



Incidens av hypoxemi och hypotension hos hund under anestesi vid kejsarsnitt

Djursjukskötarens roll i förebyggande omvårdnad

Petra Hellsén och Elin Strömblad

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



Incidens av hypoxemi och hypotension hos hund under anestesi vid kejsarsnitt. Djursjukskötarens roll i förebyggande omvårdnad

Incidence of hypoxemia and hypotension in dogs during anesthesia due to cesarean section. Preventive care for the veterinary nurse

Petra Hellsén och Elin Strömblad

Handledare: Todd Alsing Johansson, Sveriges lantbruksuniversitet, institutionen för kliniska vetenskaper
Examinator: Anna Bergh, Sveriges lantbruksuniversitet, institutionen för kliniska vetenskaper

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

Nyckelord: blodtryck, dystoki, MAP, raser, SpO₂, syremättnad, tikar

Sveriges lantbruksuniversitet, SLU

Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap

Institutionen för kliniska vetenskaper

Djuromvårdnad

Sammanfattning

Uppskattningsvis 26 % av dräktiga tikar drabbas av dystoki. Åtgärder för dystoki inkluderar kejsarsnitt, medicinsk behandling och manuell korrigerig. Den bakomliggande orsaken avgör lämplig behandling men i 50–65 % av fallen behöver tiken förlösas med kejsarsnitt. Under anestesi har dessa patienter högre risk att drabbas av hypoxemi och hypotension med anledning av den förändrade fysiologin vid dräktighet.

Studiens syfte var att undersöka incidensen av hypoxemi och hypotension vid kejsarsnitt på hundar. Ytterligare ett syfte var att undersöka följderna av dessa tillstånd hos tiken samt vilka perioperativa omvårdnadsåtgärder som är essentiella för djursjukskötaren att ta hänsyn till.

Studien utfördes vid Sveriges lantbruksuniversitet (SLU) inom Djursjukskötprogrammet. En retrospektiv journalstudie samt litteraturstudier genomfördes för att besvara frågeställningarna. Journaldata samlades in från tikar diagnostiserade med dystoki på SLU Universitetsdjursjukhuset (UDS) under perioden 2019–2020.

Studiepopulationen inkluderade 234 patienter med dystoki varav 62,8 % åtgärdades med kejsarsnitt. Vidare framkom att under anestesi vid kejsarsnitt uppträdde hypoxemi för 56,1 % respektive hypotension för 52,2 % av patienterna. Medelvärdet för perifer kapillär syremättnad (SpO_2) var 95,8 % ($SD\pm 3$) och medelvärdet för medelartärtryck (MAP) var 60 mmHg ($SD\pm 14,3$). Dessa resultat bör tolkas med försiktighet då de baseras på ett momentanvärde för respektive patient och parameter. Raserna som var mest förekommande för dystoki i studien var fransk bulldog, chihuahua och labrador retriever. Fransk bulldog var rasen med flest utförda kejsarsnitt vilket genomfördes i 20 av 22 fall. Hypoxemi och hypotension minskar blodflödet och syretillförseln till kroppens organ och därav även till livmodern och valparna. Följder av dessa tillstånd hos tiken kan vara minskad mjölkproduktion, negativ påverkan på organfunktioner och hjärtstillstånd. Perioperativa omvårdnadsåtgärder som är väsentliga att implementera innefattar bland annat positionering, preoxygenering, snabb intubering och vätsketerapi.

Hypoxemi och hypotension drabbade fler än hälften av alla tikar under anestesi vilket indikerar att syremättnad och blodtryck är parametrar som är viktiga för djursjukskötaren att övervaka. Förebyggande omvårdnadsåtgärder är även av stor vikt för dessa patienter. Ytterligare studier hade behövts för att undersöka hur hypoxemi och hypotension uppträder under hela anestesisförloppet och huruvida dräktiga tikar drabbas av dessa komplikationer i större utsträckning än icke-dräktiga tikar.

Nyckelord: blodtryck, dystoki, MAP, raser, SpO_2 , syremättnad, tikar

Abstract

Approximately 26% of pregnant bitches suffers from dystocia. Treatments for dystocia include cesarean section, medical treatment, and manual correction. The underlying cause determines the appropriate treatment, but in 50-65% of all cases the puppies need to be delivered by cesarean section. During anesthesia pregnant bitches are at higher risk of hypoxemia and hypotension due to the changes in physiology.

The aim of the study was to investigate the incidence of hypoxemia and hypotension during cesarean section in dogs. Another aim was to investigate the consequences of these conditions in the bitch and which measures in perioperative care the veterinary nurse should consider.

The study was conducted at the Swedish University of Agricultural Sciences (SLU) within the Veterinary Nursing program. A retrospective study of medical records and a literature study were conducted to answer the research questions. Data was gathered from bitches diagnosed with dystocia who were treated at SLU University Animal Hospital (UDS) during the period 2019-2020.

The study population included 234 patients with dystocia of which 62,8% resulted in cesarean section. Furthermore, it was found that during anesthesia at cesarean section, hypoxemia occurred in 56.1% of the patients and hypotension in 52.2% of the patients. The average of peripheral capillary oxygen saturation (SpO₂) was 95.8% (SD±3) and the average of mean arterial pressure (MAP) was 60 mmHg (SD±14,3). These results should be carefully interpreted as they are based on an instantaneous value for each patient parameter. The most common breeds with diagnosed dystocia in the study were French bulldog, chihuahua and Labrador retriever. French bulldog had the highest number of cesarean sections which was performed in 20 of 22 cases. Hypoxemia and hypotension reduce the blood flow and oxygen supply to the organs, hence also to the uterus and puppies. Complications from these conditions includes reduced milk production, disturbed organ functions and cardiac arrest. Perioperative nursing measures are essential to implement which among others includes positioning, preoxygenation, rapid intubation and fluid therapy.

More than half of all the bitches suffered from hypoxemia as well as hypotension during the anesthesia. The veterinary nurse has therefor a significant role in monitoring and preventive care measures for these patients. Further studies would be needed to investigate the occurrence of hypoxemia and hypotension throughout the anesthesia and whether pregnant bitches suffer from these complications to a larger extent.

Keywords: bitches, blood pressure, breeds, dystocia, MAP, oxygen saturation, SpO₂

Innehållsförteckning

Tabellförteckning	8
Figurförteckning.....	9
Förkortningar	10
1. Inledning	11
1.1 Syfte	12
1.2 Frågeställningar	12
2. Bakgrund	13
2.1 Tikens fysiologi vid dräktighet	13
2.1.1 Respiratoriska systemet	13
2.1.2 Kardiovaskulära systemet.....	13
2.1.3 Gastrointestinala systemet	14
2.2 Dystoki	14
2.2.1 Medicinsk behandling	15
2.2.2 Predisponerade raser	15
2.3 Anestesi vid kejsarsnitt	16
2.3.1 Läkemedel	16
2.3.2 Hypoxemi och hypotension.....	18
3. Material och metod	20
3.1 Litteraturstudie	20
3.2 Journalstudie.....	20
3.2.1 Journalsökning.....	20
3.2.2 Datainsamling	20
3.2.3 Urval och databearbetning.....	21
3.2.4 Referensintervall.....	22
4. Resultat	23
4.1 Journalstudie.....	23
4.1.1 Syremättnad.....	23
4.1.2 Blodtryck	24
4.1.3 Vätsketerapi	25
4.1.4 Preoxygenering.....	25
4.1.5 Anestesilängd	26

4.1.6	Läkemedel	26
4.1.7	Mekanisk ventilation	26
4.1.8	Raser	26
4.2	Litteraturresultat	28
4.2.1	Omvårdnadsåtgärder vid kejsarsnitt	28
5.	Diskussion	33
5.1	Resultatdiskussion	33
5.2	Metoddiskussion	37
6.	Konklusion.....	39
	Referenser.....	40

Tabellförteckning

Tabell 1. Raserna med högst förekomst för dystoki med och utan kejsarsnitt på UDS 2019–2020.	27
Tabell 2. Förekomst av dystoki med och utan kejsarsnitt på UDS 2019–2020 hos predisponerade raser enligt litteratur.	27

Figurförteckning

Figur 1. Lägsta uppmätta värde för syremättnad (SpO ₂) hos patienter under anestesi vid kejsarsnitt.	24
Figur 2. Lägsta uppmätta värde för blodtryck (MAP) hos patienter under anestesi vid kejsarsnitt fördelat i intervall.	24
Figur 3. Fördelning av preoxygenerade patienter med normal syremättnad (SpO ₂ ≥97 %) respektive hypoxemi (SpO ₂ <97 %) under anestesi vid kejsarsnitt.	25

Förkortningar

MAP	Mean arterial pressure (medelartärtryck)
SLU	Sveriges lantbruksuniversitet
SpO ₂	Perifer kapillär syremättnad
UDS	Universitetsdjursjukhuset

1. Inledning

Dystoki innebär att den dräktiga tiken drabbas av problem vid förlossningen eller är inkapabel till att forcera ut foster i utdrivningsfasen (Linde-Forsberg & Persson 2007; Münnich & Küchenmeister 2009). Vidare menar författarna att orsaker till dystoki kan grunda sig i faktorer hos tiken, hos valparna eller bådadadera. Incidensen av dystoki undersöktes av Hollinshead & Hanlon (2017) där en stor grupp dräktiga tikar av ett flertal olika raser var inkluderade i studien. I denna population resulterade 26 % av tikarnas förlossningar i dystoki.

När en tik drabbas av dystoki hanteras tillståndet med medicinsk behandling, manuell korrigerig eller kirurgiskt i form av kejsarsnitt. Vilken behandling som är lämplig vid dystoki beror på den bakomliggande orsaken i kombination med tikens och valparnas status (Pretzer 2008; Traas 2008b). Det framkommer i studier att 50–65 % av de som diagnosticeras med dystoki behöver förlösas med kejsarsnitt (Darvelid & Linde-Forsberg 1994; Bergström et al. 2006; Münnich & Küchenmeister 2009). Studien av Proctor-Brown et al. (2019) indikerar att det är hög risk för komplikationer hos tiken under kejsarsnitt där hypotension är en vanligt förekommande komplikation. Fortsättningsvis beskrivs även hypotermi, bradykardi och hypoxemi vara komplikationer som kan uppstå vid kejsarsnitt.

Dräktighet orsakar flera förändringar i tikens fysiologi. Med anledning av en förstorad livmoder kan ett tryck på vena cava uppstå när tiken placeras i dorsalposition inför och under operationen (Paddleford 1992; Robertson 2016). Detta resulterar i att hjärtat får ett minskat venöst återflöde som då minskar cardiac output och slutligen orsakar hypotension (Paddleford 1992). Vidare förklaras det att livmodern dessutom trycker på diafragma vilket leder till såväl minskad lungvolym som funktionell residualkapacitet.

Djursjukskötarens roll och kunskap har stor betydelse under anestesi vid kejsarsnitt. En anledning är tikarnas förändrade fysiologi under dräktigheten och därmed även ökade risker för hypotension (Paddleford 1992) och hypoxemi under anestesi (Pascoe & Moon 2001). Genom att djursjukskötaren har kunskap om komplikationer som kan uppstå och hur vanligt förekommande dessa är har denne bättre förutsättningar för att uppmärksamma och förhindra dem och därmed förse tiken med bättre omvårdnad.

