsbolag och djurparker. Därefter exkluderades smådjurskliniker utan operationsavdelning. Vidare exkluderades även kliniker utan tillgänglig e-postadress då enkäten distribuerades via e-post. Det resulterade slutligen i en lista med 330 kliniker vilket utgjorde arbetets urval.

4.2.2 Utformning

Enkätundersökningen innefattade frågor avseende preoxygenering med fokus på om det används, om skriftliga rutiner finns, vilka patienter det används till och hur det administreras. Enkäten bestod av ett GDPR-godkännande och totalt 19 frågor vilka var uppdelade i en- och flervalsoalternativ, samt en fritextfråga. Till flera en- och flervalsofrågor fanns även möjlighet att lämna fritextsvar. Alla frågor utom fritextfrågan var obligatoriska och krävde att ett svar markerades innan respondenten kunde gå vidare i enkäten. Alla enkätfrågor var inte tillgängliga för alla respondenter då vissa svarsalternativ ledde till följdfrågor eller att vissa frågor doldes, exempelvis fick respondenter som svarat att de inte använde preoxygenering inte besvara de frågor som behandlade hur eller när det används. Enkäten kan ses i sin helhet i bilaga 1.

Innan enkäten distribuerades testades den på arbetets handledare, fyra kurskamrater i årskurs tre på djursjukskötarprogrammet, samt sex personer i målgruppen vilket bestod av fem legitimerade djursjukskötare och en djurvårdare nivå tre som var verksamma på en operationsavdelning för smådjur i Sverige. Därefter reviderades enkäten med förtydliganden av frågor och svarsalternativ.

4.2.3 Distribution

Enkäten distribuerades via e-post den 13 februari 2024 och var öppen för svar till den 3 mars 2024. En påminnelse skickades den 26 februari 2024. Majoriteten av e-postadresserna (82 %) var allmänna e-postadresser till klinikerna som hittats via deras hemsida. I de fall författarna till detta arbete hade en speciell relation till en klinik så användes en e-postadress tillhörande klinikens operationsavdelning (1,5 %). I de fall kliniken hade en kontaktperson kopplad till djurskötarprogrammets verksamhetsförlagda utbildning år 2023 så distribuerades enkäten till dennes e-postadress istället för klinikens allmänna (16,5 %). Sju e-postmeddelanden studsade tillbaka, e-postadresserna sågs då över och e-postmeddelandet skickades om men utan framgång. Arbetets slutgiltiga enkätmottagare utgjordes av 323 kliniker. Mottagarna av e-postmeddelandet ombads besvara enkäten om de var verksamma på klinikens operationsavdelning och distribuera den vidare till fler kollegor på avdelningen.

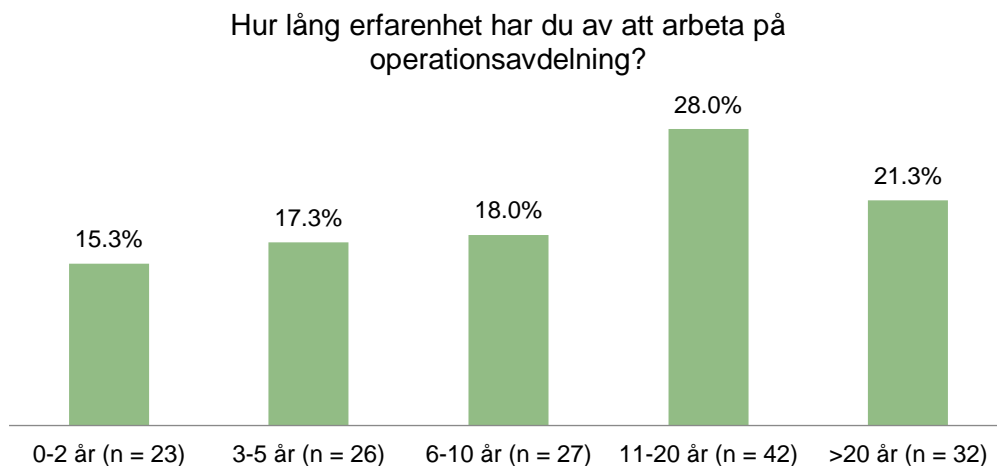
4.2.4 Databearbetning

Totalt 183 enkätsvar erhöles, varav 33 var ofullständiga och därför exkluderades. Detta resulterade i 150 fullständiga svar som låg till grund för databearbetningen. Respondenterna hanterades anonymt. Vid sammanställning och analys av svaren användes funktioner i det digitala verktyget Netigate samt programmet Microsoft Excel. En- och flervalsfrågor bearbetades kvantitativt. Fritextsvar behandlades kvalitativt och sammanställdes manuellt. Resultatet skildrades i löpande text och med hjälp av diagram.

5. Resultat

5.1 Respondenternas demografi

På första frågan bads respondenten uppge sin yrkesroll. Av de 150 svarande var 66 % (n=99) legitimerade djursjukskötare, 22 % (n=33) veterinärer, 11,3 % (n=17) djurvårdare nivå 3 och 0,7 % (n=1) tillförordnad veterinär. Fråga 2 efterfrågade respondenternas erfarenhet av arbete på operationsavdelningen, se figur 1.

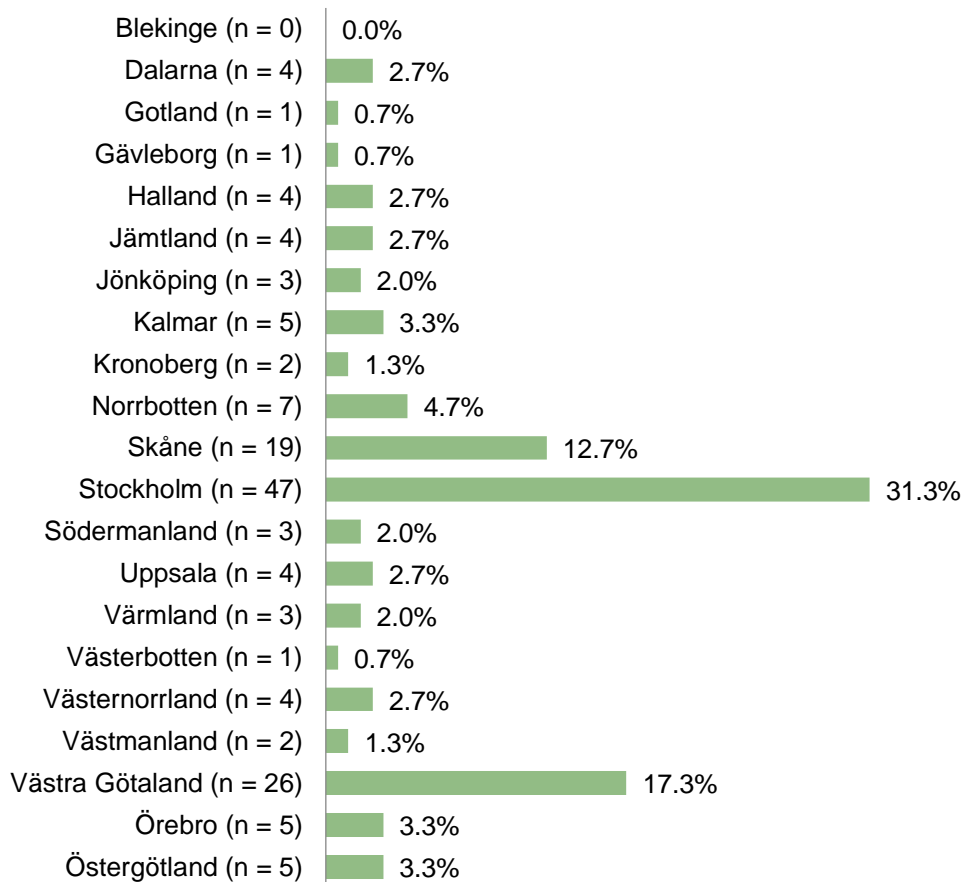


Figur 1. Figuren visar respondenternas arbetserfarenhet på operationsavdelningen angivet i procent och antal. 150 respondenter besvarade frågan.

På enkätens tredje fråga ombads respondenterna uppge storleken på sin arbetsplats. 36 % (n=54) svarade att deras arbetsplats var en större klinik med >41 anställda. 35 % (n=53) svarade att deras arbetsplats var en mellanstor klinik med 10–40 anställda. 29 % (n=43) svarade att deras arbetsplats var en mindre klinik med <10 anställda.

På fråga 4 bads respondenterna ange i vilket län de var verksamma, se figur 2.

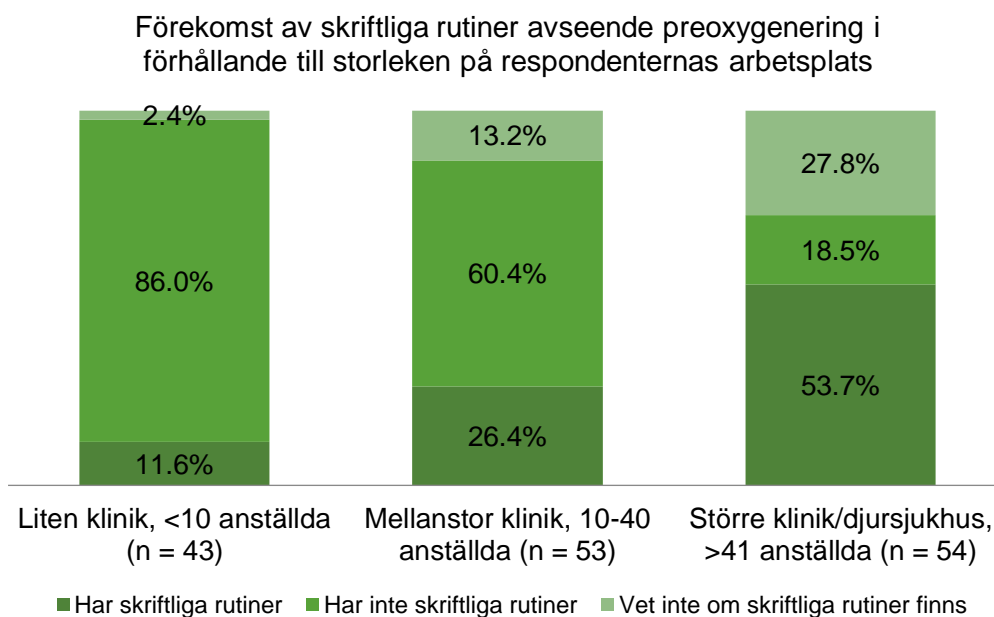
I vilket län ligger din arbetsplats?



Figur 2. Figuren visar respondenternas geografiska spridning, angivet i procent och antal. 150 respondenter besvarade frågan.

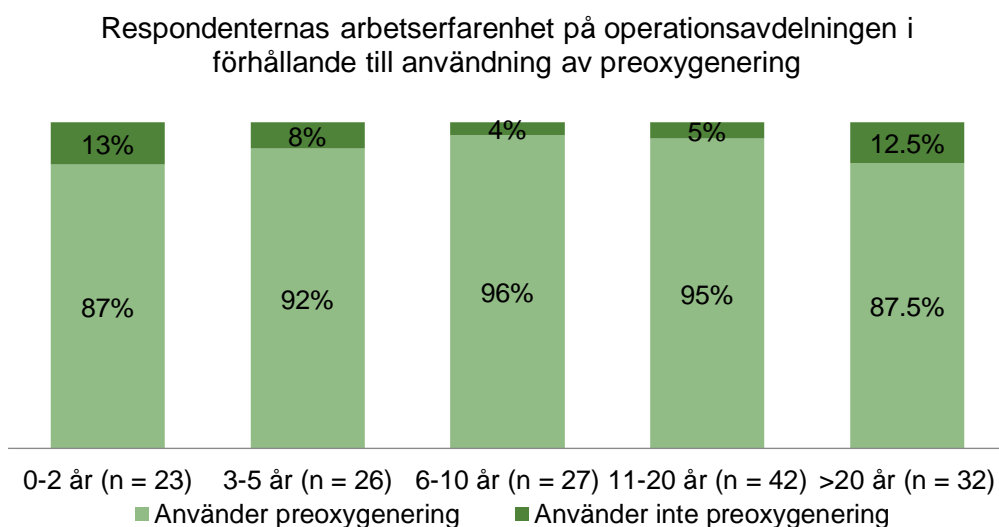
5.2 Preoxygenering

Enkätens femte fråga efterfrågade om det fanns skriftliga rutiner för preoxygenering på respondentens klinik. 53 % (n=79) uppgav att det inte fanns, medan 32 % (n=48) svarade att det fanns. Resterande 15 % (n=23) uppgav att de inte visste huruvida kliniken hade skriftliga rutiner eller inte. En jämförelse mellan storleken på respondentens klinik och förekomsten av skriftliga rutiner genomfördes, se figur 3.



