



Perioperativ omvårdnad vid kejsarsnitt hos tik – förbättra utfall för tik och valpar

*Perioperative care in cesarean section in the bitch – improve
the outcome for bitch and puppies*

Isabella Johansson

Skara 2014

Djursjukskötprogrammet

Studentarbete
Sveriges lantbruksuniversitet
Institutionen för husdjurens miljö och hälsa

Nr. 546

Student report
Swedish University of Agricultural Sciences
Department of Animal Environment and Health

No. 546

ISSN 1652-280X



Perioperativ omvårdnad vid kejsarsnitt hos tik – förbättra utfall för tik och valpar

Perioperative care in cesarean section in the bitch – improve the outcome for bitch and puppies

Isabella Johansson

Studentarbete 546, Skara 2014

G2E, 15 hp, Djursjukskötprogrammet, självständigt arbete i djuromvårdnad, kurskod EX0702

Handledare: Görel Nyman. Adress: Inst för husdjurens miljö och hälsa Box 234, Gråbrödragatan 19, 532 23 SKARA

Examinator: Anna Hellander Edman. Adress: Inst för husdjurens miljö och hälsa Box 234, Gråbrödragatan 19, 532 23 SKARA

Nyckelord: kejsarsnitt, anestesi, valpar, omvårdnad

Serie: Studentarbete/Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för husdjurens miljö och hälsa, nr. 546, ISSN 1652-280X

Sveriges lantbruksuniversitet

Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap

Institutionen för husdjurens miljö och hälsa

Box 234, 532 23 SKARA

E-post: hmh@slu.se, **Hemsida:** www.slu.se/husdjurmiljohalsa

I denna serie publiceras olika typer av studentarbeten, bl.a. examensarbeten, vanligtvis omfattande 7,5-30 hp. Studentarbeten ingår som en obligatorisk del i olika program och syftar till att under handledning ge den studerande träning i att självständigt och på ett vetenskapligt sätt lösa en uppgift. Arbetenas innehåll, resultat och slutsatser bör således bedömas mot denna bakgrund.

Innehållsförteckning

Abstract	4
1 Inledning	5
1.1 <i>Dystoki</i>	5
1.2 <i>Kejsarsnitt</i>	5
2 Syfte och frågeställningar	6
3 Material och metod	7
4 Resultat	8
4.1 <i>Fysiologiska förändringar</i>	8
4.1.1 <i>Cirkulation</i>	8
4.1.2 <i>Respiration</i>	9
4.1.3 <i>GI-kanal och njurar</i>	9
4.2 <i>Läkemedelspåverkan</i>	10
4.3 <i>Anestesi vid kejsarsnitt</i>	11
4.4 <i>Epidural bedövning</i>	11
4.5 <i>Allmän anestesi</i>	12
4.5.1 <i>Premedicinering</i>	12
4.5.2 <i>Induktion</i>	13
4.5.3 <i>Underhåll</i>	14
4.5.4 <i>Smärtlindring</i>	14
4.5.5 <i>Anestesiprotokoll</i>	16
4.6 <i>Hantering av valpar efter snitt</i>	16
4.6.1 <i>Hjärtlungräddning</i>	17
4.6.2 <i>Valpdödlighet</i>	20
4.7 <i>Perioperativ omvårdnad av tik</i>	20
4.7.1 <i>Preoperativt</i>	20
4.7.2 <i>Intraoperativt</i>	21
4.7.3 <i>Postoperativt</i>	21
5 Diskussion	23
5.1.1 <i>Sammanfattning</i>	25
6 Populärvetenskaplig sammanfattning	26
Referenser	28

Abstract

Dystocia, or difficult birth, is a commonly seen complication to natural birth in veterinary hospitals. Although other methods of resolving dystocia exist, 60 % of dystocias will need to undergo caesarean section. To perform a caesarean section, the bitch will have to undergo anesthesia.

The purpose of this literary study was to provide a deeper understanding regarding how the physiologic changes that occur during pregnancy influence anesthetic management in the bitch and puppies. Which anesthetic drugs and drug combinations indicated was also investigated as well as how a veterinary nurse can optimize care of the mother throughout the procedure and how resuscitation of the puppies should be carried out for best possible outcome.