1.1 Syfte

Syftet med detta arbete är att undersöka förekomsten av hypoxemi och hypotension hos tikar under anestesi vid kejsarsnitt. För att beräkna incidensen begränsas urvalet till tikar som behandlats på SLU universitetsdjursjukhuset (UDS). Raserna hos de inkluderade tikarna kommer att samlas in och ställas i jämförelse med litteraturresultat för att undersöka om kejsarsnitt förekommer mer frekvent hos vissa raser. Ytterligare ett syfte är att undersöka vilka risker som avvikelser i syremättnad och blodtryck medför samt vilka perioperativa omvårdnadsåtgärder som är viktiga för dessa tikar från förberedelse till uppvak. Målet med detta arbete är att bidra med ökade kunskaper för djursjukskötare och således optimera omvårdnaden för dessa patienter i framtiden.

1.2 Frågeställningar

- Hur stor var incidensen av hypoxemi och hypotension hos tikar vid kejsarsnitt på UDS under perioden 2019–2020?
- Hur kan eventuella avvikelser från referensvärdena för syremättnad och blodtryck påverka tiken och vilka omvårdnadsåtgärder är viktiga för djursjukskötare att beakta för dessa patienter under den perioperativa fasen?
- Förekommer kejsarsnitt mer frekvent hos somliga raser?

2. Bakgrund

2.1 Tikens fysiologi vid dräktighet

2.1.1 Respiratoriska systemet

Den förstörade livmodern bildar ett tryck på diafragma (Paddleford 1992; Robertson 2016). Vidare beskrivs detta tryck i sin tur minska lungvolymen. Dessutom ses en minskad funktionell residualkapacitet vid dräktighet som bidrar till ökad risk för atelektaser i lungorna (Pascoe & Moon 2001). Dessa fysiologiska anpassningar hos dräktiga tikar är faktorer som negativt påverkar bufferten av syre i lungorna (Self 2019).

Ytterligare en fysiologisk förändring är syreförbrukningen som är cirka 20 % högre i jämförelse med icke-dräktiga tikar (Meyer 2007). En bidragande orsak till den ökade syreförbrukningen hos tiken är ett ökat syrebehov i hjärtats muskulatur på grund av den ökade arbetsbelastningen på hjärtat vid dräktighet (Williams et al. 2007). De tidigare nämnda förändringarna i fysiologin ökar tillsammans risken för tiken att drabbas av hypoxemi (Pascoe & Moon 2001; Robertson 2016). Meyer (2007) menar att den alveolära ventilationen ökar hos dräktiga tikar genom förhöjd andningsfrekvens och tidalvolym som kompensationsfaktor för det ökade syrebehovet.

2.1.2 Kardiovaskulära systemet

Det förekommer fysiologiska förändringar även i det kardiovaskulära systemet under dräktighet (Blanco et al. 2012). Anpassningar som har påvisats är ökad hjärtminutvolym till följd av förhöjd hjärtfrekvens och ökad slagvolym (Pascoe & Moon 2001; Williams et al. 2007). Utöver den tidigare nämnda förhöjda syreförbrukningen i hjärtmuskulaturen har hypertrofi i hjärtat påvisats hos dräktiga tikar (Williams et al. 2007; Blanco et al. 2011). Hypertrofin är en kompensationsmekanism med anledning att bibehålla tillräcklig blodcirkulation när hjärtats arbetsbelastning ökar (Blanco et al. 2011).

Dräktiga tikar har dessutom en större cirkulerande blodvolym tillsammans med förändringar i hormon- och elektrolytnivåer i blodet i jämförelse med icke-dräktiga tikar (Blanco et al. 2012). Mängden röda blodkroppar ökar inte proportionerligt med blodvolymen vilket kan resultera i anemi (Pascoe & Moon 2001). Vidare förklaras det finnas ett samband med antalet valpar där desto fler valpar kan förvärra anemin. För att lyckas upprätthålla blodflöde med såväl näring som syre till fostren i livmoder är dessa adaptationer i tikens fysiologi väsentliga (Blanco et al. 2011). En studie av Blanco et al. (2012) visade att det finns ett samband mellan uteblivna fysiologiska adaptationer och komplikationer i dräktigheten.

2.1.3 Gastrointestinala systemet

Det förekommer även förändringar i gastrointestinala systemet under dräktighet vilka är viktiga att ha kunskap om vid anestesi. Minskad muskeltonus ses i den nedre esofagussfinktern till följd av den dräktiga patientens förhöjda progesteronnivåer (Meyer 2007). Vidare beskrivs progesteron förlänga tiden för magsäckstömning. Detta leder till ökad förekomst av regurgitation vilket är ett problem som kan förorsaka aspiration och i sin tur pneumoni (Self 2019). Även trycket från livmodern bidrar till denna problematik (Meyer 2007). Aspirationsrisken ökar om tiken har ätit innan operationen vilket ofta är fallet med tanke på att kejsarsnitt är ett akut ingrepp (Traas 2008b). Tikar har även för vana att äta upp efterbörden vid förlossning vilket kan ha skett om tiken kunnat föda valpar vaginalt innan kejsarsnitt blir aktuellt (Traas 2008b).

2.2 Dystoki

Värksvaghet är en orsak till dystoki som kan grunda sig i primära eller sekundära orsaker (Darvelid & Linde-Forsberg 1994; Pretzer 2008). Vidare förklaras primär värksvaghet innebära att foster har svårt att passera genom födelsekanalen trots frånvaro av obstruktion. En bidragande orsak kan vara ett stort eller litet antal valpar (Münnich & Küchenmeister 2009). Sekundär värksvaghet är däremot en följd av obstruktion av något slag i födelsekanalen (Darvelid & Linde-Forsberg 1994). Obstruktionen kan bero på felläge av foster samt överdimensionerade eller missbildade valpar (Proctor-Brown et al. 2019). Även fysiologiska och anatomiska omständigheter hos tiken kan leda till obstruktion däribland ett trångt bäcken samt defekter eller rupturer i livmodern (Darvelid & Linde-Forsberg 1994). En studie visade att de vanligaste orsakerna till att tikar drabbades av dystoki var värksvaghet, liten eller stor kull, felläge av valpar samt trång födelsekanal (Münnich & Küchenmeister 2009).

2.2.1 Medicinsk behandling

När dystoki behandlas medicinskt används läkemedel som stimulerar sammandragningar i livmodern (Münnich & Küchenmeister 2009). Framför allt administreras kalcium och oxytocin varav oxytocin verkar genom att öka antalet sammandragningar och kalcium genom att öka styrkan på sammandragningarna (Davidson 2001). Oxytocin kan därför ges när sammandragningar uppträder mer sällan än önskat och kalcium när sammandragningar har otillräcklig kraft för att värkarbetet ska kunna fortskrida (Davidson 2001). I en studie där 352 tikar behandlades medicinskt för dystoki var det 55,4 % som inte svarade på behandlingen och var i behov av kejsarsnitt (Münnich & Küchenmeister 2009).

Dystoki förvällat av obstruktion ska undvikas att behandlas medicinskt (Pretzer 2008). Vidare är medicinsk behandling olämpligt om tiken eller valparna inte är välmående samt om värkarbetet varit aktivt under en lång tid. Medicinsk behandling är tillika endast indikerat om cervix är öppen och om fostren anses kunna passera genom födelsekanalen i förhållande till sin storlek (Pretzer 2008). Vid bristfällig verkan av medicinsk behandling samt när foster visar tecken på fysiologisk stress är det motiverat med kejsarsnitt (Davidson 2001).

2.2.2 Predisponerade raser

Vilken hundras den dräktiga tiken är av kan vara en faktor som påverkar risken för att drabbas av dystoki (Bergström et al. 2006; O'Neill et al. 2017). Brakycéfala tikar har visats löpa större risk för komplikationer vid förlossning (O'Neill et al. 2017). Anledningen till detta kan vara att valparna har stora skallar och att tiken kan ha ett trångt bäcken vilket leder till obstruktion (Hollinshead & Hanlon 2017). Samma författare menar att detta vanligen uppträder hos brakycéfala raser men även hos akondroplastiska raser som exempelvis welsh corgi.

Skotsk terrier, chihuahua och pomeranian visade sig vara de raser med störst risk för dystoki enligt en studie som gjordes bland tikar som var försäkrade hos Agria 1995–2002 (Bergström et al. 2006). Brakycéfala raser så som bostonterrier, engelsk bulldog och fransk bulldog exkluderades i studien då försäkringsbolaget inte täckte kejsarsnitt för dessa raser. En studie av O'Neill et al. (2017) inkluderade däremot brakycéfala raser och i denna blev utfallet att fransk bulldog, bostonterrier, mops och chihuahua var de raser med störst risk för att drabbas av dystoki.

Det enda som signifikant påverkar utfallet för kejsarsnitt vid dystoki uppges vara storleken på kullen och tikens ras (Hollinshead & Hanlon 2017). Färre antal valpar i kullen ökar risken för dystoki och kejsarsnitt då fostren således tenderar att vara större (Hollinshead & Hanlon 2017). En studie resulterade i att predisponerade raser

för kejsarsnitt var engelsk bulldog, border terrier, springer spaniel, golden retriever, fransk bulldog följt av yorkshireterrier (O'Neill et al. 2019).

2.3 Anestesi vid kejsarsnitt

Det finns fyra mål som är viktiga att ta hänsyn till under det anestetiska förloppet vid kejsarsnitt (Paddleford 1992):

- administrera lämpliga läkemedel med så liten depressiv effekt som möjligt på både tik och valpar
- administrera smärtlindring och anestetika i adekvata doser till tiken för att kunna genomföra kirurgin
- förlösa vitala valpar och förena dem med tiken så snart det går
- möjliggöra för tidig hemgång

2.3.1 Läkemedel

Upptag av läkemedel

De tidigare nämnda kardiovaskulära och respiratoriska anpassningarna påverkar förutsättningarna för anestesi. Förändringarna i ventilationen påverkar tikens känslighet för inhalationsanestetika då den tas upp och elimineras snabbare (Self 2019). Smärta och stress i samband med påbörjad förlossning orsakar förhöjd hjärtfrekvens och därmed även ökad hjärtminutvolym som innebär hypertension och ökat blodflöde till hjärnan (Paddleford 1992). Vidare beskrivs följden av detta vara en snabbare effekt av anestesiläkemedel och snabbare förlopp av induktionen som bör tas i beaktning. Tikens anemiska tillstånd är ytterligare en faktor som påskyndar induktionsförloppet (Chapman 2011).

En studie av Bergström et al. (2010) visade att bland dräktiga tikar har de med dystoki en högre koncentration av progesteron i blodet. Pascoe & Moon (2001) menar att hormonet kan ha sederande effekt på en tik i värkarbete vilket är ytterligare en orsak till ökad känslighet för induktions- och anestesiläkemedel. Progesteronnivåerna hos dräktiga tikar är en anledning till att doserna av anestesiläkemedel bör anpassas till dessa patienter som har lägre behov av anestetika i jämförelse med icke-dräktiga (Meyer 2007). Vidare menar Meyer (2007) att all anestetika, såväl via intravenös administration som inhalation, kan sänkas med 30–60 % till dessa patienter.

Premedicinering

Premedicinering av tikar som ska förlösas med kejsarsnitt är problematiskt då det finns en risk att läkemedel distribueras till fostren (Self 2019). Pascoe & Moon

(2001) menar att alla läkemedel som administreras till tiken och kan passera blod-hjärn-barriären även kan ta sig igenom placentan och således påverka valparna. Att premedicinera leder dock till att lägre doser kan administreras vid induktion och underhåll av anestesi (Pascoe & Moon 2001). Detta i sin tur beskrivs kunna vara en fördel då anestesiläkemedel har en större depressiv effekt som valparna således inte behöver exponeras för i samma utsträckning.