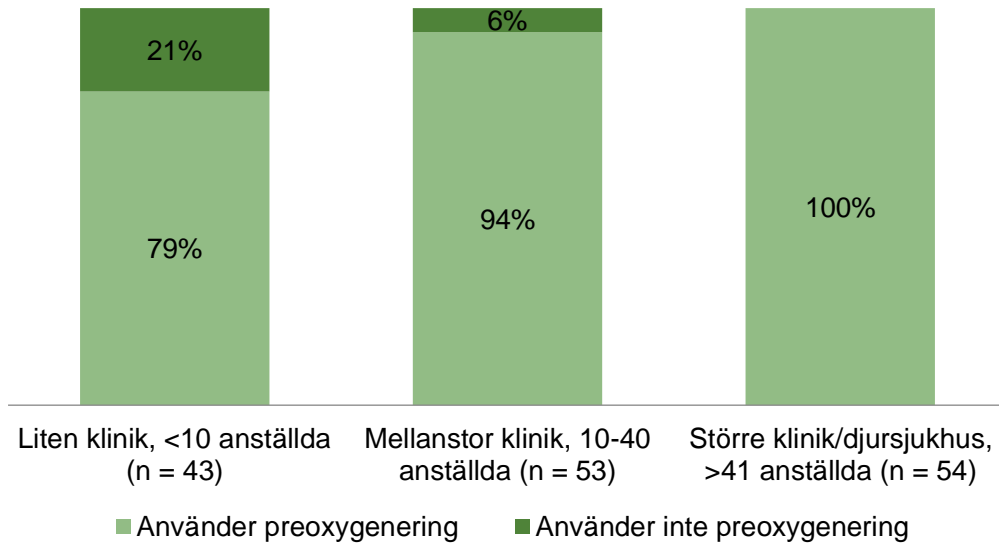
Figur 3. Figuren visar förekomsten av skriftliga rutiner för preoxygenering i förhållande till storleken på respondenternas arbetsplats, angivet i procent.

Fråga sex efterfrågade om respondenten använde sig av preoxygenering. 92 % (n=138) svarade ja, medan 8 % (n=12) svarade nej. Svarade respondenten nej hoppade denne automatiskt fram till fråga 18 i enkäten. Från fråga 7 till 17 är därför antal respondenter n=138. En jämförelse mellan respondentens erfarenhet av arbete på operationsavdelningen och användning av preoxygenering utfördes, se figur 4. En jämförelse gjordes även mellan storleken på respondentens klinik och användning av preoxygenering, se figur 5.



Figur 4. Figuren visar respondenternas arbetserfarenhet på operationsavdelningen i relation till huruvida de använder preoxygenering, angivet i procent.

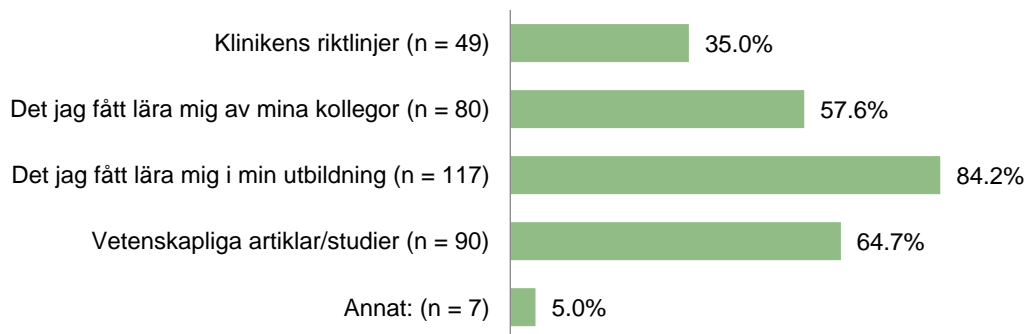
Storleken på respondenternas arbetsplats i förhållande till användning av preoxygenering



Figur 5. Figuren visar förhållandet mellan storleken på respondentens arbetsplats och användningen av preoxygenering, angivet i procent.

På fråga 7 bads respondenterna besvara vilken eller vilka källor som låg till grund för deras utförande av preoxygenering, se figur 6. Vid val av svarsalternativet ”Annat” svarade fyra respondenter vidareutbildningar och kurser inom anestesi, medan en respondent svarade erfarenhet och ställningstagande i enskilda fall.

Vilken/vilka källor ligger till grund för hur du utför preoxygenering?



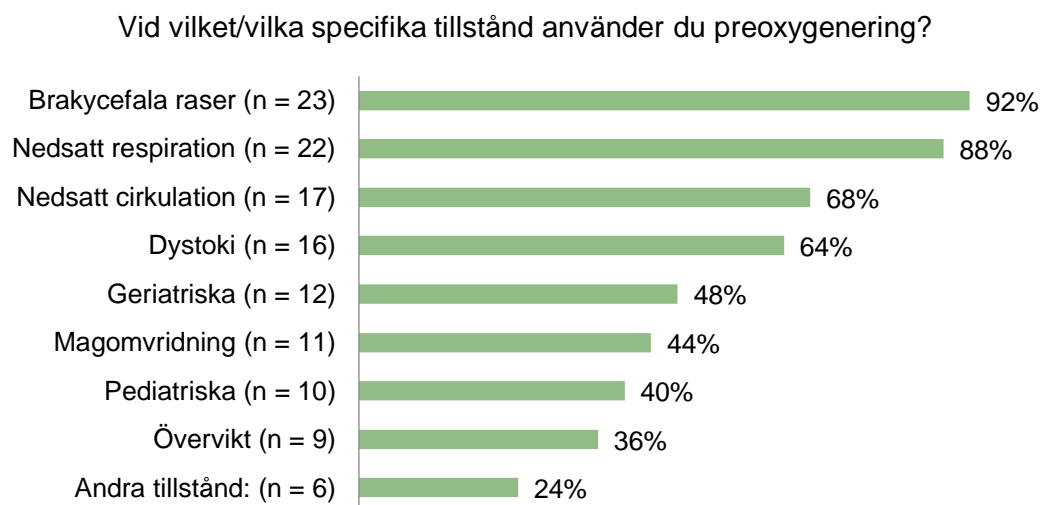
Figur 6. Figuren visar vilka källor som låg till grund för respondenternas utförande av preoxygenering, angivet i procent och antal. 138 respondenter besvarade frågan.

Enkätens åttonde fråga behandlade vilka djurslag respondenten preoxygenerar. 96 % (n=133) svarade att det administreras till både hund och katt, medan 4 % (n=5)

uppgav att det enbart administreras till hund. 0 % svarade att det enbart administreras till katt. De respondenter som valde svarsalternativet "Bara hund" hoppade över fråga 12 i enkäten.

På fråga nio efterfrågades vilka patienter respondenten administrerar preoxygenering till. 82 % (n=113) valde svarsalternativet "Alla patienter oavsett ingrepp och fysiskt tillstånd", medan 18 % (n=25) valde svarsalternativet "Endast patienter med specifika behov/sjukdomstillstånd". De respondenter som valde svarsalternativet "Alla patienter oavsett ingrepp och fysiskt tillstånd" hoppade över fråga tio i enkäten och gick automatiskt vidare till fråga elva.

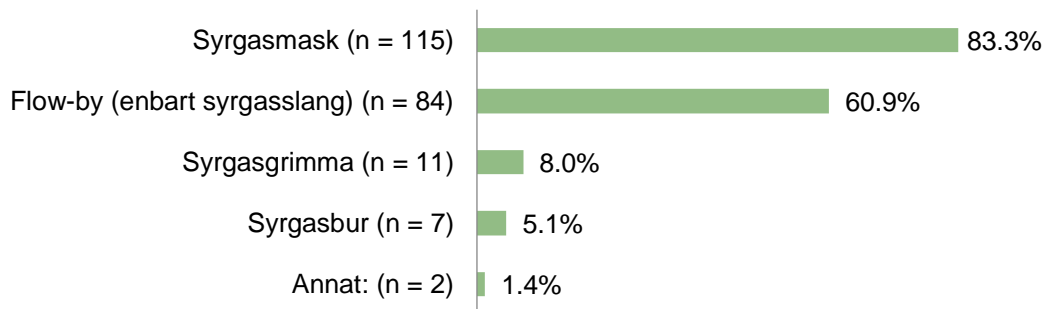
De respondenter som på fråga nio valde svarsalternativet "Endast patienter med specifika behov/sjukdomstillstånd" fick besvara fråga tio. Därav är antal svarande på denna fråga n=25. Respondenterna bads specificera vilket eller vilka patienttillstånd de administrerar preoxygenering till, se figur 7. Vid val av svarsalternativet "Andra tillstånd" svarade en respondent "Patienter som är kritiskt dåliga och tillåter preoxygenering", medan tre respondenter uppgav att de inte hanterade samtliga föreslagna tillstånd, däribland magomvridning, dystoki och pediatrika.



Figur 7. Figuren visar fördelningen av specifika tillstånd som preoxygeneras av de respondenter som uppgav att de inte administrerade preoxygenering till alla patienter, angivet i procent och antal. 25 respondenter besvarade denna fråga.

På fråga 11 efterfrågades vilket eller vilka administrationssätt respondenten använder när denne preoxygenerar hundar, se figur 8. Vid val av svarsalternativet "Annat" uppgav en respondent att det berodde på stressnivå och tolerans.

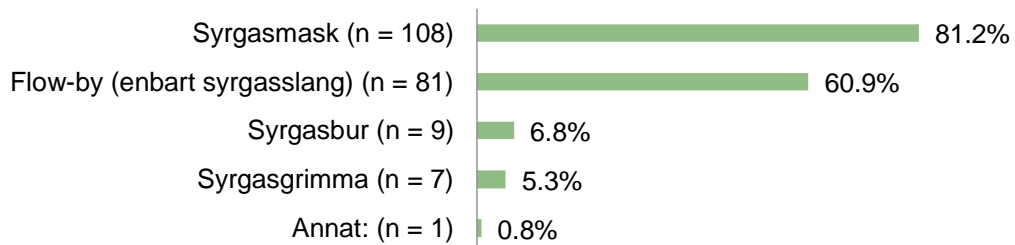
Vilket/vilka administrationssätt använder du dig av när du preoxygenerar hundar?



Figur 8. Figuren visar fördelningen av de administrationssätt som respondenterna använde vid preoxygenering av hund, angivet i procent och antal. 138 respondenter besvarade denna fråga.