This study, investigating concurrent literature on the subject, found that the bitch has an increased sensitivity to anesthetics subsequent to physiologic changes following pregnancy and have an increased sensitivity towards apnea and the hypoxia that follows. She is also more prone to regurgitation and aspiration due to physiologic changes in the GI-tract. Every drug administered to the bitch will cross the placenta and the same effect seen in the mother will be seen in the puppies.

Several anesthetic compounds was suggested for anesthesia in caesarean section in dogs, but protocols including acepromazine, alpha₂-agonists and the combination ketamin-midazolam was found to be associated with increased puppy mortality and are hence not recommended. Analgesia was found to be a controversial subject in the concurrent literature.

Care to the mother must be taken throughout the procedure. The key points being that the mother should not be stressed and should be preoxygenated for 3-5 minutes prior to induction to prevent maternal and fetal hypoxia. The risk for regurgitation and aspiration should be minimized. Hypothermia must be prevented and the bitch should get proper pain relief before or during surgery to make her more comfortable postoperatively and allow the puppies to suckle soon after surgery.

Resuscitation of the puppies should focus on getting them warm, removing fetal membranes with towels and clear airways. Rubbing them dry vigorously, focusing on genital, umbilical and lumbar area will stimulate breathing and circulation. Intubation and ventilation may be required. Care must be taken so that drugs are not administered before circulation is sufficient.

1 Inledning

1.1 *Dystoki*

En förlossning delas normalt in i tre stadier. Under första stadiet kontraheras livmodern och livmoderhalsen dilateras. I andra stadiet drivs valparna ut och förlöses. Tredje stadiet involverar utdrivning av placentan (Biddle & Mcintire, 2000; Smith, 2012).

Dystoki innebär svårigheter att förlösa valparna och är en av de vanligaste komplikationerna vid förlossning (Smith, 2012).

Riskfaktorer för att dystoki skall uppkomma är bland annat ras, tikens ålder, kullstorlek, tikens kroppsstorlek samt hur många kullar tiken tidigare haft. Tikar som är äldre än 6 år som tidigare haft en kull löper större risk för dystoki och ökad risk för döfödda valpar. Små raser samt miniatyrraser har en högre förekomst av dystoki. De vanligaste orsakerna till dystoki är uterin inertia (inaktivitet i livmodern/värksvaghet), felläge på foster, förlossningar med bara en valp eller förlossningar av stora kullar. De raser vars dystoki oftast resulterar i kejsarsnitt inkluderar brachycefala raser, terriers, pekineser samt vissa jakthundar (Munnich & Kuchenmeister, 2009). I en studie av Moon-Massat och Erb (2002) fann man att bulldogg var den vanligaste rasen att genomgå kejsarsnitt.

Om dystokin pågått under en längre tid kan komplikationer som uttorkning, hypovolemi, hypotension, utmattning, hypotermi, toxemi, hypoxi, blödningar och chock förväntas (Ryan & Wagner, 2006).

Dystoki kan behandlas mekaniskt, genom att manuellt rätta till fellägen eller dra ut valpen. Den kan behandlas medicinskt, då ofta i form av calcium, oxytocin och/eller glukos för att främja värkarbete och ge tiken extra energi (Smith, 2007).

1.2 *Kejsarsnitt*

Om tiken inte kan behandlas medicinskt eller om medicinsk behandling inte är ett alternativ, bör ett kejsarsnitt utföras (Traas, 2008a). Trots att många dystokier kan behandlas medicinskt, kräver ändå cirka 60% av dystokier kejsarsnitt (Linde-Berg & Darvelid, 2008; Bergström et. al. 2006). Ingreppet kan utföras med ett snitt via mittlinjen med tiken positionerad på rygg, eller från flanken där tiken positioneras på sidan. Den vanligaste metoden som används är snitt via mittlinjen (Smith, 2012).

Anestesi vid kejsarsnitt kompliceras av tikens förändrade fysiologi till följd av dräktigheten, att fostren är utvecklade och om ingreppet är akut. Att ha en grundläggande kunskap om de fysiologiska effekterna läkemedel har och lämpliga anestesimetoder är därför viktigt för att optimera överlevnad av tik och valpar och för att få en lyckad utkomst av kejsarsnittet (Chapman, 2011).