Premedicinering kan däremot gynna tiken då sedering minskar såväl stress som smärta och därmed gör det mer bekvämt för henne (Self 2019). Smärta och stress leder till ökad frisättning av katekolaminer och kortisol som orsakar en systemisk vasokonstriktion och därmed minskar blodflödet till livmodern (Pascoe & Moon 2001). En tik som är premedicinerad kommer även ha större chans att acceptera preoxygenering via mask (Chapman 2011). Sammantaget innebär det att premedicinering sannolikt kan gynna tiken och valparna. Läkemedel som elimineras snabbt och som kan reverseras är rekommenderat för dräktiga tikan (Chapman 2011).

Analgesi

Administrering av analgetika undviks ofta till dräktiga tikan till följd av saknad evidens för hur riskfri behandlingen är (Self 2019). Vidare menar författaren dock att utebliven analgesi är felaktigt och poängterar att obehandlad smärta minskar blodflödet till livmodern. Dessutom innebär utebliven smärtlindring att högre doser av anestetika kan krävas (Robertson 2016). Obehandlad smärta kan också påverka sårhäkningsprocessen och medföra en ökad risk för postoperativ sårinfektion (Self 2019). Även postoperativt är analgesi väsentligt för tikens tolerans att låta valparna greppa juvren eftersom de är belägna nära operationssåret (Robertson 2016; Self 2019). Fortsättningsvis påpekar Self (2019) att risken för att tiken försummar valparna ökar med smärta. Obehandlad smärta i det postoperativa skedet kan leda till att tiken äter och dricker sämre vilket i sin tur kan leda till minskad mjölkproduktion (Traas 2008b). Analgesi i form av icke-steroida antiinflammatoriska läkemedel (NSAID) är fördelaktigt då någon depressiv effekt på centrala nervsystemet ej har påvisats hos valpar (Self 2019). Vidare förklaras administrering av NSAID vara fördelaktigt med anledning av att endast en liten mängd överförs till modersmjölken (1–2 %).

Läkemedel för induktion

Propofol är ett anestetikum med snabb effekt som i kombination med läkemedlets korta halveringstid och höga metaboliska hastighet ger en kort duration vilket gör det lämpligt för induktion av anestesi (Kästner 2007). Vidare nämns Alfaxan vara ett anestetikum som används för induktion av anestesi vilket har en dosberoende effekt som även verkar muskelrelaxerande. Både Propofol och Alfaxan kan användas som induktionsläkemedel vid kejsarsnitt (Self 2019). Dess tidigare

nämnda snabbverkande effekt är fördelaktig för dräktiga tikar då en snabbare induktion ger möjlighet att snabbt intubera och understödja respirationen samt även minska aspirationsrisken om regurgitation sker (Pascoe & Moon 2001). Enligt Kästner (2007) har Alfaxan en mindre negativ påverkan på blodtrycket i jämförelse med Propofol. Beaktning bör tas till hur snabbt läkemedlet injiceras då en snabbare injicering ökar risken för apné (McNally et al. 2009). Det är viktigt att veta att såväl Propofol som Alfaxan administrerat till tiken sannolikt distribueras till placentan och kommer därmed kunna påverka valparna (Meyer 2007).

Läkemedel för underhåll

Inhalationsanestetika används för underhåll av anestesi och vanligen används Isofluran eller Sevofluran. Båda läkemedlen har en depressiv effekt på såväl det kardiovaskulära som det respiratoriska systemet vilket gör att övervakningen av dessa parametrar är mycket viktig (Chapman 2011). Dessa läkemedel administreras i form av gas vilka utan svårigheter har förmågan att passera placentan (Traas 2008b). Således har inhalationsanestetika även effekt på valpar och om dessa är andningspåverkade kan de ha svårt att göra sig av med rester av gas då dessa i huvudsak elimineras via respirationen (Traas 2008b). Vidare beskrivs därför vikten av att arbeta snabbt för att i minsta möjliga mån exponera valparna för inhalationsanestetika.

2.3.2 Hypoxemi och hypotension

Hypoxemi innebär att det arteriella syretrycket understiger 8 kPa (60 mmHg) vilket motsvarar SpO₂ under 90% (Egger 2007; Moens & Coppens 2007; Murrell & Ford-Fennah 2018). Vid anestesi bör värden över 95 % eftersträvas för att ge möjlighet till marginal (Murrell & Ford-Fennah 2018). Shelby et al. (2014) menar att normal syremättnad vid anestesi är 97–100 %. Vidare beskrivs referensintervallen för MAP vara 60–80 mmHg. Flera författare instämmer med detta och menar att definitionen av hypotension är när MAP understiger 60 mmHg (Egger 2007; Murrell & Ford-Fennah 2018).

Den dräktiga tikens fysiologiska förändringar och den högre kardiovaskulära belastningen kombinerat med läkemedelseffekterna gör att det är till stor vikt att arbeta för att understödja cirkulationen och sträva efter normotension (Pascoe & Moon 2001). Blodtrycket är det som upprätthåller perfusionen i kroppens vävnader (Egger 2007). Fortsättningsvis beskrivs ett blodtryck på över 60 mmHg vara essentiellt för att försöka kroppens organ med blod som kan tillföra syre såväl som avlägsna restprodukter. Ökat motstånd i kärlen eller lågt blodtryck innebär att även blodflödet och perfusionen till livmodern och valparna är påverkat (Pascoe & Moon 2001). Hypotension med följande hypoperfusion i vävnader kan således leda till symptom på chock och ha negativ påverkan på organens funktioner (Egger 2007).

Dessutom kan hypotension under det intraoperativa förloppet i efterföljande skede orsaka minskad mjölkproduktion hos tiken och därmed otillräckligt med näring till valparna (Traas 2008b).

Det finns flera orsaker till att tiken kan drabbas av hypotension. Som tidigare nämnts har läkemedel en stor inverkan. Dessutom kan acidosis och hypoxemi orsaka vasodilatation och försämrad kontraktilitet av hjärtat som sänker blodtrycket (Egger 2007). Vidare beskrivs hypovolemi vara en orsak till hypotension som kan understödjas med vätsketerapi under anestesi. Ytterligare ett tillfälle under anestesi som kan orsaka hypotension är när livmodern eller valparna lyfts ur buken (Dugdale 2010). Förklaringen bakom detta är den plötsliga minskningen i buktrycket som tillfogas när livmodern lyfts upp och valparna avlägsnas.

De negativa effekterna på respirationen orsakade av anestesiläkemedel kan ha konsekvenser som hypoxemi och hyperkapni (Egger 2007). Vid mild hypoxemi sker en aktivering av sympatiska nervsystemet och symtom som takykardi, arytmier och hypertension kan ses vilket i sin tur ökar hjärtats syrebehov (Egger 2007). Vidare beskrivs cyanotiska slemhinnor vara ett tecken på hypoxiskt tillstånd vilket däremot kan vara svårt att upptäcka hos patienter med anemi. Egger (2007) förklarar att patienter under anestesi inte får en aktivering av sympatiska nervsystemet i samma grad som i vakettillstånd. Detta innebär därmed att de riskerar att hastigare drabbas av symtomen som ses vid allvarigare hypoxemi vilka inkluderar hypotension, bradykardi och risk för kardiovaskulär kollaps (Egger 2007). Författaren menar att dessa komplikationer försämrar perfusionen och syretillförseln till kroppens organ. Detta antas vara en anledning till att övervakning och förebyggande åtgärder av hypoxemi är essentiellt vid anestesi.

När syretillförseln till cellerna sjunker sker en anaerob metabolism i kroppen som resulterar i metaboliter i form av laktat- och vätejoner vilka sänker kroppens pH och bidrar till acidosis (Egger 2007). Vidare beskrivs denna syra-basrubbing i kroppen innebära en risk för patienten att bland annat drabbas av hjärtstillestånd. Hjärtat blir dessutom direkt påverkat av den låga syremättnaden i blodet då hjärtmuskulaturen inte får tillräckligt med syre (Egger 2007).

3. Material och metod

Detta arbete bestod av en litteraturstudie samt en retrospektiv journalstudie. Arbetet gjordes vid Sveriges lantbruksuniversitet inom Djursjukskötprogrammet för en kandidatexamen inom djuromvårdnad.

3.1 Litteraturstudie

Litteraturstudien baserades på veterinärmedicinsk facklitteratur samt vetenskapligt granskade artiklar. Artiklar hämtades genom sökningar i databaserna Pubmed, Web of science och Primo. Via sökningarna har i sin tur ytterligare litteratur använts som påträffats i publikationers referenshänvisningar. Sökord som använts i varierande kombinationer är bland annat: *"cesarean section", dystocia, canine, dog, dogs, bitch*, aneste*, risk*, reference, "blood pressure", pregnant, oxygen, administration, saturation, desaturation, hypoxemia, hypotension, complications...*

3.2 Journalstudie

Data inhämtades via journalsystemet Provet Cloud där sökningar utfördes bland UDS patientjournaler under perioden 2019–2020.

3.2.1 Journalsökning

Under åren 2019–2020 var Trofast det aktuella journalsystemet på UDS. Journaler från Trofast har migrerats till det aktuella journalsystemet Provet Cloud och kunde sökas upp genom tidigare journalnummer. För att erhålla dessa journalnummer gjordes en sökning i databasen Trofast rapportgenerator på patienter med dystoki eller kejsarsnitt som journalförd diagnos under perioden 2019–2020. Denna sökning och sammanställning av journalnummer utfördes av personal på institutionen för kliniska vetenskaper.

3.2.2 Datainsamling

Sammanställningen gav totalt 267 journalförda besök med patienter som sökt vård på UDS under perioden 2019–2020 och diagnosticerats med dystoki eller

kejsarsnitt. Samtliga journalnummer söktes på i Provet Cloud och granskades för efterföljande datainsamling. Datainsamlingen från journaler överfördes till en Excelfil. Data som samlades in för samtliga patienter var ras och huruvida en dystoki åtgärdats med kejsarsnitt eller ej. För tikarna som genomgick kejsarsnitt hämtades dessutom namn, ålder, vikt och operationsdatum. Ytterligare insamlade data bestod av tiden från induktion till extubering, läkemedel för induktion och underhåll samt det enskilda lägsta uppmätta värdet för medelartärtryck (MAP) respektive perifer kapillär syremättnad (SpO₂). Även huruvida patienten var i behov av ventilator, preoxygenerades före induktion och administrerades vätsketerapi intraoperativt noterades.

3.2.3 Urval och databearbetning

Totalt 19 journalförda besök exkluderades ur studien. Nio av dessa gav ingen träff vid sökning på journalnumret i Provet Cloud och uteslöts därför. En del av patienterna hade dubbla besök registrerade i journalen trots endast ett besökstillfälle med dystoki. Ytterligare en del fanns av misstag med vid flera tillfällen i den sammanställda listan trots endast ett registrerat besök. Fyra journalförda besök hade fått diagnosen dystoki fastän besöksorsaken var med anledning av komplikationer efter förlossning eller kejsarsnitt. Ännu ett besök uteslöts med anledning av att patienten inte hade kommit in i förlossningsstadiet ännu men trots detta fått diagnosen dystoki.

Några av dystokierna som kom in på UDS resulterade i normal förlossning då de kunde föda valparna utan medicinsk hjälp eller manuell korrigering. En del tikar hade valpat färdigt vilket bekräftades med hjälp av röntgen som visade att livmodern ej hade kvarvarande foster. En patient konstaterades även ha döda foster under resorption tidigt i dräktigheten och fick åka hem igen varpå denna också fick uteslutas. Detta gav till följd totalt 14 patienter som fått diagnosen dystoki vid besöket men som exkluderades ur studien. Tillsammans med de tidigare nämnda exkluderade besöken kom därför totalt 33 journaler slutligen att uteslutas ur studien.