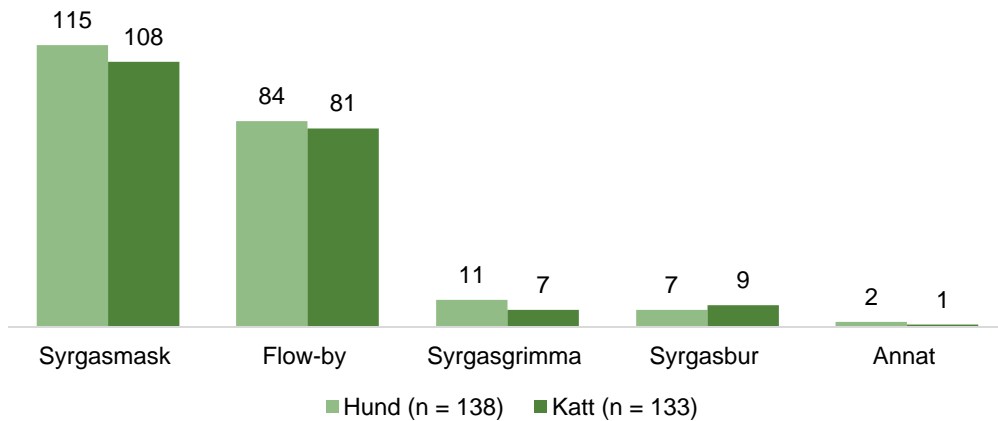
På fråga 12 efterfrågades vilket eller vilka administrationssätt respondenten använder när denne preoxygenerar katter, se figur 9. Då 5 respondenter tidigare i enkäten uppgett att de enbart preoxygenerar hund så besvarades denna fråga av n=133 respondenter. Vid val av svarsalternativet "Annat" uppgav en respondent att det berodde på stressnivå och tolerans. En jämförelse mellan respondenternas val av administrationssätt till hund respektive katt utfördes, se figur 10.

Vilket/vilka administrationssätt använder du dig av när du preoxygenerar katter?



Figur 9. Figuren visar fördelningen av de administrationssätt som respondenterna använde vid preoxygenering av katt, angivet i procent och antal. 133 respondenter besvarade denna fråga.

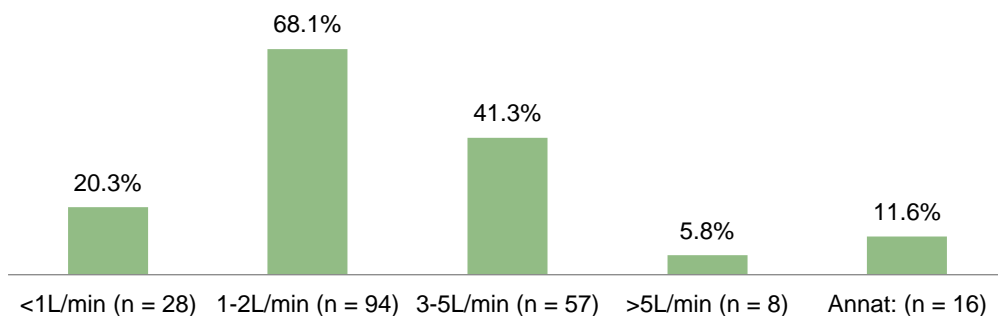
Administrationssätt till hund i jämförelse med administrationssätt till katt



Figur 10. Figuren visar respondenternas val av administrationssätt till hund i jämförelse med val av administrationssätt till katt, angivet i antal. 138 respondenter besvarade frågan om administrationssätt till hund, medan 133 respondenter besvarade frågan om administrationssätt till katt.

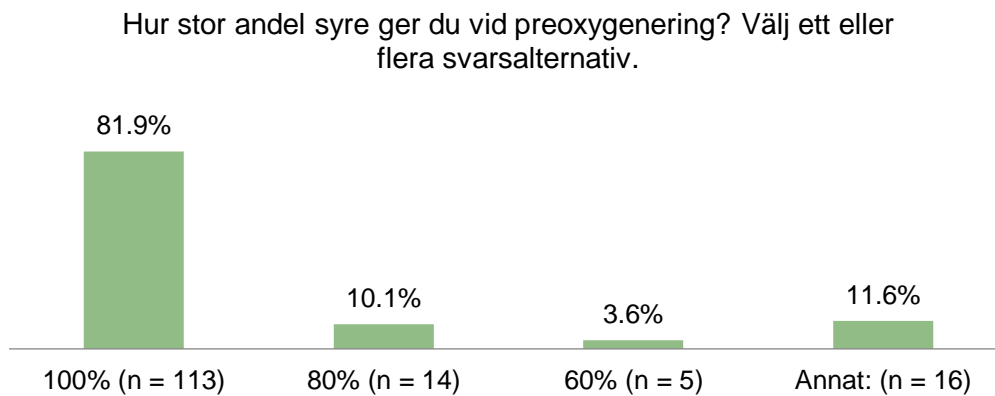
Fråga 13 behandlade vilken eller vilka flödes hastigheter respondenterna använder vid preoxygenering, se figur 11. Vid val av svarsalternativet "Annat" uppgav tio respondenter att det berodde på djurets storlek och vikt. Två respondenter uppgav att de använde flödes hastigheten 100ml/kg/min. En respondent svarade att denne använde högre flöden till patienter med tecken på dyspné eller nedsatt syresättningsförmåga. Två respondenter svarade att de aldrig gav mindre än 1L/min oavsett djurets storlek.

Vad använder du för flödes hastighet vid preoxygenering? Välj ett eller flera svarsalternativ.



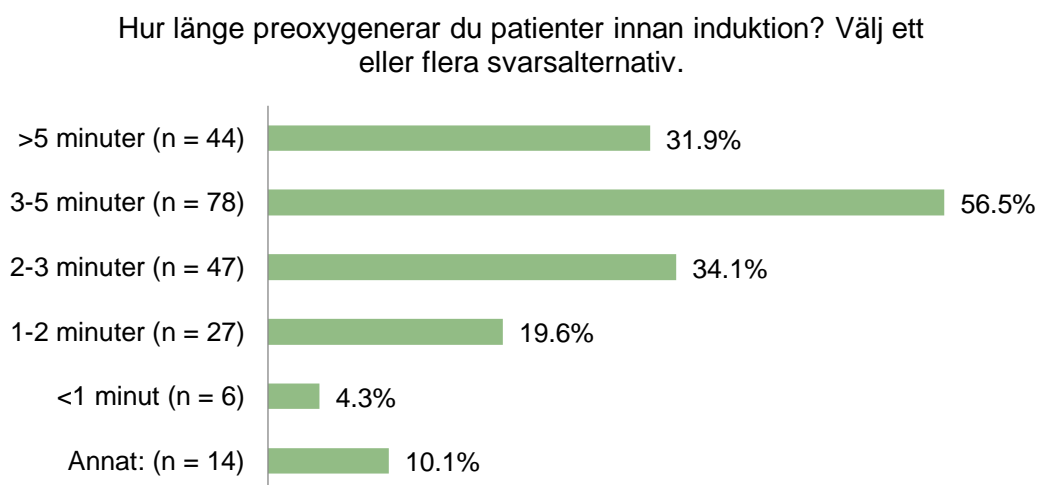
Figur 11. Figuren visar vilka flödes hastigheter respondenterna använder vid preoxygenering, angivet i procent och antal. 138 respondenter besvarade denna fråga.

På fråga 14 efterfrågades vilken eller vilka syrgaskoncentrationer respondenterna använder vid preoxygenering, se figur 12. I fritextsvar vid svarsalternativet "Annat" uppgav nio respondenter att de använde syrgasgenerator. Två respondenter uppgav att de använde 50 % syrgas. Två respondenter svarade att de använde oximat. Två respondenter svarade att de inte visste.



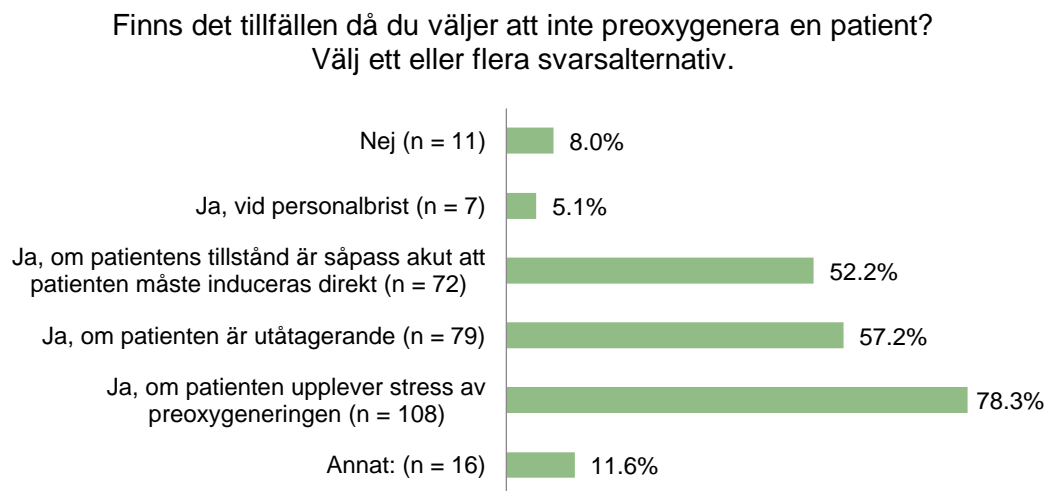
Figur 12. Figuren visar vilka syrgaskoncentrationer respondenterna använder vid preoxygenering, angivet i procent och antal. 138 respondenter besvarade denna fråga.

På fråga 15 bads respondenterna besvara hur länge de preoxygenerar patienter innan induktion, se figur 13. Vid val av svarsalternativet "Annat" beskrev sex respondenter att det berodde på patientens tillstånd och tolerans för preoxygeneringen, samt det ingrepp som skulle utföras. Fyra respondenter uppgav att riskpatienter preoxygeneras längre. Fyra respondenter svarade att den tid som patienten får preoxygenering var beroende av den tid det tog för förberedelser, exempelvis kanylläggning.



Figur 13. Figuren visar den tid i minuter som respondenterna preoxygenerar sina patienter innan induktion, angivet i procent och antal. 138 respondenter besvarade denna fråga.

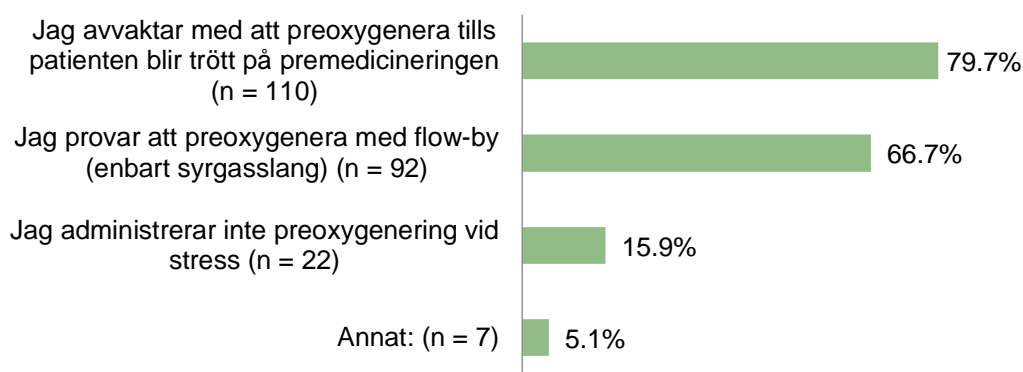
På fråga 16 bads respondenterna uppge om det fanns ett eller flera tillfällen då denne valde att inte preoxygenera en patient, se figur 14. Två respondenter uppgav vid val av svarsalternativet "Annat" att de inte preoxygenerar vid praktiska svårigheter, däribland om det inte fanns möjlighet till administration på den preoperativa avdelningen. Sju respondenter uppgav att de till stressade eller utåtagerande patienter väntade till dess att patienten blev trött av premedicineringen eller provade alternativa administrationssätt istället för att helt avstå från preoxygenering. Två respondenter uppgav att de valde att inte preoxygenera friska patienter.



Figur 14. Figuren visar tillfällen då respondenterna väljer att inte använda preoxygenering, angivet i procent och antal. 138 respondenter besvarade denna fråga.

På fråga 17 bads respondenterna besvara hur denne, på ett eller flera sätt, kan agera om djuret blev stressad av preoxygeneringen, se figur 15. En respondent som valt svarsalternativet "Annat" uppgav att denne inte upplevde att patienter blev stressade av preoxygenering. En annan respondent beskrev att denne administrerade preoxygenering med högre flöde men längre bort från patienten. En tredje respondent beskrev att denne enbart har flow-by tillgängligt som vid stress först hölls längre ifrån djuret och sedan fördes närmare när djuret blev tröttare.

Hur agerar du om djuret blir stressad av preoxygeneringen?
Välj ett eller flera svarsalternativ.



Figur 15. Figuren visar hur respondenterna agerar om djuret blir stressad av preoxygeneringen, angivet i procent och antal. 138 respondenter besvarade denna fråga.

På enkätens näst sista fråga fick respondenterna besvara hur viktigt de ansåg att preoxygenering var. Svarsalternativet "Det är viktigt till alla patienter" valdes av 81 % (n=121), medan svarsalternativet "Det är endast viktigt till patienter med specifika behov/tillstånd" valdes av 19 % (n=29). Svarsalternativet "Det är inte viktigt" valdes av 0 %.

Enkätens sista fråga var inte obligatorisk. Det var en fritextfråga där respondenterna ombads tillägga om de hade övriga tankar eller kommentarer avseende preoxygenering, dessa kan ses som citat nedan.

"Ibland upplevs veterinärerna stressade att komma igång vilket gör att preoxygeneringen får lida."

"God rutin som inte är svår att genomföra!"

"Det är rapporterat i mycket litteratur att det finns risk för apné under sedering och speciellt efter induktion. Det har man sett hända och preoxygenering köper mycket tid."

"Försöker använda det så mycket som möjligt men hur länge det utförs beror på patienten och arbetsbelastningen. Är självklart mer noggrann till de patienter med speciella behov av preoxygenering."

"Upplever att kollegor är bättre på att preoxygenera inför gasnarkos i jämförelse med inför rus med propofol eller alfaxan."

“Svårt att svara att endast vissa tillstånd får preoxygenering då oftast alla får det men inte alltid om du har en ung individ som ligger fint med bra värden efter lugnande kan jag skippa det. Definitivt alla som behöver det får!”

“Bra att komma ihåg att alltid sätta ögongel vid preoxygenering, så att gasflöde inte bidrar till uttorkning av ögat och eventuella hornhinneskador.”

” Ger syre till alla respiratoriska nedsatta patienter som kommer in på in på OP. Oftast i syrgasbur eller syrgaskrage. Preoxygenering ger jag endast när patienterna är trötta på sin sedering för att undvika stress. Brakycefal lämnar jag aldrig själv vid sedering och där kan jag ge syre med flowby innan hen blir trött.”

“Rena/nya slangar så att det ej luktar gas.”

“På min arbetsplats är det upplärt att det inte är viktigt och jag kommer från en annan klinik där det är på annat sätt. Märker att det är svårt att ändra hos folk som är gamla i gamet.”

“Jag känner mig trygg när jag vet att patienten är bra syresatt då jag vet att jag har mer tid för bla intubering.”

“Jag hade gärna sett att vi hade som rutin att preoxygenera alla sövda djur men många olika viljor på arbetsplatsen.”

“Ibland upplever jag att det luktar för mkt "narkosgas", vilket kan stressa djuren. Skulle önska att vi hade "ren" gas att preoxygenera med.”

“Tror att detta ofta faller bort under dagar/arbetspass som är mycket stressiga. Det är dock enligt mig väldigt viktigt att ta sig den lilla extra tiden innan induktion - det kan spara livsviktiga sekunder om något går snett.”

“Borde ha ett bättre system för att ge syre på preop men praktiskt svårt i nuvarande lokaler.”

“Som rutin brukar vi enbart preoxygenera patienter med specifika behov, ex. brakycefala raser, dystokier etc.”

“Vi har möjlighet att ge syrgas på förberedningen på vanlig op via mask, men det görs inte regelbundet. På tand sövs patienten direkt på bordet.”

6. Diskussion

6.1 Resultatdiskussion

Användning av preoxygenering

Denna studie påvisade att användning av preoxygenering var vanligt förekommande och ansågs av samtliga respondenter vara viktigt. I fritextsvar uppgav flera respondenter att de ansåg preoxygenering vara en viktig och enkel åtgärd som skapar trygghet då patienten är bra syresatt inför induktion, vilket bidrar till värdefull tid om patienten skulle få apné eller vara svårintuberad. Detta tyder på att majoriteten av respondenterna är medvetna om det vetenskapliga belägg som finns för preoxygenering och dess effekter vid induktion av anestesi.

Det observerades i denna studie att anestesipersonal med längst erfarenhet använde preoxygenering i något lägre utsträckning. En förklaring till detta kan enligt Heck et al. (2001) vara att de känner falsk trygghet då allvarliga luftvägskomplikationer är ovanliga. Hanks (2010) beskriver dock att det är anestesipersonalens ansvar att upprätthålla patientsäkerheten och därför behöver samtliga reflektera över rutiner och utföranden. Det sågs dessutom att preoxygenering användes i något lägre utsträckning av anestesipersonal med kortast erfarenhet. Författarna av detta arbete teoretiserade att det skulle kunna bero på att upplärningen om preoxygenering varit bristande. Hanks (2010) beskriver att mentorskap är en central del i utbildning av kollegor. Skulle preoxygenering inte läras ut av mentorn kan det vara något den oerfarna tar efter och således inte använder preoxygenering i början av sin karriär på operationsavdelningen.

Samtliga respondenter som uppgav att de arbetade på en större klinik använde preoxygenering. På mellanstora kliniker svarade 94 % att de använde preoxygenering, medan det på mindre kliniker användes av 79 %. Skribenterna av detta arbete teoretiserade att detta skulle kunna bero på att mindre veterinärinstanser hanterar färre riskpatienter och därmed inte ser preoxygenering som viktigt till alla patienter utan enbart till patienter med specifika sjukdomstillstånd. En annan

hypotes till att mindre kliniker preoxygenerar i lägre utsträckning skulle kunna vara praktiska svårigheter som lokalutformning, vilket i enkäten uppgavs vara ett hinder.

Tolv respondenter uppgav att de inte använde preoxygenering. I efterhand hade det varit intressant att ta reda på varför och en sådan följdfråga hade således varit fördelaktig att inkludera till denna respondentgrupp. Denna enkät kunde dock utvärdera vissa hinder till att preoxygeneringen uteblev eller blev bristfälligt utförd. Däribland nämnde två respondenter praktiska svårigheter som lokalens utformning, medan andra svarande vittnade om stress hos personal, personalbrist eller olika viljor på arbetsplatsen. Att inte använda preoxygenering kan vara en risk för patientsäkerheten. Intubering är ett moment som ställer höga krav på patientsäkerheten (Schroeter 2000). Uppstår luftvägskomplikationer kan det enligt Cook et al. (2011) kräva kostsam eftervård. Att använda preoxygenering har således inte enbart positiva fysiologiska effekter hos patienter vid induktion av anestesi utan kan även vara positivt ur ett hållbarhetsperspektiv. Detta då det bland annat minskar risken för luftvägskomplikationer och därmed minskar risken för kostsam intensivvård. Sammantaget används preoxygenering av en majoritet av respondenterna, vilket är i enlighet med rådande evidens.

Skriftliga rutiner för preoxygenering

Skriftliga rutiner för preoxygenering var i denna studie inte vanligt förekommande. Författarna till detta arbete hade under sin verksamhetsförlagda utbildning och arbetserfarenhet upplevt att användning samt administration av preoxygenering varierat, vilket skulle kunna bero på bristfälliga eller uteblivna rutiner. Detta intryck stärks av att enbart 32 % av respondenterna uppgav att arbetsplatsen hade skriftliga rutiner, medan resterande respondenter uppgav att det inte fanns alternativt inte visste om det fanns. Skriftliga rutiner beskrivs öka vårdkvalitén (Thomas et al. 2000). McMullan et al. (2017) redogör för att tydliga riktlinjer är av stor vikt, särskilt för oerfaren anestesipersonal och patientsäkerheten. Författarna till detta arbete resonerar att skriftliga rutiner även kan vara positivt ur ett hållbarhetsperspektiv. Detta då det minskar risken för att personalen begår misstag som kan orsaka vårdskador hos patienten, vilket kan vara kostsamt. Således finns det risk att avsaknaden av skriftliga rutiner kan påverka patientsäkerheten negativt.

Vid analys av enkätfrågorna noterade författarna att större kliniker med >41 anställda tillämpade skriftliga rutiner för preoxygenering i större utsträckning än mindre kliniker. Detta skulle enligt författarna kunna bero på att större organisationer har mer schemalagd personal och större omsättning av personal, varför skriftliga rutiner används i större utsträckning då det skapar en ökad tydlighet och enhetlighet på arbetsplatsen för hur preoxygenering ska utföras.

Sammantaget tyder denna studie på att skriftliga rutiner för preoxygenering var lågfrekvent och således finns ett behov av att upprätta detta för att öka patientsäkerheten. Denna enkätstudie har inte undersökt utformningen av rutinerna hos de respondenter som uppgav att det fanns, vilket kan vara intressant att undersöka i framtida studier.

Patienter som preoxygeneras

En majoritet av respondenterna uppgav att de preoxygenerar alla patienter oavsett ingrepp och fysiskt tillstånd, vilket korrelerar med rådande evidens. 25 respondenter uppgav att de enbart preoxygenerar patienter med specifika tillstånd, varav de vanligaste var brakycefala raser, nedsatt respiration, nedsatt cirkulation och dystokier. Färre än hälften av de 25 respondenterna uppgav att de preoxygenerar geriatriska, pediatrika och överviktiga, samt patienter med magomvridning. Tre respondenter uppgav att de inte opererade pediatrika patienter och patienter med magomvridning. Det bör därmed tas i beaktande att alla kliniker inte har kapacitet att operera samtliga föreslagna tillstånd, vilket kan innebära att vissa tillstånd har lägre procentuell fördelning jämfört med om frågan enbart besvarats av respondenter verksamma på arbetsplatser med samma kapacitet.

Stress vid preoxygenering

Vid val av administrationssätt bör patientens stress- och toleransnivå beaktas. Detta då preoxygenering kan vara kontraindicerat om det orsakar stress hos patienten (Downing & Gibson 2018). Tolererar inte patienten administrationssättet kan det orsaka stress och således öka patientens syreförbrukning, vilket är motsatt det man vill uppnå med preoxygeneringen. Skulle preoxygeneringen medföra stress beskriver Robertson et al. (2018) att administrationssättet bör anpassas. Detta återspeglades hos respondenterna då majoriteten uppgav att de vid stress väntade till dess att patienten blev trött av premedicineringen och provade administration via flow-by. En respondent uppgav att rena syrgasslangar bör användas för att minska doften av narkosgas som också kan vara en stressande faktor för patienten i samband med preoxygenering.

I en studie inom humansjukvården av Heck et al. (2001) bads anestesipersonal estimerar patienters förväntade obehag av preoxygenering och uppgav då värden mellan 3–7 på en tiogradig skala. Patienterna uppgav däremot att de inte upplevde obehag av preoxygeneringen, således tenderade anestesipersonalen att överskatta preoxygeneringens obehag (Heck et al. 2001). Heck et al. (2001) beskriver att anestesipersonalens förväntan av obehag från preoxygenering kan vara en möjlig orsak till att det inte används, vilket även var något författarna till detta arbete teoretiserade om. Det kan därför vara av vikt att inte förutsätta patientens

toleransnivå och hellre börja administrera preoxygenering utifrån rådande evidens, för att sedan utvärdera patientsvar samt vidta eventuell anpassning.