Av patienterna som genomgick kejsarsnitt saknades anestesijournal för sju och kunde därför inte inkluderas i beräkningen av incidensen av hypoxemi och hypotension. Ytterligare en anestesijournal saknade data för blodtryck och en journal hade ett felaktigt angivet värde för MAP varav dessa ej inkluderades vid beräkning av medelvärde för blodtryck och incidens av hypotension. En journal saknade information för syremättnad under operationen varav denna inte inkluderades vid beräkning av incidensen av hypoxemi eller medelvärde för SpO₂. Ett enskilt minimivärde för respektive patient och parameter samlades in och bearbetades. Incidensen av hypoxemi och hypotension samt medelvärdet av syremättnad och blodtryck baserades således på dessa momentanvärden.

3.2.4 Referensintervall

Intraoperativa referensintervall för hund gällande syremättnad och blodtryck hämtades via sökningar i databasen Primo. Definitionen av normala vitalparametrar under anestesi kan skilja sig åt och därför valdes förutom referensvärden från litteratur även de värden för vitalparametrar som UDS själva tillämpar i praktiken.

Enligt litteratur anses såväl 95 % som 97 % vara minimivärden för syremättnad under anestesi. Minimivärdet för MAP beskrivs vara 60 mmHg. Referensintervallen som tillämpas under anestesi på UDS är inte specifika utan rättar sig efter den senaste evidensen. Personal på UDS uppger följaktligen att SpO₂ inte får understiga 95 % respektive 60 mmHg i MAP. Angivna värden anses vara ett absolut minimum under anestesi. Högre värden bör eftersträvas och när syremättnad och blodtryck ses sjunka bör åtgärder planeras och förberedas i god tid innan de närmar sig dessa minimivärden.

Baserat på tillhandahållen information från UDS samt från eftersökt litteratur etablerades hypoxemi i detta arbete som SpO₂ under 97% och hypotension vid ett MAP lägre än 60 mmHg.

4. Resultat

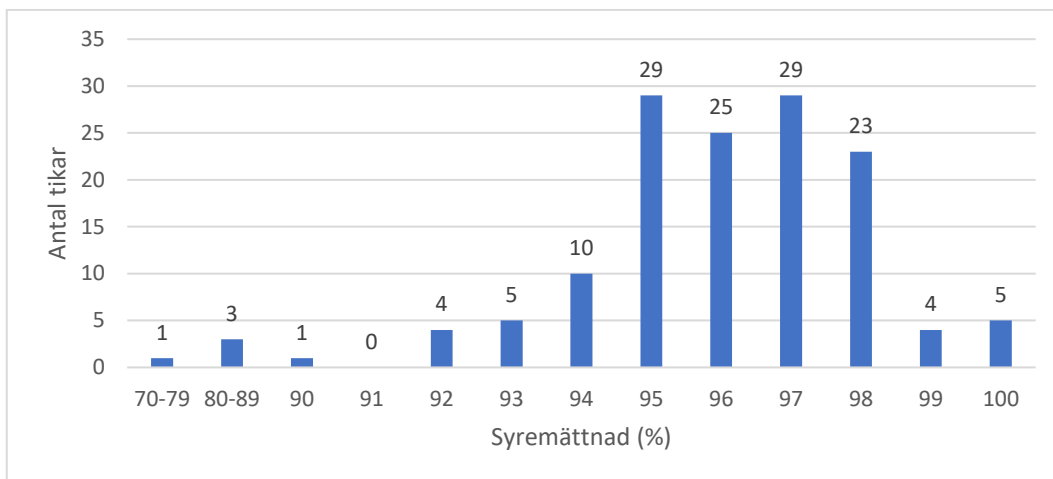
4.1 Journalstudie

I studien inkluderades totalt 234 patienter som sökt vård på UDS under 2019–2020 och diagnosticerats med dystoki. Kejsarsnitt utfördes på 147 av dessa patienter. Detta innebar att 62,8 % av dystokierna åtgärdades med kejsarsnitt. Av resterande 87 patienter med dystoki kunde 84 förlösa valparna efter medicinsk behandling eller med hjälp av manuell korrigering av valpar i felläge. De övriga tre patienterna med dystoki åtgärdades varken medicinskt eller kirurgiskt på UDS av ekonomiska skäl hos djurägaren eller av praktiska förhinder i verksamheten.

Medelåldern för patienterna som kejsarsnittades var 4 år ($SD\pm 1,6$) och medianen 8 år. Den yngsta patienten var 2 år och den äldsta patienten var 10 år. Medelvikten för patienterna var 15,8 kg ($SD\pm 12,6$) och medianen 27 kg. Patienten som vägde minst hade en vikt på 2,2 kg och den som vägde mest hade en vikt på 57 kg.

4.1.1 Syremättnad

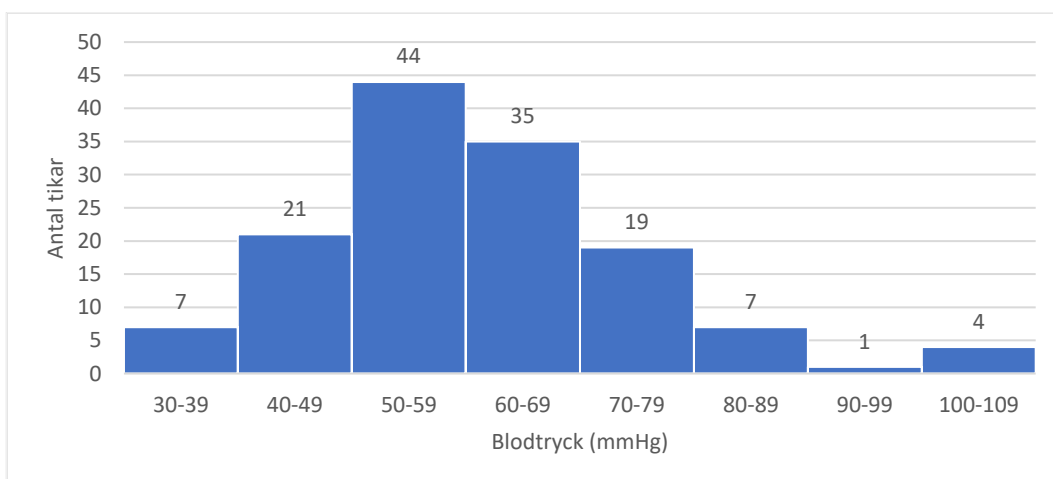
Av de 139 kejsarsnitten med data för syremättnad hade 78 patienter journalförts med ett lägsta uppmätta värde för SpO_2 som låg under referensintervallet (figur 1). Incidensen av hypoxemi i denna undersökning resulterade i 56,1 %. Medelvärdet för SpO_2 , baserades på ett momentant värde för respektive patient och resulterade därmed i 95,8 % ($SD\pm 3$) och medianen 96 %. Patienten med det lägsta värdet för SpO_2 uppmätte 75 %.



Figur 1. Lägsta uppmätta värde för syremättnad (SpO_2) hos patienter under anestesi vid kejsarsnitt.

4.1.2 Blodtryck

Av de 138 kejsarsnitten med data för blodtryck hade 72 patienter journalförts med ett lägsta värde för MAP som låg lägre än referensintervallen (figur 2). Incidensen av hypotension resulterade därmed i 52,2 %. Medelvärdet för MAP baserat på momentana värden var 60 mmHg (SD±14,3) och medianen 58 mmHg. Patienten med lägsta värdet för MAP uppmätte 30 mmHg och patienten med högsta värdet för MAP uppmätte 107 mmHg.



Figur 2. Lägsta uppmätta värde för blodtryck (MAP) hos patienter under anestesi vid kejsarsnitt fördelat i intervall.

Av de totalt 72 tika med MAP under 60 mmHg fanns det noteringar i 35 anestesijournaler som specificerade när eller hur blodtrycksfallet inträffade. I 7 av dessa fall skedde blodtrycksfallet efter att analgesi administrerades vilket innebar 9,7 % av alla tika med hypotension. Resterande 28 (38,9 %) drabbades av blodtrycksfall efter att livmodern och valparna lyftes ut.

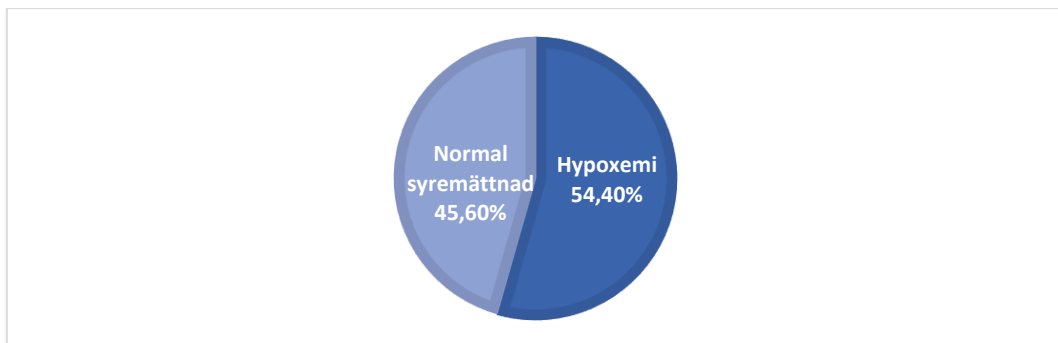
4.1.3 Vätsketerapi

Patienten administrerades vätsketerapi intraoperativt i 94,5 % av kejsarsnitten. Information angående vätsketerapi saknades i 8 journaler. I 7 journaler fanns information om att vätsketerapi administrerats men det saknades detaljerad information om vilken infusionsvätska som användes. Samtliga av resterande patienter (132) administrerades kristalloid infusionsvätska i form av Ringer-Acetat. En tillsättning av glukos i infusionsvätskan gavs till 3 patienter och ytterligare 3 patienter fick infusion av kalcium utspätt med Natriumklorid (NaCl).

Till följd av blodtrycksfall under anestesiförloppet gavs en eller flera vätskebolusar till 69 av patienterna (49,6 %). Ytterligare åtgärd var en sänkning av anestesigas som utfördes för 16 av patienterna. Tre patienter svarade inte på administrering av vätskebolus och behandlades med dopamin för att höja blodtrycket. Detta administrerades då som en kontinuerlig infusion (CRI).

4.1.4 Preoxygenering

Av totalt 140 kejsarsnitt där anestesijournal fanns att tillgå fick 68 patienter syrgas före induktion (48,6 %). Vidare kunde normal syremättnad under anesthesin bibehållas hos 45,6 % av dessa patienter (figur 3).



Figur 3. Fördelning av preoxygenerade patienter med normal syremättnad ($SpO_2 \geq 97\%$) respektive hypoxemi ($SpO_2 < 97\%$) under anesthesi vid kejsarsnitt.

Två patienter hade noteringar i journalen som bekräftade att de ej blivit preoxygenerade. I 4 fall försökte preoxygenering utföras men accepterades ej av patienten. Det saknades information om preoxygenering i 66 journaler (47,1 %). Av dessa totalt 72 patienter drabbades 56,9 % av hypoxemi under anesthesin.

Av 78 patienter med noterad hypoxemi under narkosen fanns information om att 47,4 % av dessa preoxygenerades inför induktionen. Data angående om preoxygenering skett eller inte saknades i en del av anestesijournalerna (48,7 %). En patient med hypoxemi under operationen fick ej syrgas inför induktionen. Två tilar hade försökt att preoxygeneras men ej accepterat detta.

4.1.5 Anestesilängd

Den totala anestesitiden beräknades från tiden för induktion till tiden för extubering. I 18 journaler saknades uppgifter för att ha möjlighet att beräkna anestesitid. Det återstod då 129 journaler varav den med kortast anestesitid var 40 minuter och den med längst anestesitid var 3 timmar och 20 minuter. Medeltiden var 1 timme och 21 minuter ($SD \pm 25$ min) och medianen 1 timme och 20 minuter. Totalt var det 8 patienter som hade en anestesitid på över två timmar (6,2 %), 99 patienter som hade en anestesitid på 1–2 timmar (76,7 %) och 22 patienter som hade en anestesitid på under en timme (17 %).

Patienterna med längst anestesitid var brakycefala (engelsk bulldog och bullmastiff). Den noterade anestesitiden var 160 respektive 200 minuter och operationstiden 80 respektive 58 minuter. Komplikationer uppstod under båda anestesiförloppen varav hypotension och hypoxemi var några som journalförts. Enligt journalerna extuberades patienterna cirka en timme efter operationslut.

4.1.6 Läkemedel

Samtliga tikar med anestesijournal som kejsarsnittades administrerades Alfaxan eller Propofol som induktionsläkemedel. Alfaxan var den mest dominerande och användes till 83,6 % av patienterna.

Som inhalationsanestetikum administrerades Isofluran eller Sevofluran. Båda läkemedlen användes under anestesiförloppet till 3 av patienterna. I 67,1 % av patientfallen administrerades Isofluran för underhåll av generell anestesi.

4.1.7 Mekanisk ventilation

Information angående patientens behov av mekanisk ventilering saknades i 11 journaler. Bland resterande 136 journaler uppgavs det att patienten ventilerades mekaniskt i 57,3 % av fallen. Spontanandning med tryckunderstöd stod för 47,4 % av ventilatorfallen. Två av tikarna krävde ventilator i det tidiga skedet av anestesi men kunde senare läggas över på spontanandning. En tik behövde endast ventilator i slutet av anestesi. Av de som ej låg på ventilator ventilerades 9 tikar manuellt med narkosblåsa vid något tillfälle under anestesi. I en journal uppgavs att patienten var i behov av ventilator men när detta inleddes initierades spontana andetag varpå mekanisk ventilering avslutades.

4.1.8 Raser

Bland de 234 patienter som kom att ingå i denna studie fanns en stor variation av raser. Totalt omnämndes 74 olika raser i varierande grad. I 11 av fallen var ras ej angivet i journalen (4,7 %). Tio av patienterna var blandraser vilket gjorde tikar av

blandras till den femte mest förekommande gruppen i denna studie (tabell 1). Den ras som förekom mest frekvent bland de som kejsarsnittades var fransk bulldog (13,6 %) följt av chihuahua (8,8 %) och labrador retriever (5,4 %). För dystokier som inte krävde kejsarsnitt var den mest förekommande rasen labrador retriever (6,9 %) följt av jack russel (5,7 %) och chihuahua (4,6 %).

Tabell 1. Raserna med högst förekomst för dystoki med och utan kejsarsnitt på UDS 2019–2020.

Ras	Kejsarsnitt	Dystoki utan kejsarsnitt	Totalt	Dystoki med kejsarsnitt (%)
Fransk bulldog*	20	2	22	90,9
Chihuahua*	13	4	17	76,5
Labrador retriever	8	6	14	57,1
Golden retriever*	7	4	11	63,6
Blandras	6	4	10	60,0
Pomeranian*	7	2	9	77,8
Jack russell terrier	3	5	8	37,5
Shetland sheepdog	3	4	7	42,9
Drever	3	2	5	60,0
Yorkshireterrier*	4	1	5	80,0

*predisponerade enligt litteratur (Bergström et al. 2006; Hollinshead & Hanlon 2017; O'Neill et al. 2017, 2019).

Tabell 2. Förekomst av dystoki med och utan kejsarsnitt på UDS 2019–2020 hos predisponerade raser enligt litteratur.

Predisponerad ras enligt litteratur*	Kejsarsnitt	Dystoki utan kejsarsnitt	Totalt	Dystoki med kejsarsnitt (%)
Skotsk terrier	4	0	4	100
Boxer	4	0	4	100
Borderterrier	2	2	4	50
Welsh corgi pembroke	4	0	4	100
Welsh corgi cardigan	2	1	3	66,7
Bostonterrier	3	0	3	100
Petit brabancon	2	1	3	66,7
Springer spaniel	0	3	3	0
Mops	2	0	2	100
Engelsk bulldog	1	0	1	100
Bullmastiff	1	0	1	100
King charles spaniel	0	1	1	0

*(Bergström et al. 2006; Hollinshead & Hanlon 2017; O'Neill et al. 2017, 2019). Raser som enligt Svenska Kennelklubben (2018) klassas som brakycefala har inkluderats i tabellen.

4.2 Litteraturresultat

4.2.1 Omvårdnadsåtgärder vid kejsarsnitt

Ett mål för denna patientgrupp är att hålla tiden från induktion till dess att valparna är utplockade så kort som möjlig (Pascoe & Moon 2001). Detta är viktigt för djursjukskötaren att eftersträva och leder in på viktiga omvårdnadsåtgärder att beakta. Instrument och annat material som kirurgen kommer att behöva ska vara framplockat och all utrustning i operationssalen vara i ordningsställd (Pascoe & Moon 2001). Även patienten kan förberedas innan induktion genom att klippa och tvätta operationsområdet medan tiken är vaken om hennes temperament och tillstånd tillåter det (Pascoe & Moon 2001). Avslutningsvis menar författaren att det är viktigt att tillräckligt med personal finns tillgängligt för att ta emot valparna och för att kunna åtgärda eventuella komplikationer hos dem. Det bästa tänkbara är om det går att bistå med en person per valp i det här skedet (Pascoe & Moon 2001).

Preoxygenering

Flera faktorer har visats kunna bidra till att hundar drabbas av hypoxemi vid anestesi varav låg koncentration av inandat syre är en av dessa (McNally et al. 2009). Förklaringen bakom administration av syrgas inför induktion beskrivs vara att uppnå högre koncentration syre i förhållande till kväve i lungorna. Detta ger till följd mättat hemoglobin och på så vis en ökad reserv av syre i kroppen (McNally et al. 2009). Fortsättningsvis anses detta extra viktigt för dräktiga tikar som med sin anpassade fysiologi löper större risk för hypoxemi än icke-dräktiga.

Delen av anestesiförloppet då extra uppmärksamhet på tecken på hypoxemi krävs är vid induktionen (Pascoe & Moon 2001). Detta då läkemedel som används för induktion har en tendens att orsaka apné hos tiken (Ambros et al. 2018). Även valparna kan drabbas av apné vilket kan leda till hypoxi och acidemi om tiken inte fått stöd med ventilation och syretillförsel (Pascoe & Moon 2001).

En studie på hundar undersökte skillnaden i tid tills hypoxemi uppstår vid apné om patienten preoxygenerades eller ej (McNally et al. 2009). Tre minuter preoxygenering före induktion visade sig öka tidsmarginalen innan hundarna drabbades av hypoxemi (McNally et al. 2009). Vidare påpekar denna studie att resultatet stöds av tidigare liknande undersökningar som gjorts (Kung et al. 1991; Chiron et al. 2004; Dixon et al. 2005). Ambros et al. (2018) har rapporterat en skillnad i tiden tills hypoxemi inträffar vid apné beroende på vilket sätt syret har administrerats. Hundar som har fått syrgastillförsel via mask under minst tre minuter har större tidsmarginal innan de blir hypoxiska om apné uppstår hos patienten jämfört med hundar som blivit preoxygenerade via ”flow by” (Ambros et al. 2018). Preoxygenering kan dock vara problematiskt beträffande compliance på

hundar då andningsmasken kan orsaka stress hos individen som orsakar en ökad förbrukning av syre (McNally et al. 2009). Detta i kombination med dräktiga tikars redan ökade syrebehov (Meyer 2007) kan antas medföra sämre förutsättningar för att hålla blodets syremättnad inom referensintervallet.

Intubering

Dräktiga tikars förändringar i gastrointestinala systemet motiverar till intraoperativa omvårdnadsåtgärder för djursjukskötaren. Med anledning av aspirationsrisken förklarar Self (2019) att tiken bör placeras med huvudet upphöjt vid induktionen tills endotrakealtuben är korrekt placerad och kuffad. Traas (2008b) och Egger (2007) påpekar även vikten av att patienten intuberas så fort som möjligt efter induktionen för att minska aspirationsrisken. Dessutom innebär en snabb intubering möjlighet att tidigt kunna understödja respirationen och tillföra syre. Kräkning och regurgitation kan förekomma även i uppvaket vilket utgör skäl för att behålla endotrakealtuben tills tikens kontroll över andningsförmågan säkerställts (Pascoe & Moon 2001). Sugutrustning bör finnas tillgängligt för att möjliggöra snabb eliminering av eventuellt magsäcksinnehåll och därmed undvika att detta aspireras (Egger 2007).

Anestesianpassningar

För höga doser anestetika och för djup anestesi har negativ påverkan på såväl cirkulationen som respirationen (Moens & Coppens 2007). Detta bör tas i beaktning med tanke på de dräktiga tikarnas påverkade upptag av läkemedel som gör att doserna bör sänkas (Meyer 2007). Det är därför essentiellt att djursjukskötaren övervakar patienten vid administrering av anestesiläkemedel och kontinuerligt bedömer anestesi djupet på patienten och gör justeringar därefter.

För att undvika att tiken drabbas av hypoxemi bör hänsyn tas till faktorer som ökar syrekonsumtionen. Det kan vara smärta, feber och stress (Egger 2007). Därför antas extra varsam hantering av stressade och smärtpåverkade patienter vara viktigt för att minimera stressen. Genom administrering av analgesi kan dessutom doser av anestetika sänkas vilket minskar dosberoende biverkningar på bland annat blodtrycket (Pascoe & Moon 2001; Egger 2007). Vidare beskriver Egger (2007) att understödjande behandling av cirkulationen kan vara en åtgärd för hypoxemi.

Positionering

Paddleford (1992) menar att hypotension och minskat blodflöde till livmodern kan inträffa om tiken läggs på rygg. Detta sker vid dorsal positionering av kvinnor vid kejsarsnitt och genom att patienten tiltas lateralt minskar trycket på vena cava och även aortan minskar (Pascoe & Moon 2001). Anatomiska olikheter mellan kvinnor och tikar tros vara en orsak till att placering i ryggläge har mindre negativa effekter

på tikar (Pascoe & Moon 2001; Robertson 2016). Robertson (2016) anser dock att tikars blodtryck möjligtvis kan påverkas på samma sätt i synnerhet hos stora patienter och vid stora kullar. Därför rekommenderas lateral position under hela förberedelsestiden och att tiken sedan placeras dorsalt vid operationsstart (Robertson 2016). Vidare påpekar författaren att en höjning av huvudänden på operationsbordet är fördelaktigt för att minska trycket på diafragma och lungorna och därmed underlätta ventilationen.

Monitorering av syremättnad och blodtryck

Hypoxemi och hypotension är tillstånd som kan leda till skador på vitala organ och även hjärtstillestånd (Egger 2007). Kontinuerlig monitorering av patienten är essentiellt för att upptäcka avvikelser och undvika komplikationer. Det är därför viktigt att placering av övervakningsutrustning och patienten planeras och genomförs så att patienten enkelt kan övervakas under hela anestesi (Moens & Coppens 2007). Vidare menar författarna att övervakningsutrustning är bra hjälpmedel men det är väsentligt att ha i åtanke att de kan ge missvisande värden (Moens & Coppens 2007). Därför antas djursjukskötarens uppmärksamhet och förmåga att manuellt övervaka patienten vara mycket viktig. De egna sinnen kan användas för att göra en bra bedömning av patientens vitalparametrar samt anestesi djup (Moens & Coppens 2007).