Administrationssätt

Syrgasmask noterades i denna studie vara det vanligaste administrationssättet vid preoxygenering, vilket enligt rådande litteratur är mest tillförlitligt. Det beskrivs av Robertson et al. (2018) att syrgasmask kan vara stressande för patienten. Skulle detta inträffa föreslår McNally et al. (2009) att individanpassa syrgasmasken med hjälp av skum för att få bättre passform och således öka patientens tolerans. Blir patienten trots detta stressad av syrgasmasken och inte tolererar den så föreslås det att pröva alternativa administrationsvägar som kan vara mindre stressfulla, däribland flow-by (Ambros et al. 2018).

En stor andel av respondenterna uppgav att de använde flow-by och att detta administrationssätt provas om patienten upplevde stress av preoxygeneringen. Det har dock av Ambros et al. (2018) konstaterats att flow-by är ett mindre effektivt administrationssätt än syrgasmask. Dessutom beskrivs det att Y-stycket inte bör hållas mer än två centimeter från nosen för att flow-by ska ge effekt (Loukopoulos & Reynolds 1997). Att Y-stycket behöver hållas så nära nosen kan vara stressande för patienten. Den litteratur som finns tyder på att flow-by riskerar att resultera i inadekvat preoxygenering. Det kan dock argumenteras för att lite effekt är bättre än ingen alls.

Två andra administrationssätt som valdes, dock av en minoritet av respondenterna, var syrgasgrimma och syrgasbur. Dessa alternativ har ännu inte studerats specifikt för användningsområdet preoxygenering inom djursjukvården, men används i dagsläget för behandling av respiratoriskt nedsatta patienter. En fördel med syrgasbur är att det är mindre stressfullt då patienten inte behöver hanteras av personalen (Mazzaferro 2015). Det kan dock vara mer tidskrävande då operativa förberedelser som kanylläggning inte kan utföras när patienten befinner sig i syrgasburen. Höglödessyrgasgrimma har visat god effekt i tre studier inom humanvården (Rosén et al. 2021; Sjöblom et al. 2021; Park et al. 2023). Guenther (2018) beskriver att höglödessyrgasgrimma kan uppnå ett FiO₂ hos patienten på 100 % vilket är positivt då det innebär att den önskade effekten som är ett FeO₂ >90 % alltid uppnås. Det finns dock risk att höga flöden kan vara obehagligt för patienten (Mazzaferro 2015). Både höglödessyrgasgrimma och syrgasbur kan dessutom vara mer kostsamt jämfört med mer traditionella alternativ. Det behövs studier avseende preoxygenering med höglödessyrgasgrimma och syrgasbur för att fastställa om det kan vara framtida administrationssätt inom djursjukvården.

Katter ska enligt Robertson et al. (2018) alltid preoxygeneras, bland annat till följd av att de har ömtåliga luftvägar och ökad risk att drabbas av laryngospasm. Det

beskrivs dock att katter kan tolerera syrgasmask sämre och kan bli stressade av hantering, således bör preoxygeneringen anpassas utifrån individens toleransnivå (Robertson et al. 2018). Författarna till detta arbete ville därför undersöka om det fanns någon skillnad avseende administration av preoxygenering mellan hund och katt. Det som noterades från enkäten var att 5 respondenter uppgav att de enbart preoxygenerar hund, medan 133 respondenter uppgav att de preoxygenerar båda djurslagen. Detta innebar att fem respondenter färre besvarade frågan om administrationssätt till katt, vilket bör beaktas vid analys av resultatet. En jämförelse mellan administrationssätt till djurslagen utfördes och ingen skillnad kunde noteras. Enligt författarna till detta arbete var detta resultat något oväntat då en hypotes var att flow-by var vanligare till katt. Detta kan dock vara en positiv indikation på att personalen anpassar preoxygeneringen utifrån individen och således inte har förutfattade meningar om att katter tolererar syrgasmask sämre än hund. Det skulle kunna finnas andra skillnader avseende preoxygenering mellan djurslagen. Detta var dock inget som undersöktes i denna enkätstudie, men skulle kunna vara av intresse att studera närmare i framtiden.

Flödes hastighet

Information om flödes hastighet vid preoxygenering har varit skral i den litteratur som funnits av författarna till detta arbete. Baillard et al. (2014) redogör för att en vanlig orsak till insufficient preoxygenering är för låg flödes hastighet, då detta leder till att patienten återandas kväve. Därför beskrivs det som viktigt att flödes hastigheten är högre än patientens inandningsflöde och hög nog för att undvika återandning (Azam Danish 2021). Dessutom är ett FiO₂ på 100 % rekommenderat för att uppnå målet med preoxygenering, vilket är ett FeO₂ >90 % (Baillard et al. 2014).

Majoriteten av respondenterna uppgav att de använde 1-2L/min. Det är svårt att bedöma om detta är i enlighet med litteraturen då ingen konkret information kunnat hittas. Tre studier inom djursjukvården använde flödes hastigheten 100ml/kg/minut, men det fanns ingen information om vad denna siffra var baserad på. Författarna till detta arbete antog att flödes hastigheten var beroende av administrationssätt och djurets storlek. Manning (2002) beskriver olika flödes hastigheter för olika administrationssätt och vilket FiO₂ som generellt uppnås, vilket överensstämde med författarnas hypotes. Manning (2002) beskriver dock betydligt högre flöden jämfört med vad som använts i studierna av McNally et al. (2009), Ambros et al. (2018) och Javdani et al. (2018), vilket gör det svårt att bedöma vad som är optimalt. Avseende djurets storlek kunde ingen beräkningsformel hittas. I enkäten uppgav tio respondenter att flödes hastigheten berodde på djurets storlek och vikt, medan två respondenter uppgav att de administrerade 100ml/kg/min. Författarna till denna studie diskuterade innan distribution av enkäten om svarsalternativen till denna fråga skulle vara formulerade i ml/kg, dock kunde inget stöd för detta hittas i

litteraturen och svarsalternativen utformades således inte på det sättet. Detta tyder på att det finns behov att undersöka vilken flödes hastighet som bör användas vid preoxygenering och hur detta ska beräknas, då det i dagsläget saknas entydig information.

Syrgaskoncentration

100 % syrgas är rekommenderat vid preoxygenering (Tanoubi et al. 2009). 113 respondenter uppgav att de använde 100 % syre, vilket är överensstämmande med litteraturen. 20 respondenter uppgav dock att de använde sig av syrgaskoncentrationer <100 %. Detta beskrivs som inadekvat då syrgaskoncentrationer <100 % leder till att preoxygeneringen inte får önskad effekt (Nimmagadda et al. 2017). Nio respondenter uppgav att de använde syrgasgenerator, vilket respondenterna beskrev resulterade i att syrgaskoncentrationen sjönk till 90-95 %. Två respondenter uppgav att de använde oximat, varav den ena estimerade att det genererade 90 % syre och den andra estimerade 70 % syre. För att kunna generera 100 % syrgas till patienten bör användning av gasflaskor vara en förutsättning, det är dock mer kostsamt och det finns risker med gasflaskor som behöver tas hänsyn till.

Höga syrgaskoncentrationer innebär dessutom en risk för uppkomst av atelektaser (Edmark et al. 2011; Edmark & Hedenstierna 2016). Atelektaser beskrivs dock av Edmark et al. (2011) uppstå oavsett syrgaskoncentration. Dessutom påpekar Bignami et al. (2019) att en utebliven preoxygenering är mer riskfylld än uppkomsten av atelektaser då de kan åtgärdas. Författarna till detta arbete har enbart sett studier inom humanvården avseende atelektasbildning till följd av preoxygenering och olika syrgaskoncentrationers effekt, vilket kan vara ett intressant område i framtida forskning för att se om förloppet för patienter inom djursjukvården är likartat eller om det finns skillnader.

Tidsförlopp

En vanlig orsak till inadekvat preoxygenering är enligt Tanoubi et al. (2009) för kort administrationstid. En adekvat preoxygenering beskrivs som $FeO_2 >90\%$, vilket vanligen uppnås efter tre minuter (Tanoubi et al. 2009). Majoriteten av respondenterna svarade 3-5 minuter, vilket överensstämmer med rådande evidens. Dock kunde denna enkätstudie utvärdera tecken på inadekvat preoxygenering sett till för kort tidsförlopp då flera respondenter valde svarsalternativ <3 minuter.

Skribenterna till detta arbete teoretiserade att tiden för preoxygenering kunde påverkas av stress hos personalen. Detta konfirmerades av enkätsvaren då flera respondenter uppgav att preoxygeneringen påverkades eller föll bort helt vid stressiga arbetspass, bland annat till följd av hög arbetsbelastning och personalbrist. Detta tyder på att det finns risk att preoxygenering bortprioriteras vid stress hos

personalen, vilket kan innebära en sämre patientsäkerhet. Flera respondenter uppgav dessutom att tiden som patienten preoxygenerades berodde på tiden det tog för andra preoperativa förberedelser såsom kanylläggning. Detta kan innebära att personalen inte noterar preoxygeneringens duration, vilket kan öka risken för ett inadekvat tidsförlopp. Att notera klockslaget för när preoxygeneringen påbörjats medför bättre koll på tidsförloppet och kan minska risken för att patienten induceras innan önskad effekt uppnåtts. Det kan således vara av värde att innefatta preoxygenering i anestesiprotokollet. Det är dessutom viktigt att journalföra preoxygeneringen för att notera att preventiva åtgärder har vidtagits om komplikation skulle uppstå i samband med induktion.

6.2 Metoddiskussion

Syftet med studien var att undersöka om och hur preoxygenering används i svensk smådjursjukvård, om det fanns skriftliga rutiner, samt om det fanns skillnader avseende administration mellan hund och katt. För att kunna besvara arbetets frågeställningar genomfördes en enkätstudie med stöd av en översiktlig litteraturbakgrund.

6.2.1 Litteraturbakgrund

Litteraturen som legat till grund för detta examensarbete har bestått av riktlinjer, experimentella studier, översiktsartiklar och olika bokkapitel med fokus på anestesi. I möjligaste mån har artiklar om djursjukvård använts, men litteraturen inom området har varit begränsad till antal och därför har arbetet kompletterats med litteratur från humanvården. Det perioperativa förloppet inom djur- och humansjukvården har mycket gemensamt, således har viss extrapolering av information kunnat göras.

Vetenskaplig litteratur från Sverige har varit begränsad, därför är majoriteten av artiklarna av internationell karaktär. Artiklar som inte var skrivna på engelska eller svenska exkluderades, därmed går det inte att utesluta att författarna av detta arbete gått miste om litteratur som kunde varit till gagn.

Litteratursökningen började med att kombinera de ämnesspecifika ord som identifierats under kapitel 4.1. Allteftersom arbetet fortskred fanns dock behov att komplettera med fler sökord, samt söka ytterligare källor via utvalda artiklars referenslistor.

6.2.2 Enkätundersökning

Val av metod

Enligt Jakobsson och Westergren (2005) är två fördelar med enkätstudier att data kan samlas in under kort tid och att det är en billig studiemetod. En enkätstudie bedömdes vara den mest effektiva och lämpliga metoden för detta arbetes syfte för att få kvantifierbara resultat och större spridning jämfört med andra studiemetoder. En enkätstudie gav således större chans att få så många svar som möjligt och på så sätt åstadkomma representativitet för svensk smådjursjukvård. Svar inkom från 20 av Sveriges 21 län, därmed hade denna enkätstudie bra geografisk spridning och representativitet för målgruppen.

Författarna av detta arbete resonerade kring huruvida en kvalitativ intervjustudie istället skulle genomföras. En fördel med detta är att det möjliggör en djupare insikt i eventuella frågeställningar, medan en nackdel är att den riskerar att bli mer subjektiv. Respondenter kan bli benägna att ge svar som de tror förväntas av dem istället för sina verkliga åsikter eller beteenden, så kallad svarsbias. Intervjustudie valdes bort som metod utifrån bedömningen att ett fåtal intervjuer inte skulle vara tillräckligt representativt för målgruppen, att risken för svarsbias var påtaglig, samt att tiden för datainsamling var begränsad.

Enkätstudier består vanligtvis av fördefinierade frågor och svarsalternativ, vilket kan begränsa möjligheten att få detaljerade eller nyanserade svar. Detta kan åtgärdas genom att ge möjlighet till öppna frågor i enkäten där respondenten har möjlighet att utveckla sitt svar. Då respondenterna för denna enkät mest troligt besvarade den under sin arbetsdag fanns dock en risk att enkäten utfördes under tidspress och att de öppna svaren därmed bortprioriterades. Således kan mer ingående svar ha missats.

Urval

Urvalet gjordes via en lista från Jordbruksverket skapad enligt kapitel 4.2.1. Det finns risk att den erhållna listan inte innehöll alla Sveriges veterinärkliniker då den var beroende av att djurhälsopersonal rapporterade in sin arbetsplats till Jordbruksverket. Således finns risk att djurhälsopersonal som bytt arbetsplats inte rapporterat in det. Därför finns risk för urvalsbias, vilket kan leda till missvisande resultat om respondentgruppen inte är representativ för totalpopulationen.

Enkäten distribuerades via e-post och mottagaren av e-postmeddelandet uppmanades att vidarebefordra enkäten till kollegor verksamma på operationsavdelningen. Detta kan ha medfört att vissa arbetsplatser haft en procentuellt högre andel av de svar som inkommit vilket kan minska representativiteten för totalpopulationen. Det finns dessutom risk att de kliniker

författarna hade en personlig relation till kände sig mer benägna att svara, vilket kan ha påverkat resultatet genom en överrepresentation från dessa arbetsplatser.

Bortfall

Enkäter kan drabbas av låg svarsfrekvens eller bortfall av data vilket kan påverka resultatens validitet och generaliserbarhet. 323 kliniker mottog e-postmeddelandet med enkäten, varav 282 personer öppnat undersökningen. Det inkom totalt 183 svar varav 33 bortfall. 19 av dessa föll ifrån på enkätens första sida för samtycke om deltagande. Resterande 14 föll ifrån under olika stadier i enkäten. En påminnelse skickades ut efter 2 veckor, då inkom 27 svar varav 24 fullständiga. Således erhöles 150 fullständiga svar som användes till databearbetningen.

En orsak till bortfallet av respondenter kan vara att enkäten distribuerades till e-postadresser på arbetsplatsen och respondenterna har sannolikhet därför enbart haft tillgång till enkäten under arbetstid, vilket kan öka risken för uteblivna svar. Det finns också risk att e-postmeddelandet hamnat i mottagarens skräppost och således missat e-postmeddelandet och inte kunnat besvara enkäten.

Andra faktorer som kan ha bidragit till bortfall kan vara att respondenterna inte ansåg sig ha tid att fullfölja enkäten, ansåg att de inte ingick i målgruppen eller att deras arbetsuppgifter inte var aktuella för enkäten. Det finns dessutom risk att personer som inte använder preoxygenering valt att inte besvara enkäten. Skulle så vara fallet kan det innebära att denna studies procentuella fördelning avseende användning av preoxygenering är falskt hög i förhållande till målgruppen.

Utformning

Enligt Jakobsson och Westergren (2005) är det vid utformning av en enkät viktigt att tänka på i vilken ordning frågorna ställs och vilka svarsalternativ som är relevanta. Vidare beskriver Jakobsson och Westergren (2005) att svarsalternativen kan vara fasta med ett eller flera svarsmöjligheter, eller öppna. Öppna svar kan ge möjlighet för mer djupgående och kvalitativa svar. En fördel med fasta svar är att de generellt är lättast att både besvara och analysera. Jakobsson och Westergren (2005) förespråkar en kombination av öppna och fasta svar då det medför att alla respondenter kan svara på något sätt. I detta arbete användes således en kombination av dessa svarsalternativ för att fånga upp nyanser och åsikter utöver de kvantifierbara svarsalternativen.

Det finns risk att enkätdeltagare tenderar att besvara känsliga frågor på det sätt de tror är mest normativt korrekt. Författarna till detta arbete ville försöka minimera denna risk genom att exkludera känsliga frågor och hantera respondenterna anonymt. Trots detta finns en risk att vissa frågor ansetts känsliga och därför besvarats normativt korrekt.

En annan risk med enkätstudier är att frågor kan missförstås av studiedeltagaren. Jakobsson och Westergren (2005) skriver att ett sätt att identifiera olika problem och brister i enkäten är att testa frågorna, vilket ger bättre förutsättning för ett lyckat resultat. Innan distribution testades därför enkäten på arbetets handledare, fyra kurskamrater och sex personer i målgruppen. Enkäten reviderades därefter till slutgiltig version. Således torde risken för misstolkningar ha minimerats, men det går inte att utesluta att någon eller några frågor ändå har missförståtts. Exempelvis hade frågan om flödes hastighet i efterhand varit mer lämplig att formulera i ml/kg. Detta då två respondenter uppgav fritextsvar formulerat på detta sätt och tio respondenter uppgav att flödes hastigheten berodde på djurets storlek och vikt. Författarna av detta arbete hade detta i åtanke vid formulering av frågan, men då litteraturen var bristfällig i detta avseende så formulerades inte frågan på det sättet. I efterhand hade även fråga 17 varit mer lämplig att ställa före fråga 16. Detta då fråga 16 genererat ett svar som tyder på att många inte preoxygenerar patienter vid stress, vilket är felaktigt jämfört med vad respondenterna uppgav på fråga 17.

Jakobsson och Westergren (2005) nämner att långa frågor och/eller förklaringar kan leda till att respondenter inte läser hela texten och att en alltför lång enkät kan medföra att respondenter inte besvarar alla frågor. Enkätstudien hade totalt 19 frågor och beskrevs av författarna till detta arbete ta cirka 10 minuter att genomföra, men tog i genomsnitt 4 minuter för respondenterna att genomföra. Angiven tidsåtgång och antal frågor kan ha medfört att några respondenter valde att inte besvara enkäten då de inte ansåg sig ha tid.

7. Konklusion

Detta arbete har gett viss inblick i användningen av preoxygenering i svensk smådjursjukvård. Denna studie påvisade att preoxygenering i stor utsträckning används till samtliga patienter och ansågs vara en viktig åtgärd av operationspersonal inom svensk smådjursjukvård. Någon skillnad i administrationssätt mellan hund och katt kunde inte ses. Majoriteten av enkätsvaren avseende administration av preoxygenering var i enlighet med befintlig litteratur. Dock kunde viss variation ses då en minoritet av respondenterna valde administrationssätt som enligt litteraturen beskrivs vara inadekvat, däribland för kort administrationstid. Detta tyder på att preoxygenering i vissa fall utförs inadekvat och därmed inte ger önskad fysiologisk effekt hos patienten, vilket kan kompromissa patientsäkerheten. Dessutom var skriftliga rutiner för preoxygenering inte vanligt förekommande, vilket sammantaget med viss företeelse av inadekvat administration tyder på ett behov av tydligare riktlinjer och rutiner för preoxygenering.

Mängden litteratur avseende hur preoxygenering ska administreras är begränsad, därför behövs fler studier inom detta område för att ta fram riktlinjer av guldstandard till djursjukvården för att öka patientsäkerheten. I framtida studier vore det även av intresse att fördjupa sig mer i hur anestesi-personal utför preoxygeneringen och hur klinikers skriftliga rutiner ser ut genom observations- samt intervjustudier för att få en djupare förståelse.

Referenser

- Aarnes, T.K. & Bednarski, R.M. (2014). Cesarean section and pregnancy. I: Snyder, L.B.C. & Johnson, R.A. (red.) *Canine and Feline Anesthesia and Co-Existing Disease*. 1. ed. Newark: Wiley. 299–309.
<https://doi.org/10.1002/9781118834305.ch16>
- Ambros, B., Carrozzo, M.V. & Jones, T. (2018). Desaturation times between dogs preoxygenated via face mask or flow-by technique before induction of anesthesia. *Veterinary anaesthesia and analgesia*, 45 (4), 452–458.
<https://doi.org/10.1016/j.vaa.2018.03.004>
- Azam Danish, M. (2021). Preoxygenation and Anesthesia: A Detailed Review. *Cureus* 13 (2): e13240. <https://doi.org/10.7759/cureus.13240>
- Baillard, C., Depret, F., Levy, V., Boubaya, M. & Beloucif, S. (2014). Incidence and prediction of inadequate preoxygenation before induction of anaesthesia. *Annales françaises d'anesthésie et de réanimation*, 33 (4), e55–e58.
<https://doi.org/10.1016/j.annfar.2013.12.018>
- Bednarski, R., Grimm, K., Harvey, R., Lukasik, V.M., Penn, W.S., Sargent, B. & Spelts, K. (2011). AAHA anesthesia guidelines for dogs and cats. *The Journal of the American Animal Hospital Association*, 47 (6), 377–385.
<https://doi.org/10.5326/JAAHA-MS-5846>
- Berhoud, M., Read, D.H. & Norman, J. (1983). Pre-oxygenation—how long? *Anaesthesia*, 38 (2), 96–102. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2044.1983.tb13925.x>
- Bignami, E., Saglietti, F., Girombelli, A., Briolini, A., Bove, T. & Vetrugno, L. (2019). Preoxygenation during induction of anesthesia in non-critically ill patients: A systematic review. *Journal of clinical anesthesia*, 52, 85–90.
<https://doi.org/10.1016/j.jclinane.2018.09.008>
- Brunson, D.B & Johnson, R.A. (2014). Respiratory disease. I: Snyder, L.B.C. & Johnson, R.A. (red) *Canine and Feline Anesthesia and Co-Existing Disease*. 1. ed. Newark: Wiley. 55–70. <https://doi.org/10.1002/9781118834305.ch2>
- Congdon, J.M. (2014). Cardiovascular disease. I: Snyder, L.B.C. & Johnson, R.A. (red) *Canine and Feline Anesthesia and Co-Existing Disease*. 1. ed. Newark: Wiley. 1–54. <https://doi.org/10.1002/9781119604075.ch1>
- Conzemius, M.G., Sammarco, J.L., Holt, D.E. & Smith, G.K. (1995). Clinical determination of preoperative and postoperative intra-abdominal pressures in dogs. *Veterinary surgery*, 24 (3), 195–201. <https://doi.org/10.1111/j.1532-950X.1995.tb01318.x>
- Cook, T.M., Woodall, N. & Frerk, C. (2011). Major complications of airway management in the UK: results of the Fourth National Audit Project of the Royal