Syremättnaden kan mätas invasivt med hjälp av en arteriell blodgasanalys eller icke-invasivt med pulsoximeter (Moens & Coppens 2007). Vidare påpekas slemhinnornas färg vara viktiga att observera då cyanotiska slemhinnor tyder på hypoxemi. För kontinuerliga mätvärden av syremättnad och hjärtfrekvens används pulsoximeter (Robertson 2016). Denna placeras på ett pigmentfritt område vilket vanligtvis är tungan och med hjälp av infrarött ljus mäts hemoglobinet syremättnad (Moens & Coppens 2007). Faktorer som påverkar mätresultatet är rörelser, skakningar, pigment i mätområdet, annan närliggande ljuskälla samt förekomst av onormalt hemoglobin (Moens & Coppens 2007). Författarna menar att trycket från proben kan orsaka dålig perfusion i mätområdet vilket innebär att den kan behöva flyttas regelbundet för att undvika felaktiga mätvärden. För en arteriell blodgasanalys behövs ett arteriellt anaerobt taget blodprov (Moens & Coppens 2007). Vidare beskrivs ett korrekt resultat vara beroende av omgående analys alternativt efter det förvarats högst en timme i isvatten. Analysen ger bland annat information om kroppens syra-basbalans samt blodets syretryck och syremättnad (Moens & Coppens 2007). Arteriellt blodprov är en invasiv metod och riskerar därför hematombildning och infektion samt kan vara svårutförligt på smådjur (Moens & Coppens 2007).

Under anestesi kan blodtrycket mätas på flera olika sätt. Invasivt är metoden som klassas som "gold standard" (Moens & Coppens 2007). Vidare beskrivs denna

metod kräva korrekt kalibrering av mätutrustningen samt placering av artärkateter vilket innebär en risk för hematom och infektion. Inom smådjursjukvården är icke-invasiva mätmetoder, oscillometri och doppler, de som vanligen används. De är dessutom enklare att använda i jämförelse med de invasiva metoderna (Moens & Coppens 2007). Vid de icke-invasiva metoderna används en kuff som placeras på extremiteter eller svansroten och som ska anpassas till patienten då fel storlek eller dålig placering kan ge missvisande blodtrycksvärden (Moens & Coppens 2007).

Mekanisk ventilation

Apné är en möjlig komplikation vid induktion och djursjukskötaren bör alltid vara förberedd på att patienten kan behöva mekanisk ventilering (Egger 2007; Self 2019). Andningsdepression under anestesi kan leda till hypoxemi och hyperkapni där kroppens kompensationsmekanism är att öka respirationen (Egger 2007). Vidare beskrivs anestetika med dess andningsdepressiva sidoeffekter hämma denna respons vilket gör att mekanisk ventilering kan behövas vid anestesi. Mekanisk ventilering är dock inte helt oproblematiskt då det för med sig ökad risk för hypotension (Self 2019). Vidare förklaras det bero på det ökade intrathorakala trycket som ventilatorn orsakar och som i sin tur medför att hjärtats slagvolym minskar. Self (2019) menar att det därför är viktigt att bedöma behovet av mekanisk ventilering i förhållande till blodtrycket och justera åtgärder i enlighet med detta. Vid användning av mekanisk ventilering kan inställningarna behöva justeras för att minska påverkan på blodtrycket (Egger 2007).

Vätsketerapi

Under kejsarsnitt är det nödvändigt att administrera vätsketerapi intravenöst till patienten för att aktivt behandla och förebygga hypotension (Self 2019). Detta för att ge tiken goda förutsättningar att upprätthålla perfusionen till vitala organ inklusive livmoder och valpar (Pascoe & Moon 2001; Egger 2007). Hypotension kan dessutom behandlas med vasopressorer däribland dopamin (Egger 2007; Self 2019). Vidare menar Egger (2007) att tillstånd som hypoxemi, hyperkapni och syrabasrubbnings kan vara bidragande faktorer till hypotension vilket innebär att vikt bör läggas på att även åtgärda dessa.

Vid kejsarsnitt kan blodförlusten vara upp till dubbelt så stor i jämförelse med en vanlig förlossning och infusioner av vätska behövs för att kompensera för vätskeförlusten (Paddleford 1992). En kristalloid lösning bör användas som underhållsvätska för att ersätta elektrolyter samt upprätthålla blodvolymen (Dugdale 2010; Meyer 2007). Infusionshastigheten bör höjas redan när mild hypotension uppträder (Pascoe & Moon 2001). Egger (2007) menar att underhållsvätska kan ges med en hastighet på 5–10 ml/kg/h och ökas till 20–30 ml/kg/h för administrering av vätskebolus. Ytterligare ett alternativ är bolus med

kolloider för att snabbt åtgärda hypovolemi och därmed hypotension (Egger 2007). Kolloidala vätskor har förmågan att kvarstå i cirkulationen längre än kristalloida vätskor (Dugdale 2010). Vidare betonas att kolloider ej ska administreras till dehydrerade patienter då dessa verkar genom att driva vätska till kärlen. Därför ska behandling med kolloider alltid efterföljas med kristalloider (Dugdale 2010).

Vätsketerapi kan även vara aktuellt preoperativt. Det är viktigt att göra en bedömning av tikens hydrerings- och elektrolytstatus så att eventuella avvikelser kan korrigeras innan tiken tas till operation (Pascoe & Moon 2001). Det förekommer att dräktiga tikar till följd av mjölkproduktionen lider av hypokalcemi (Self 2019) vilken kan korrigeras med kalciuminfusioner (Dugdale 2010).

Värmetterapi

Kroppstemperatur är också en viktig parameter att bevaka intraoperativt. Vanligtvis används rektaltermometer men också mätning i esofagus förekommer och detta är metoden att föredra för en mer korrekt mätning av kroppstemperaturen (Dugdale 2010). Hypotermi är relativt vanligt under anestesi då kroppens temperaturreglering är försämrad i detta tillstånd (Dugdale 2010). Hypotermi innebär en kroppstemperatur under 37 °C (Armstrong et al. 2005). Effekterna av hypotermi är att metabolismen blir långsammare vilket även innebär att läkemedel stannar längre i kroppen och leder till en förlängd återhämtning från anestesi (Egger 2007; Dugdale 2010). Skakningar postoperativt kan också ses vid hypotermi vilket är syrekonsumerande (Dugdale 2010). Vidare beskrivs detta kritiskt med tanke på hypoxemiriskerna i kombination med att inte kunna påverka syretillförseln och ventilationen i samma mån när patienten är extuberad. Egger (2007) menar att hypotermi postoperativt är stressande för patienten då det orsakar obehag. Likaså infektionsrisken ökar för hypoterma patienter (Dugdale 2010).

Att sträva mot normaltemperatur hos tiken är också första åtgärden för att undvika hypotermi hos valparna (Traas 2008a). Författaren menar att eftersom valparna har utvecklad temperaturreglering behöver stor vikt läggas vid att undvika nedkylning och stötta uppvärmning. Hypotermi hos valparna kan leda till hypoxemi, acidosis och bradykardi (Traas 2008a). Förebyggande åtgärder är viktiga då det är lättare att bevara kroppstemperaturen än att värma upp patienten vilket Dugdale (2010) och Egger (2007) menar kan göras med hjälp av:

- högre rumstemperatur i uppvaksstall samt i operationssal
- droppvärmare, värmedyna, värmelampa
- bubbelplast och filter samt bädda in extremiteter då de avger mycket värme
- dyna och/eller filt med cirkulerande varmvatten eller varmluft
- minimera anestestiden
- minimera området som ska klippas och minsta möjliga nedblötning av patienten vid tvätt och desinfektion av operationsområdet

5. Diskussion

Studiens syfte var att undersöka incidensen av hypoxemi och hypotension intraoperativt vid kejsarsnitt på hund. En retrospektiv journalstudie genomfördes där tikar som opererats på UDS under åren 2019–2020 utgjorde studiens underlag. Denna studie fann att incidensen av hypoxemi var 56,1 % respektive 52,2 % för hypotension. Vidare fördjupade sig studien i hur syremättnad och blodtryck under referensintervallen påverkar tiken vilket genomfördes som en litteraturstudie för att belysa väsentliga perioperativa omvårdnadsåtgärder för djursjukskötare.

5.1 Resultatdiskussion

Totalt kom 234 patienter med dystoki att utgöra underlaget för studien. Antalet kejsarsnitt som åtgärd vid dystoki var 147 vilket gav ett utfall på 62,8 %. Detta kan liknas vid tidigare studiers resultat som har visat att 50–65 % av de som diagnosticeras med dystoki förlöses med kejsarsnitt (Darvelid & Linde-Forsberg 1994; Bergström et al. 2006; Münnich & Küchenmeister 2009).

Raserna som förekom mest frekvent i denna studie behöver nödvändigtvis inte löpa större risk att drabbas av dystoki eller kejsarsnitt än andra raser. Exempelvis har rasens popularitet en betydelse för utfallet i studien. Fransk bulldog var den mest förekommande rasen för kejsarsnitt på UDS under perioden 2019–2020. I en studie gjord i Storbritannien framkommer det att vissa raser, bland annat fransk bulldog och engelsk bulldog, löper högre risk att behöva förlösas med kejsarsnitt än andra raser (O'Neill et al. 2019). Förvisso hade golden retriever, borderterrier och springer spaniel högre andel kejsarsnitt vid dystoki än såväl mops, bostonterrier och boxer i studien (O'Neill et al. 2019). Således verkade inte alla brakycefala raser vara predisponerade men studiens konklusion var ändå att som gemensam grupp hade de 1,5 gånger större risk för kejsarsnitt vid dystoki. Detta kan jämföras med resultatet i denna journalstudie där tikar av rasen fransk bulldog med dystokier förlöstes med kejsarsnitt i 90,9 % av fallen. Likaså chihuahua hade en hög andel kejsarsnitt (76,5 %). Dessa två grupper inkluderade 22 respektive 17 tikar vilket anses vara en tillräcklig studiepopulation för att resultatet ska vara generaliserbart. Resultatet gällande risk för kejsarsnitt bland övriga raser anses ej kunna appliceras på andra populationer då för få individer av varje ras är inkluderade och rasernas

popularitet sannolikt har en inverkan på resultatet. Dystokierna hos bostonterrier (3) och boxer (4) behövde alla åtgärdas med kejsarsnitt vilket innebar att 100 % av tikarna av dessa raser genomgick kejsarsnitt under den undersökta perioden på UDS. Detta resultat skiljer sig från resultatet av O'Neill et al. (2019) där 44,4 % av bostonterierna med dystoki respektive 33,3 % av boxertikarna resulterade i kejsarsnitt. Skillnaden beror troligtvis på att antal tikar av dessa raser under perioden på UDS var färre än i den jämförande studien. Engelsk bulldog var den mest predisponerade rasen för kejsarsnitt i studien av O'Neill et al. (2019) med ett utfall på 86,7 %. I aktuell studie hade engelsk bulldog 100 % kejsarsnitt. Det är inte möjligt att dra någon slutsats utifrån denna jämförelse då endast en engelsk bulldog sökte vård på UDS under den undersökta perioden. Även patientunderlagen i respektive studie kan ha haft skiljaktigheter som har påverkat resultatet. Den brittiska studiens resultat var insamlat från ett flertal olika kliniker i landet. Resultatet i denna studie är endast insamlat från UDS vilket å andra sidan är ett djursjukhus som tar emot remisser från stora delar av landet. Med anledning av detta är det sannolikt att det tas emot många tikar som är i behov av kejsarsnitt på UDS vilket kan ha påverkat resultatet i denna studie. Ytterligare studier skulle krävas för att undersöka en större grupp raser och fler individer av vardera raser.

Viktspannet för tikarna i denna studie var liknande med studien av O'Neill et al. (2019) och därför dras slutsatsen att dystoki kan drabba tikar av alla storlekar. Åldersspannet för tikarna i studien av O'Neill et al. (2019) var 0,7–14 år. I denna journalstudie var de som drabbades av dystoki 2–10 år gamla. Resultaten är dock inte helt jämförbara då den tidigare nämnda studien inkluderade samtliga tikar med dystoki medan denna studie inhämtade åldersdata endast för de tikar med dystoki som krävde kejsarsnitt. Den jämförande studien gjordes i Storbritannien vilket sannolikt är orsaken till att åldrarna skiljde sig åt mellan studierna. Enligt Statens jordbruksverks föreskrifter med hänvisning till kapitel 6 gällande avel får inte tikar paras före 18 månaders ålder (SJVFS 2020:8). Vidare bör inte tikar som är sju år eller äldre användas i avel om inte först en veterinär har gjort en undersökning och bedömt att tiken är i skick för att paras (SJVFS 2020:8). Dessa föreskrifter gäller i Sverige och andra bestämmelser kan föreligga i andra länder som därför kan ge ett annat utfall i åldrar. I denna studie utfördes kejsarsnitt på elva tikar över sju år respektive inget kejsarsnitt på någon tik under två år. Huruvida dessa hade bedömts lämpliga att avla på av veterinär framkom inte i journalerna. Dock nämndes i fyra av patientjournalerna att tikarna var oavsiktligt parade.

Av patienterna med hypotension, baserat på ett momentanvärde, drabbades 38,9 % av blodtrycksfall när livmoder eller valpar lyftes ur. Detta är i enlighet med det Dugdale (2010) beskrivit om den plötsliga minskningen i buktryck som genererar blodtrycksfall. Möjligtvis drabbades fler patienter av blodtrycksfall vid detta tillfälle som kan ha missats att journalföras. Patienter med hypotension som föll i

blodtrycket efter att analgesi administrerades till tiken var 9,7 %. Analgesi administrerades dock efter att valparna plockades ut och det kan således vara sannolikt att blodtrycksfallet uppträdde av tryckförändringen och inte analgesin. Self (2019) förklarade dessutom att mekanisk ventilering ökar risken för att utveckla hypotension. I denna studie var det 57,3 % som ventilerades mekaniskt intraoperativt. Huruvida utfallet för hypotension hos dessa patienter berodde på ventilatoranvändningen kan endast spekuleras i men det skulle kunna vara en potentiell bidragande faktor.

Åtgärder för hypotension inkluderar intravenös vätskebolus (Egger 2007) och minskning av administrerad anestesigas (Moens & Coppens 2007). Vidare beskriver Pascoe & Moon (2001) att nästa steg för att åtgärda hypotension är behandling med läkemedel såsom exempelvis dopamin. Dessa nämnda behandlingsmetoder för att åtgärda hypotension under anestesi tycks vara implementerade i UDS verksamhet till viss utsträckning. Detta då vätsketerapi administrerades intraoperativt till större delen av patienterna och vätskebolus gavs till 49,6 % av de som utvecklade hypotension. I tre fall där patienter inte svarade på vätskebolus administrerades dopamin i form av CRI. Likaså sänkning av anestesigasen var en åtgärd för hypotension som fanns noterad i 16 av anestesijournalerna. Eftersom kontinuerliga värden för blodtryck inte är undersökta i denna studie kan endast ett tillfälligt värde under 60 mmHg ha noterats som snabbt återgick till normalt. Detta kan ha varit anledningen till att färre än hälften med hypotension ej administrerades vätskebolus.

Av tikarna som preoxygenerades innan induktionen var det 54,4 % som drabbades av hypoxemi intraoperativt och 45,6 % som bibehöll normal syremättnad under anestesi. Studier har dock visat att hur syrgas administreras är avgörande för hur effektivt syrgasen kan fungera som buffert vid apné. Ambros et al. (2018) menar att preoxygenering med mask är att föredra framför ”flow by”. Likaså har McNally et al. (2009) sett att preoxygenering måste pågå i minst tre minuter för att fungera effektivt om apné uppstår. Det har inte alltid framgått med vilken metod samt hur länge patienterna på UDS har administrerats syrgasen och det är därför svårt att dra någon slutsats i hur detta kan ha påverkat utfallet. Endast i två journaler hittades information om att patienten ej administrerades syrgas inför induktionen. Eftersom 73 journaler saknade information för preoxygenering misstänks det vara med anledning av bristande journalföring. Sannolikt är preoxygenering ett väletablerat perioperativt moment inom djursjukvård och gissningsvis har fler patienter preoxygenerats än vad som angetts i journalerna. Fyra patienter uppgavs ha haft svårt att acceptera preoxygenering vilket skulle kunna indikera att det Chapman (2011) påstod gällande att premedicinering ökar chanserna för acceptans stämmer. Vidare menar Chapman (2011) att en tik som premedicinerats och är avslappnad

inte bara kommer att kunna preoxygeneras enklare utan även vara mer medgörlig för generella förberedelser innan induktionen.

Av kejsarsnitten som utfördes på UDS var det 117 patienter som inducerades med Alfaxan respektive 23 patienter med Propofol. Differensen i fördelningen tros kunna bero på covid-19-pandemin som tog fart under 2020 och som ökade efterfrågan på Propofol. I samband med detta uppmanade LäkeMedelsverket att veterinärer skulle tillämpa andra läkemedel för att tillgängliggöra Propofol till humanvården (Helander 2020). Detta kan vara en bidragande orsak till att 83,6 % av patienterna administrerades Alfaxan som induktionsläkemedel.

Enligt Egger (2007) är förlängda anestesiförlopp de som pågår i mer än två timmar och medför exempelvis ökade risker för aspiration. Medeltiden för anestesi vid kejsarsnitt i denna studie var 1 timme och 21 minuter ($SD \pm 25$ min) och medianen 1 timme och 20 minuter. De flesta av patienterna befann sig under generell anestesi i 1–2 timmar (76,7 %). Eftersom ett stort antal patienter var inkluderade i detta tidsspann är det sannolikt en normal tidsåtgång för att genomföra ett kejsarsnitt. Åtta patienter (6,2 %) hade en anestesitid på över två timmar. Detta kan ha haft med tillkomna komplikationer att göra men även felaktig journalföring kan sannolikt vara orsaken till de längre anestesiförloppen. Patienterna med de två längsta anestesiförloppen (160 respektive 200 minuter) har exempelvis antecknats med en operationstid på 58 respektive 80 minuter vilket kan antas vara inom ett normalspann. Denna studie syftade dock till att mäta tiden som patienten befann sig i generell anestesi och således var tiden från induktion till extubering den data som samlades in. För dessa två tidigare nämnda patienter uppgavs extubering ske drygt en timme efter operationsslut. Dessa omständigheter förmodas vara orsakerna till den långa totala anestesitiden förutsatt att dessa är korrekt journalförda. Förvisso var dessa tikan av brakycefala raser (bullmastiff och engelsk bulldog) vilka generellt sett kan behöva ha endotrakealtuben kvar en längre tid i uppvak. Tiden för uppvak kan även variera av andra anledningar. Den ena tiken exciterade i uppvak varpå sedering gavs vilket troligen fördröjde extubering. Den andra tiken syresatte sig dåligt och hade bleka slemhinnor intraoperativt. Detta i kombination med att tiken var en engelsk bulldog kan ha varit indikationen för att behålla endotrakealtuben en längre tid än vad som i normalfallet görs. Ytterligare en potentiell bidragande faktor för patienterna med lång anestesitid kan ha varit hypotermi då uppvak kan fördröjas postoperativ enligt studier (Egger 2007; Dugdale 2010). Information om patienternas kroppstemperatur hade behövt samlas in i denna studie för att kunna diskutera det sambandet.

5.2 Metoddiskussion

Resultatet i journalstudien var beroende av patientjournalernas utformning. Kortfattade anestesijournaler fanns att tillgå och var anledningen till att endast ett enskilt momentant minimivärde per parameter inkluderades för varje patient. Det är därför inte möjligt att säga något om den fysiologiska påverkan dessa värden kan innebära för patienten då tidsaspekten för parametrarna inte framgick i journalerna. Resultaten i denna studie bör därför tolkas med försiktighet. Vidare är resultaten beroende av hur detaljerad anestesiberättelsen var beskriven för respektive patient. Studiens underlag kom därför att utgöras av hur läkemedel, omvårdnadsåtgärder, vitalparametrar och liknande hade journalförts. Exempelvis hade en del journaler detaljerade omvårdnadsåtgärder samt noggrant beskrivna anestesiförlopp medan andra saknade denna information. Det kan förklaras med att många kejsarsnitt utförs akut och även ofta under jourtid när personalstyrkan är begränsad. I dessa situationer prioriteras således omhändertagande av tik och valpar före kontinuerliga och detaljerade journalanteckningar. Stressiga akutsituationer i kombination med mänskliga faktorn gör att misstag och felskrivningar kan förekomma. Mänskliga faktorn är även en möjlig felkälla under studiens datainsamling och sammanställning av resultat.

Optimalt för resultatet hade varit att samtliga inkluderade journaler i studien dokumenterades av samma individ för att undvika olika förklaringar och tolkningar och därmed möjliga felkällor i journalföring. Även att samma individ hade ansvarat för övervakningen av anestesin av samtliga patienter hade varit önskvärt för undvikandet av felkällor i monitorering och åtgärder. Då denna journalstudie är utförd retrospektivt var det av naturliga skäl inte möjligt att kontrollera. Ytterligare kliniska studier under kontrollerade former skulle ge ett bättre upplägg, färre felkällor och mer tillförlitliga resultat.

Val av mätmetod och felaktiga mätningar kan även ha påverkat resultatet. Invasiva mätningar för såväl blodtryck som syremättnad är att föredra för så korrekta värden som möjligt men är mer riskfyllda och tidskrävande än icke-invasiva metoder. Inom smådjursjukvård används vanligtvis pulsoximeter för mätning av syremättnad och oscillometer för blodtrycksmätning. I studien framkom det inte huruvida en patient drabbats av hypoxemi eller hypotension under en längre period eller om det endast varit ett tillfälligt uppmätt värde. Ett avvikande mätvärde kan möjligtvis ha varit en felmätning som korrigerats genom att pulsoximetern eller blodtrycksmanschetten flyttats. Även här ansågs huruvida detta journalförts eller ej ha inverkat på studiens resultat. Momentana värden för MAP och SpO₂ kan ha kraftigt påverkat det beräknade medelvärdet i denna studie. Önskvärt skulle vara att undersöka ytterligare data från detaljerade anestesijournaler för att få en helhetsbild över vitalparametrar och åtgärder under hela förloppet. Då data hämtades från

sammanfattade anestesiberättelser och detaljerade anestesijournaler inte fanns tillgängliga i journalsystemet var dessa inte möjliga att granska. Gissningsvis skannades de detaljerade anestesijournalerna inte in i det tidigare journalsystemet alternativt kunde de inte överföras till det nya. Eventuellt sparades dessa som fysiska dokument vilka hade varit intressanta att granska för en bättre överblick över förloppet. Även patientens anamnes och preoperativ status hade varit intressant att granska för att beakta omständigheter som kan ha påverkat tiden i anestesin. Möjligheten för detta begränsades dessvärre av arbetets storlek.

Perioden 2019–2020 uppskattades vara ett tillräckligt tidsspänn för att besvara frågeställningarna. Det valda tidsintervallet resulterade i en adekvat studiepopulation i förhållande till studiens syfte och storlek. Journaler från tidsintervallet behövde därmed ej exkluderas vilket utesluter risken för selektionsbias. Däremot hade ytterligare studier under en längre tidsperiod varit intressanta för att studera utfall och tillämpade åtgärder. Detta för att se huruvida de skiljer sig över tid och för att en större studiepopulation kan ge mer generaliserbara resultat och slutsatser.