- College of Anaesthetists and the Difficult Airway Society. Part 1: anaesthesia. *British journal of anaesthesia : BJA*, 106 (5), 617–631.
<https://doi.org/10.1093/bja/aer058>
- Costa, L. (2023). Gastric dilatation volvulus: a review. *The veterinary nurse*, 14 (1), 29–35. <https://doi.org/10.12968/vetn.2023.14.1.29>
- Creevy, K.E., Grady, J., Little, S.E., Moore, G.E., Groetzing Strickler, B., Thompson, S. & Webb, J.A. (2019). 2019 AAHA Canine Life Stage Guidelines. *The Journal of the American Animal Hospital Association*, 55 (6), 267–290.
<https://doi.org/10.5326/JAAHA-MS-6999>
- Da Cunha, A.F. (2014). Neonatal, pediatric and geriatric concerns. I: Snyder, L.B.C. & Johnson, R.A. (red) *Canine and Feline Anesthesia and Co-Existing Disease*. 1. ed. Newark: Wiley. 310–317. <https://doi.org/10.1002/9781118834305.ch17>
- Davis, J. & Musk, G.C. (2023). Anesthesia and analgesia in dogs and cats. I: Dyson, M. (red) *Anesthesia and Analgesia in Laboratory Animals*. 481–513.
<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-822215-7.00020-2>
- Downing, F. & Gibson, S. (2018). Anaesthesia of brachycephalic dogs. *Journal of small animal practice*, 59 (12), 725–733. <https://doi.org/10.1111/jsap.12948>
- Dugdale, A. (2010). *Veterinary anaesthesia principles to practice*. 1st ed. Chichester, West Sussex; Blackwell Pub. 312–314, 341–343.
- Duke-Novakovski, T. (2015). Intravenous Anesthetic Induction Drugs. I: Smith, L.J. (red) *Questions and Answers in Small Animal Anesthesia*. 1. ed. Newark: Wiley. 73–82. <https://doi.org/10.1002/9781118912997.ch10>
- Edmark, L., Auner, U., Enlund, M., Östberg, E. & Hedenstierna, G. (2011). Oxygen concentration and characteristics of progressive atelectasis formation during anaesthesia. *Acta anaesthesiologica Scandinavica*, 55 (1), 75–81.
<https://doi.org/10.1111/j.1399-6576.2010.02334.x>
- Edmark, L. & Hedenstierna, G. (2016). Pro-con debate on preoxygenation: Cons: We shall moderate the inspired oxygen concentration or avoid the fall in the resting lung volume when inducing anesthesia. *Trends in anaesthesia & critical care*, 10, 42–44. <https://doi.org/10.1016/j.tacc.2016.08.006>
- Frerk, C., Mitchell, V.S., McNarry, A.F., Mendonca, C., Bhagrath, R., Patel, A., O’Sullivan, E.P., Woodall, N.M. & Ahmad, I. (2015). Difficult Airway Society 2015 guidelines for management of unanticipated difficult intubation in adults. *British journal of anaesthesia: BJA*, 115 (6), 827–848.
<https://doi.org/10.1093/bja/aev371>
- Grimm, K.A. (2002). Obesity. I: Greene, S.A. (2002). *Veterinary anesthesia and pain management secrets*. Philadelphia, PA: Hanley & Belfus. 225–227.
<https://doi.org/10.1016/B978-1-56053-442-6.50041-3>
- Guenther, C.L. (2018). Oxygen therapy. I: Drobatz, K.J., Hopper, K., Rozanski, E.A. & Silverstein, D.C. (red) *Textbook of Small Animal Emergency Medicine*. United States: John Wiley & Sons, Incorporated. 1177–1182.
<https://doi.org/10.1002/9781119028994.ch181>

- Hanks, R.G. (2010). The Medical-Surgical Nurse Perspective of Advocate Role. *Nursing forum (Hillsdale)*, 45 (2), 97–107. <https://doi.org/10.1111/j.1744-6198.2010.00170.x>
- Heck, Z., Stegmann, J.U., Lorenz, C., Heck, M. & Schlack, W. (2001). Acceptance of preoxygenation in clinical routine by patients and by anaesthesiologists. *Anästhesiologie, Intensivmedizin, Notfallmedizin, Schmerztherapie : AINS*, 36 (8), 471–475. <https://doi.org/10.1055/s-2001-16671>
- Hedenstierna, G. & Edmark, L. (2010). Mechanisms of atelectasis in the perioperative period. *Best practice & research. Clinical anaesthesiology*, 24 (2), 157–169. <https://doi.org/10.1016/j.bpa.2009.12.002>
- Hopper, K. & Powell, L.L. (2013). Basics of Mechanical Ventilation for Dogs and Cats. *The Veterinary clinics of North America. Small animal practice*, 43 (4), 955–969. <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2013.03.009>
- Jakobsson, U. & Westergren, A. (2005). Enkätmetodik — en svår konst. *Nordic Journal of Nursing Research*, 25 (3), 72–73. <https://doi.org/10.1177/010740830502500315>
- Javdani, M., Karimipour, E. & Bigham Sadegh, A. (2018). Preoxygenation and injectable anesthesia in dogs: evaluation of maintenance and recovery periods of anesthesia and hemoglobin desaturation. *Comparative clinical pathology*, 27 (2), 421–425. <https://doi.org/10.1007/s00580-017-2608-y>
- Johnson, R.A. (2015). Anesthetic Considerations for Upper and Lower Respiratory Disease. I: Smith, L.J. (red) *Questions and Answers in Small Animal Anesthesia*. 1. ed. Newark: Wiley. 243–252. <https://doi.org/10.1002/9781118912997.ch31>
- Kerr, C.L. (2014). Perioperative fluid, electrolyte and acid-base disorders. I: Snyder, L.B.C. & Johnson, R.A. (red) *Canine and Feline Anesthesia and Co-Existing Disease*. 1. ed. Newark: Wiley. 129–150. <https://doi.org/10.1002/9781118834305.ch7>
- Kung, M. C., Hung, C. T., Ng, K. P., Au, T. K., Lo, R., & Lam, A. (1991). Arterial desaturation during induction in healthy adults: should preoxygenation be a routine?. *Anaesthesia and intensive care*, 19(2), 192–196. <https://doi.org/10.1177/0310057X9101900206>
- Kushner, L.I. (2002). Respiratory Diseases. I: Greene, S.A. (red) *Veterinary anesthesia and pain management secrets*. Philadelphia, PA: Hanley & Belfus. 169–177. <https://doi.org/10.1016/B978-1-56053-442-6.50032-2>
- Loukopoulos, P. & Reynolds, W. (1997). Comparative evaluation of oxygen therapy techniques in anaesthetized dogs: face mask and flow-by technique. *Australian Veterinary Practitioner*, 27 (1) 34–39.
- Love, L. (2015). Opioids and Nonsteroidal Anti-Inflammatory Drugs. I: Smith, L.J. (2015). *Questions and Answers in Small Animal Anesthesia*. 1. ed. Newark: Wiley. 43–52. <https://doi.org/10.1002/9781118912997.ch6>
- Manning, A.M. (2002). Oxygen therapy and toxicity. *The Veterinary clinics of North America. Small animal practice*, 32 (5), 1005–1020. [https://doi.org/10.1016/S0195-5616\(02\)00043-8](https://doi.org/10.1016/S0195-5616(02)00043-8)

- Mazzaferro, E.M. (2015). Oxygen therapy. I: Silverstein, D.C. & Hopper, K. (red) *Small animal critical care medicine*. 2nd ed. Saint Louis, Missouri: Elsevier. 77-80.
<https://doi.org/10.1016/B978-1-4557-0306-7.00014-3>
- McCagherty, J. & Woods, S. (2022). Gastric dilatation volvulus: a treatment guide. *Companion animal (London, England)*, 27 (4), 1–7.
<https://doi.org/10.12968/coan.2020.0052>
- McDonnell, W.N. & Kerr, C.L. (2015). Physiology, Pathophysiology, and Anesthetic Management of Patients with Respiratory Disease. I: Grimm, K.A., Lumb, W.V. & Jones, E.W. (red) *Veterinary anesthesia and analgesia: the fifth edition of Lumb and Jones*. Ames, Iowa: Wiley. 511–555.
<https://doi.org/10.1002/9781119421375.ch27>
- McGowan, P. & Skinner, A. (1995). Preoxygenation—the importance of a good face mask seal. *British journal of anaesthesia : BJA*, 75 (6), 777–778.
<https://doi.org/10.1093/bja/75.6.777>
- McMullan, S.P., Thomas-Hawkins, C., & Shirey, M.R. (2017). Certified Registered Nurse Anesthetist Perceptions of Factors Impacting Patient Safety. *Nursing administration quarterly*, 41 (1), 56–69.
<https://doi.org/10.1097/NAQ.0000000000000204>
- 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>
- Muir, W.W. (2015). Cardiovascular System. I: Grimm, K.A., Lumb, W.V. & Jones, E.W. (red) *Veterinary anesthesia and analgesia: the fifth edition of Lumb and Jones*. Ames, Iowa: Wiley. 415–472. <https://doi.org/10.1002/9781119421375.ch22>
- Murrell, J. & Ford-Fennah, V. (2020). Anaesthesia and analgesia. I: Cooper, B., Mullineaux, E., Turner, L. (red.) *BSAVA Textbook of Veterinary Nursing*. 6. uppl. Gloucester: British small animal veterinary association. 669–747.
- Nimmagadda, U., Salem, M.R. & Crystal, G.J. (2017). Preoxygenation: Physiologic Basis, Benefits, and Potential Risks. *Anesthesia and analgesia*, 124 (2), 507–517.
<https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000001589>
- Park, S., Kim, S.Y., Kim, M.-S., Park, W.K., Byon, H.-J. & Kim, H.J. (2023). Comparison of preoxygenation efficiency measured by the oxygen reserve index between high-flow nasal oxygenation and facemask ventilation: a randomised controlled trial. *BMC anesthesiology*, 23 (1), 159–159.
<https://doi.org/10.1186/s12871-023-02126-9>
- Quimby, J., Gowland, S., Carney, H.C., DePorter, T., Plummer, P. & Westropp, J. (2021). 2021 AAHA/AAFP Feline Life Stage Guidelines. *Journal of feline medicine and surgery*, 23 (3), 211–233.
<https://doi.org/10.1177/1098612X21993657>
- Robertson, S.A., Gogolski, S.M., Pascoe, P., Shafford, H.L., Sager, J. & Griffenhagen, G.M. (2018). AAFP Feline Anesthesia Guidelines. *Journal of feline medicine and surgery*, 20 (7), 602–634. <https://doi.org/10.1177/1098612X18781391>

- Rosén, J., Frykholm, P. & Fors, D. (2021). High-flow nasal cannula versus face mask for preoxygenation in obese patients: A randomised controlled trial. *Acta anaesthesiologica Scandinavica*, 65 (10), 1381–1389.
<https://doi.org/10.1111/aas.13960>
- Schroeter, K. (2000). Advocacy in Perioperative Nursing Practice. *AORN journal*, 71 (6), 1207-1222. [https://doi.org/10.1016/S0001-2092\(06\)61440-3](https://doi.org/10.1016/S0001-2092(06)61440-3)
- Shepard, M., Brainard, B. (2014) Hematologic disorders. I: Snyder, L.B.C. & Johnson, R.A. (red) *Canine and Feline Anesthesia and Co-Existing Disease*. 1. ed. Newark: Wiley. 203-222. <https://doi.org/10.1002/9781118834305.ch12>
- Sirian, R. & Wills, J. (2009). Physiology of apnoea and the benefits of preoxygenation. *Continuing education in anaesthesia, critical care & pain*, 9 (4), 105–108.
<https://doi.org/10.1093/bjaceaccp/mkp018>
- Sjöblom, A., Broms, J., Hedberg, M., Lodenius, Å., Furubacke, A., Henningsson, R., Wiklund, A., Nabecker, S., Theiler, L. & Jonsson Fagerlund, M. (2021). Pre-oxygenation using high-flow nasal oxygen vs. tight facemask during rapid sequence induction. *Anaesthesia*, 76 (9), 1176–1183.
<https://doi.org/10.1111/anae.15426>
- Smith, J.A. (2002). Endocrine disease. I: Greene, S.A. (red) *Veterinary anesthesia and pain management secrets*. Philadelphia, PA: Hanley & Belfus. 197–200.
<https://doi.org/10.1016/B978-1-56053-442-6.50036-X>
- Smith, L.J. (2015) Anesthetic management of brachycephalic breeds. I: Smith, L.J. (red) *Questions and Answers in Small Animal Anesthesia*. 1. ed. Newark: Wiley. 323–326. <https://doi.org/10.1002/9781118912997.ch40>
- Snyder, L.B.C. (2014). Nutritional disease. I: Snyder, L.B.C. & Johnson, R.A. (red) *Canine and Feline Anesthesia and Co-Existing Disease*. 1. ed. Newark: Wiley. 175-178. <https://doi.org/10.1002/9781118834305.ch9>
- Steagall, P. & Benito, J. (2015). Anesthetic considerations for cats. I: Smith, L.J. (red) *Questions and Answers in Small Animal Anesthesia*. 1. ed. Newark: Wiley. 331–342. <https://doi.org/10.1002/9781118912997.ch42>
- Tanoubi, I., Drolet, P. & Donati, F. (2009). Optimizing preoxygenation in adults. *Canadian journal of anaesthesia*, 56 (6), 449–466.
<https://doi.org/10.1007/s12630-009-9084-z>
- Thomas, L., Cullum, N., McColl, E., Rousseau, N., Soutter, J. & Steen, N. (2000). Guidelines in professions allied to medicine. *Cochrane database of systematic reviews*, (2), CD000349. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD000349>
- Thurston, A. (2020). Anaesthetic management of paediatric and neonatal patients. *The veterinary nurse*, 11 (4), 172–177. <https://doi.org/10.12968/vetn.2020.11.4.172>
- Wilson, D.V. & Shih, A.C. (2015). Anesthetic Emergencies and Resuscitation. I: Grimm, K.A., Lumb, W.V. & Jones, E.W. (red) *Veterinary anesthesia and analgesia: the fifth edition of Lumb and Jones*. Ames, Iowa: Wiley. 114–129.
<https://doi.org/10.1002/9781119421375.ch5>

Tack

Vi vill rikta ett stort tack till all djursjukvårdspersonal som tog sig tid att besvara vår enkät och gjorde vårt arbete möjligt. Vi vill även tacka vår handledare Louise Lundén för att du följt oss genom denna process och kommit med bra råd. Slutligen vill vi tacka våra mammor som har läst arbetet och utifrån sina yrkeskompetenser som svensklärare samt pensionerad anestesiläkare gett värdefull respons.

Bilaga 1: Enkäten

Hej! Vi är två studenter, Filippa Engelin och Sara Ottosson, som läser sista året på djursjukskötarprogrammet på Sveriges Lantbruksuniversitet (SLU). Som en del av vår utbildning ska vi skriva ett kandidatarbete inom djuromvårdnad. Vårt arbete innefattar en enkätstudie och syftet är att studera om och hur preoxygenering används inom svensk smådjursjukvård. Enkäten består av 19 frågor och beräknas ta cirka 10 minuter att utföra. **För att delta i denna enkät behöver du arbeta på en operationsavdelning för smådjur (hund och/eller katt).**

Stort tack för ditt engagemang och medverkan!

Har ni några frågor eller vill bidra med fler tankar kring ämnet är ni varmt välkomna att kontakta oss via mail: fien0003@stud.slu.se eller saot0004@stud.slu.se

Enkäten är frivillig att besvara. Du kan när som helst avsluta ditt deltagande genom att inte slutföra enkäten. Alla svar är anonyma och kommer endast användas till vår studie.

Samtycke för deltagande och för personuppgiftsbehandling i studentarbete utfört av studenter vid SLU:

När du samtycker till att delta i studentarbetet ”Preoxygenering i praktiken – praxis inom svensk smådjursjukvård” innebär det att Sveriges lantbruksuniversitet (SLU) behandlar dina personuppgifter. Att ge SLU ditt samtycke är helt frivilligt, men utan behandlingen av dina personuppgifter kan studentarbetet inte genomföras. Denna blankett syftar till att ge dig all information som behövs för att du ska kunna ta ställning till om du vill ge ditt samtycke till att delta i studentarbetet och till att SLU hanterar dina personuppgifter.

Behandlingen av dina personuppgifter sker med stöd av den rättsliga grunden samtycke. Du kan när som helst återkalla ditt samtycke utan att ange orsak, vilket dock inte påverkar den behandling som skett innan återkallandet. SLU är ansvarigt för behandlingen av dina personuppgifter, och du når SLU:s dataskyddsombud på dataskydd@slu.se. Din kontaktperson för detta arbete är studenterna Filippa Engelin, fien0003@stud.slu.se och Sara Ottosson, saot0004@stud.slu.se. Du kan också kontakta handledaren Louise Lundén, louise.lunden@slu.se.

Vi samlar in följande uppgifter om dig: IP-adress. Ändamålet med behandlingen av dina personuppgifter är att SLU:s studenter ska kunna genomföra sitt studentarbete "Preoxygenering i praktiken: praxis inom svensk smådjursjukvård" med god vetenskaplig kvalitet. Dina personuppgifter kommer inte att överföras till andra organisationer eller företag utanför SLU.

Dina personuppgifter kommer att lagras till dess studentarbetet godkänts och betyget har registrerats i SLU:s studieregister. Uppgifterna kommer därefter att gallras. Uppgifter du lämnar kan komma att användas i vidare forskningssyfte och lagras i så fall av SLU enligt gängse forskningsmetod. Uppgifterna kommer att hanteras så att inga obehöriga kan ta del av dem.

Om du vill läsa mer om hur SLU behandlar personuppgifter och om dina rättigheter kan du hitta den informationen på www.slu.se/personuppgifter. Du har enligt lag rätt att under vissa omständigheter få dina uppgifter raderade, rättade, begränsade och att få tillgång till de personuppgifter som behandlas, samt rätt att invända mot behandlingen.

Om du har synpunkter kan du kontakta dataskyddsombudet på dataskydd@slu.se. Du kan vända dig med klagomål till Integritetsskyddsmyndigheten, imy@imy.se. Du kan läsa mer om Integritetsskyddsmyndighetens tillsyn på <http://www.imy.se/>.

- Jag samtycker till att delta i detta studentarbete och till att SLU behandlar personuppgifter om mig på det sätt som förklaras i denna text, inklusive känsliga uppgifter om jag lämnar sådana.
- Jag samtycker **inte** till att delta i detta studentarbete och till att SLU behandlar personuppgifter om mig på det sätt som förklaras i denna text, inklusive känsliga uppgifter om jag lämnar sådana. - vid detta svar skickas respondenten till sista sidan.

1. Vilken yrkesroll har du?

- Leg. veterinär
- TF veterinär
- Leg. djursjukskötare
- TF djursjukskötare
- Djurvårdare nivå 3
- Djurvårdare nivå 2
- Annat: (fri text)

2. Hur lång erfarenhet har du av att arbeta på operationsavdelning?

- 0–2 år
- 3–5 år

- 6–10 år
 - 11–20 år
 - >20 år
3. Hur stor är veterinärkliniken där du arbetar just nu?
- Liten klinik, <10 anställda
 - Mellanstor klinik, 10–40 anställda
 - Större klinik/djursjukhus, >41 anställda
 - Vet inte
4. I vilket län ligger din nuvarande arbetsplats?
- Blekinge
 - Dalarna
 - Gotland
 - Gävleborg
 - Halland
 - Jämtland
 - Jönköping
 - Kalmar
 - Kronoberg
 - Norrbotten
 - Skåne
 - Stockholm
 - Södermanland
 - Uppsala
 - Värmland
 - Västerbotten
 - Västernorrland
 - Västmanland
 - Västra Götaland
 - Örebro
 - Östergötland
5. Finns det skriftliga rutiner för preoxygenering på din arbetsplats?
- Ja
 - Nej
 - Vet inte
6. Använder du dig av preoxygenering?
- Ja
 - Nej – vid detta svarsalternativ skickas respondenten till fråga 18

7. Vilket/vilka alternativ ligger till grund för hur du utför preoxygenering?
- Klinikens riktlinjer
 - Vetenskapliga artiklar/studier
 - Det jag fått lära mig i min utbildning
 - Det jag fått lära mig av mina kollegor
 - Annat: (fri text)
8. Till vilket/vilka djurslag använder du preoxygenering?
- Både hund och katt
 - Bara hund – vid detta svarsalternativ hoppar respondenten över fråga 12
 - Bara katt – vid detta svarsalternativ hoppar respondenten över fråga 11
9. Till vilka patienter använder du preoxygenering?
- Alla patienter oavsett ingrepp och fysiskt tillstånd – vid detta svarsalternativ hoppar respondenten över fråga 10
 - Endast patienter med specifika behov/sjukdomstillstånd
10. Vid vilket/vilka specifika tillstånd använder du preoxygenering?
- Nedsatt cirkulation
 - Nedsatt respiration
 - Brakycéfala raser
 - Övervikt
 - Geriatriska
 - Pediatriska
 - Dystoki
 - Magomvridning
 - Andra tillstånd: (fri text)
11. Vilket/vilka administrationssätt använder du dig av när du preoxygenerar hundar?
- Syrgasmask
 - Flow-by (enbart syrgasslang)
 - Syrgasgrinna
 - Syrgasbur
 - Annat: (fri text)
12. Vilket/vilka administrationssätt använder du dig av när du preoxygenerar katter?

- Syrgasmask
- Flow-by (enbart syrgasslang)
- Syrgasgrimma
- Syrgasbur
- Annat: (fri text)

13. Vad använder du för flödes hastighet vid preoxygenering? Välj ett eller flera svarsalternativ.

- <1L/min
- 1-2L/min
- 3-5L/min
- >5L/min
- Annat: (fri text)

14. Hur stor andel syre ger du vid preoxygenering? Välj ett eller flera svarsalternativ.

- 100%
- 80%
- 60%
- Annat: (fri text)

15. Hur länge preoxygenerar du patienter innan induktion? Välj ett eller flera svarsalternativ.

- <1 minut
- 1–2 minuter
- 2–3 minuter
- 3–5 minuter
- >5 minuter
- Annat: (fri text)

16. Finns det tillfällen då du väljer att **inte** preoxygenera en patient? Välj ett eller flera svarsalternativ.

- Nej
- Ja, om patienten upplever stress av preoxygeneringen
- Ja, om patienten är utåtagerande
- Ja, om patientens tillstånd är såpass akut att patienten måste induceras direkt
- Ja, vid personalbrist
- Annat: (fri text)

17. Hur agerar du om djuret blir stressad av preoxygeneringen? Välj ett eller flera svarsalternativ.

- Jag administrerar inte preoxygenering vid stress
- Jag provar att preoxygenera med flow-by (bara syrgasslang)
- Jag avvaktar med att preoxygenera tills patienten blir trött på premedicineringen
- Jag administrerar preoxygenering på samma sätt oavsett om djuret blir stressad eller inte
- Annat: (fri text)

18. Hur viktigt tycker du preoxygenering är?

- Det är inte viktigt
- Det är viktigt till alla patienter
- Det är endast viktigt till patienter med specifika behov/tillstånd

19. Har du några övriga tankar/kommentarer avseende preoxygenering så kan du skriva det här.

Fri text.

Tack för att du tagit dig tid att medverka i vår enkätstudie!

Kandidatarbetet "Preoxygenering i praktiken: praxis inom svensk smådjursjukvård" skrivet av Filippa Engelin och Sara Ottosson på djursjukskötprogrammet på SLU kommer att gå och läsa på hemsidan Epsilon, ett digitalt arkiv för studentarbeten från SLU, inom några månader om du är intresserad av resultatet.

Har ni några frågor eller vill bidra med fler tankar kring ämnet är ni varmt välkomna att kontakta oss via mail: fien0003@stud.slu.se eller saot0004@stud.slu.se

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. Du hittar en länk till SLU:s publiceringsavtal på den här sidan:

- <https://libanswers.slu.se/sv/faq/228316>.

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

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

Föreliggande arbete ska publiceras med 12 månaders fördröjning av fulltexten (tillfälligt läsningsembargo). Därefter ger jag/vi härmed min/vår tillåtelse till att föreliggande arbete publiceras enligt SLU:s avtal om överlåtelse av rätt att publicera verk.