En litteraturstudie gjordes också för att besvara frågeställningarna. Denna baserades på vetenskapliga artiklar och veterinärmedicinsk facklitteratur. Originalkällor har använts i den utsträckning det varit möjligt men även översiktsartiklar har använts. Facklitteraturen har ej refererat löpande i text utan endast använt sig av en referenslista och författare till respektive kapitel har därför angetts som referens. För att samla in så aktuell kunskap som möjligt har referensernas utgivningsår tagits i beaktning. Några äldre publikationer har använts men då har innehållet utvärderats för att kunna hänvisas till även idag.

6. Konklusion

I denna studie undersöktes incidensen av hypoxemi och hypotension under anestesi vid kejsarsnitt. Incidensen beräknades på det lägsta uppmätta värdet för syremättnad och blodtryck för respektive tik vilket gör att resultaten ska tolkas med försiktighet. Huruvida hypoxemi och hypotension uppträdde under en kortare eller längre period var inte möjligt att undersöka i denna studie. Baserat på dessa momentana minimivärden förekom såväl hypoxemi som hypotension hos fler än hälften av tikarna under anestesi vid kejsarsnitt. De tikar med flest dystokier som resulterade i kejsarsnitt i denna studie var av raserna fransk bulldog och chihuahua. Resultatet tyder på att en del raser kan löpa större risk för kejsarsnitt. Enligt litteratur och tidigare studier är fransk bulldog en ras som är predisponerad för dystoki och kejsarsnitt vilket överensstämmer med resultatet i denna studie.

Syremättnad och blodtryck är parametrar som är essentiella för djursjukskötaren att noga övervaka vid anestesi av dräktiga tikar och att ta i beaktning vid implementering av förebyggande åtgärder. Åtgärderna innebär bland annat preoxygenering, snabb intubering, upphöjt huvud tills endotrakealtuben är kuffad, anpassade läkemedelsdoser och anestesidjup, vätske- och värmeterapi samt mekanisk ventilering vid behov. Planering och förberedelser preoperativt är också viktigt att ta hänsyn till då det minskar tiden som tiken och valparna behöver exponeras för riskerna med anestesi.

Önskvärt för fortsatta studier skulle vara att studera värden för syremättnad och blodtryck kontinuerligt under anestesiförloppet för att kunna undersöka hur återkommande respektive långvarigt hypoxemi och hypotension uppträder under anestesi. Det hade även varit intressant att undersöka huruvida dräktiga tikar drabbas av komplikationer som hypotension och hypoxemi under anestesi i större utsträckning än icke-dräktiga tikar.

Referenser

- 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>
- Armstrong, S.R., Roberts, B.K. & Aronsohn, M. (2005). Perioperative hypothermia. *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care*, 15 (1), 32–37.
<https://doi.org/10.1111/j.1476-4431.2005.04033.x>
- Bergström, A., Nødtvedt, A., Lagerstedt, A.-S. & Egenvall, A. (2006). Incidence and Breed Predilection for Dystocia and Risk Factors for Cesarean Section in a Swedish Population of Insured Dogs. *Veterinary Surgery*, 35 (8), 786–791.
<https://doi.org/10.1111/j.1532-950X.2006.00223.x>
- Blanco, P., Batista, P., Re, N., Mattioli, G., Arias, D. & Gobello, C. (2012). Electrocardiographic Changes in Normal and Abnormal Canine Pregnancy. *Reproduction in Domestic Animals*, 47 (2), 252–256.
<https://doi.org/10.1111/j.1439-0531.2011.01846.x>
- Blanco, P.G., Tórtora, M., Rodríguez, R., Arias, D.O. & Gobello, C. (2011). Ultrasonographic assessment of maternal cardiac function and peripheral circulation during normal gestation in dogs. *The Veterinary Journal*, 190 (1), 154–159. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2010.08.013>
- Chapman, A. (2011). Anaesthesia for caesarean section in the bitch. *The Veterinary Nurse*, 2 (1), 20–25. <https://doi.org/10.12968/vetn.2011.2.1.20>
- Chiron, B., Laffon, M., Ferrandiere, M., Pittet, J.-F., Marret, H. & Mercier, C. (2004). Standard preoxygenation technique versus two rapid techniques in pregnant patients. *International Journal of Obstetric Anesthesia*, 13 (1), 11–14.
[https://doi.org/10.1016/S0959-289X\(03\)00095-5](https://doi.org/10.1016/S0959-289X(03)00095-5)
- Darvelid, A.W. & Linde-Forsberg, C. (1994). Dystocia in the bitch: A retrospective study of 182 cases. *Journal of Small Animal Practice*, 35 (8), 402–407.
<https://doi.org/10.1111/j.1748-5827.1994.tb03863.x>
- Davidson, A.P. (2001). Uterine and Fetal Monitoring in the Bitch. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 31 (2), 305–313.
[https://doi.org/10.1016/S0195-5616\(01\)50207-7](https://doi.org/10.1016/S0195-5616(01)50207-7)
- Dixon, B.J., Dixon, J.B., Carden, J.R., Burn, A.J., Schachter, L.M., Playfair, J.M., Laurie, C.P. & O'Brien, P.E. (2005). Preoxygenation Is More Effective in the 25° Head-up Position Than in the Supine Position in Severely Obese Patients: A Randomized Controlled Study. *Anesthesiology*, 102 (6), 1110–1115.
<https://doi.org/10.1097/00000542-200506000-00009>

- Dugdale, A. (2010). *Veterinary anaesthesia: principles to practice*. Chichester: Wiley-Blackwell.
- Egger, C. (2007). Anaesthetic complications, accidents and emergencies. I: Seymour, C., Duke-Novakovski, T. (red.) *BSAVA Manual of Canine and Feline Anaesthesia and Analgesia*. 2. uppl. Gloucester: British small animal veterinary association, 310–332.
- Helander, I. (2020). Veterinärer ombeds minska användningen av propofol. *LäkemedelsVärlden*, 17 april. <https://www.lakemedelsvarlden.se/propofol-till-djur-ombeds-minskas/> [2022-04-05]
- Hollinshead, F.K. & Hanlon, D.W. (2017). Factors affecting the reproductive performance of bitches: A prospective cohort study involving 1203 inseminations with fresh and frozen semen. *Theriogenology*, 101, 62–72. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2017.06.021>
- 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>
- Kästner, S.B.R. (2007). Intravenous anaesthetics. I: Seymour, C., Duke-Novakovski, T. (red.) *BSAVA Manual of Canine and Feline Anaesthesia and Analgesia*. 2. uppl. Gloucester: British small animal veterinary association, 133–149.
- Linde-Forsberg, C. & Persson, G. (2007). A survey of dystocia in the Boxer breed. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 49, 8. <https://doi.org/10.1186/1751-0147-49-8>
- 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>
- Meyer, R.E. (2007). Caesarean section. I: Seymour, C., Duke-Novakovski, T. (red.) *BSAVA Manual of Canine and Feline Anaesthesia and Analgesia*. 2. uppl. Gloucester: British small animal veterinary association, 265–275.
- Moens, Y. & Coppens, P. (2007). Patient monitoring and monitoring equipment. I: Seymour, C., Duke-Novakovski, T. (red.) *BSAVA Manual of Canine and Feline Anaesthesia and Analgesia*. 2. uppl. Gloucester: British small animal veterinary association, 62–78.
- Murrell, J. & Ford-Fennah, V. (2018). Anaesthesia and analgesia. I: Cooper, B., Mullineaux, E., Turner, L. (red.) *BSAVA Textbook of Veterinary Nursing*. 5. uppl. Gloucester: British small animal veterinary association, 663–737.
- Münnich, A. & Küchenmeister, U. (2009). Dystocia in Numbers – Evidence-Based Parameters for Intervention in the Dog: Causes for Dystocia and Treatment Recommendations*. *Reproduction in Domestic Animals*, 44 (s2), 141–147. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0531.2009.01405.x>
- O’Neill, D.G., O’Sullivan, A.M., Manson, E.A., Church, D.B., Boag, A.K., McGreevy, P.D. & Brodbelt, D.C. (2017). Canine dystocia in 50 UK first-opinion

- emergency-care veterinary practices: prevalence and risk factors. *Veterinary Record*, 181 (4), 88–88. <https://doi.org/10.1136/vr.104108>
- O’Neill, D.G., O’Sullivan, A.M., Manson, E.A., Church, D.B., McGreevy, P.D., Boag, A.K. & Brodbelt, D.C. (2019). Canine dystocia in 50 UK first-opinion emergency care veterinary practices: clinical management and outcomes. *Veterinary Record*, 184 (13), 409–409. <https://doi.org/10.1136/vr.104944>
- Paddleford, R.R. (1992). Anesthesia for Cesarean Section in the Dog. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 22 (2), 481–484. [https://doi.org/10.1016/S0195-5616\(92\)50678-7](https://doi.org/10.1016/S0195-5616(92)50678-7)
- Pascoe, P.J. & Moon, P.F. (2001). Periparturient and Neonatal Anesthesia. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 31 (2), 315–341. [https://doi.org/10.1016/S0195-5616\(01\)50208-9](https://doi.org/10.1016/S0195-5616(01)50208-9)
- Pretzer, S.D. (2008). Medical management of canine and feline dystocia. *Theriogenology*, 70 (3), 332–336. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2008.04.031>
- Proctor-Brown, L.A., Cheong, S.H. & Diel de Amorim, M. (2019). Impact of decision to delivery time of fetal mortality in canine caesarean section in a referral population. *Veterinary Medicine and Science*, 5 (3), 336–344. <https://doi.org/10.1002/vms3.163>
- Robertson, S. (2016). Anaesthetic management for caesarean sections in dogs and cats. *In Practice*, 38 (7), 327–339. <https://doi.org/10.1136/inp.i3201>
- Self, I. (2019). Anaesthesia for canine caesarean section. *Companion Animal*, 24 (2), 84–90. <https://doi.org/10.12968/coan.2019.24.2.84>
- Shelby, A.M. & McKune, C.M. (2014). Anesthesia equipment and monitoring. *Small Animal Anesthesia Techniques*. Ames, Iowa: Wiley-Blackwell, 13-37. <http://ebookcentral.proquest.com/lib/slub-ebooks/detail.action?docID=1598285> [2022-02-04]
- SJVFS 2020:8. *Statens jordbruksverks föreskrifter och allmänna råd om hållande av hundar och katter*. Jönköping: Statens jordbruksverk.
- Svenska Kennelklubben (2018). *Särskilda rasspecifika domaranvisningar (SRD)*. (NKU BSI: Mars 2018). Sollentuna: Svenska kennelklubben. <https://www.skk.se/sv/Vara-dokument/Regler--riktlinjer/sarskilda-rasspecifika-domaranvisningar-srd/> [2022-04-05]
- Traas, A.M. (2008a). Resuscitation of canine and feline neonates. *Theriogenology*, 70 (3), 343–348. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2008.04.009>
- Traas, A.M. (2008b). Surgical management of canine and feline dystocia. *Theriogenology*, 70 (3), 337–342. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2008.04.014>
- Williams, J.G., Rincon-Skinner, T., Sun, D., Wang, Z., Zhang, S., Zhang, X. & Hintze, T.H. (2007). Role of nitric oxide in the coupling of myocardial oxygen consumption and coronary vascular dynamics during pregnancy in the dog. *American Journal of Physiology-Heart and Circulatory Physiology*, 293 (4), H2479–H2486. <https://doi.org/10.1152/ajpheart.00036.2006>

Publicering och arkivering

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

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.