2 Syfte och frågeställningar

Syftet med examensarbetet var att kunna bidra med en djupare förståelse för de faktorer som komplicerar anestesi vid kejsarsnitt hos tik, vilka anestesiprotokoll och läkemedel som lämpar sig bäst att använda, vad som bör beaktas från en djursjukskötares perspektiv för att optimera djuromvårdnaden och förutsättningarna för ett lyckat kejsarsnitt.

Frågeställningar att besvara:

- Vilka fysiologiska faktorer hos tik och valpar kan påverka anestesi och valet av anestesimetod?
- Vilka anestesiprotokoll är lämpliga i samband med kejsarsnitt?
- Vilka metoder och läkemedel för smärtlindring kan passa i samband med kejsarsnitt?
- Hur bör valparna hanteras efter förlossningen?

3 Material och metod

En litteraturstudie har gjorts. Databasen "sciedirect" användes. Där användes sökorden: neonatal, puppy, caesarean section, neonatology canine, caesarean section canine, dystocia canine, obstetrics canine neonatal. Referenslistorna på använda referenserna kontrollerades för intressanta referenser. De referenser vilka tog upp information som var relevant för studiens syfte söktes upp på databasen "science direct". Kunde dessa inte finnas på den databasen användes databaserna "web of science" och "google scholar" för att finna dem.

4 Resultat

4.1 Fysiologiska förändringar

4.1.1 Cirkulation

Cirkulatoriskt sker det förändringar framför allt för att möta det ökade metaboliska behovet hos valpar och tiken (Clarke *et. al.*, 2014; Ryan & Wagner, 2006). Blodvolymen ökar successivt under dräktigheten där plasmavolymen ökar mer än volymen röda blodkroppar, vilket ger en hemodilution med minskad mängd hemoglobin och hematokrit (Clarke *et. al.*, 2014; Ryan & Wagner, 2006). Hemodilutionen är störst vid slutet av dräktigheten och graden av anemi som blir till följd tycks bli större ju fler valpar tiken bär (Ryan & Wagner, 2006).

Blodvolymen ökar med cirka 40% för att bibehålla god cirkulation till valparna (Chapman, 2011; Ryan & Wagner, 2006). Cardiac output (CO) ökar proportionellt med den ökade blodvolymen (Ryan & Wagner, 2006). Det mesta av detta blod fördelar sig till kärl i livmoder, mjölkkörtlar, njurar, strimmig muskulatur (hjärt och skelettmuskulatur) och hud. Den vaskulära resistansen i kärlen i dessa kroppsdelar minskar, vilket gör att kärlen ökar i storlek. På grund av denna kompensation leder den ökade blodvolymen inte till att någon förändring i medelblodtrycket (MAP) och inte heller någon överbelastning cirkulatorisk hos, i övrigt friska, dräktiga djur (Clarke *et. al.*, 2014; Ryan & Wagner, 2006). Den ökade genomblödningen tillsammans med ökad CO samt hemodilution medför att man får en snabbare induktion hos dräktiga hundar och därför måste anpassa injektionshastigheten för att inte överdosera dem (Chapman, 2011). Man tror att ökningen i blodvolym sker för att ge ett ökat utbyte av blodgaser, näringsämnen och restprodukter via placentan. Blodvolymen agerar också som reserv om tiken i samband med förlossning skulle förlora mycket blod och då kan förse tiken med en egen blodtransfusion i samband med att livmodern krymper till normal storlek (Clarke *et. al.*, 2014).

Under dräktighet har hjärtat ökad belastning. Detta kan göra att patienter med tidigare stabila eller medicinellt kontrollerade hjärtfel kan bli dekompenenserade och utveckla hjärtsvikt under dräktighet samt förlossning (Ryan & Wagner, 2006).

Valparnas cirkulation skiljer sig från moderns. Tikens blod förs in i fostret via navelsträngen. I venen i navelsträngen är syretrycket lågt, cirka 40 mmHg. För att ta upp syret i det venösa blodet binder fostrets hemoglobin bättre till syre än tikens hemoglobin. Valpens hemoglobin har därför en högre saturation än moderns vid ett givet PaO₂. Det mesta av blodet från modern passerar levern via ductus arteriosus och sedan vidare till caudala vena cava där det blandas med venöst blod från valpen. Syretrycket i blodet hos valpen är runt 25 mmHg när det når hjärtat, vilket innebär att valparna jämfört med modern ständigt är hypoxemiska. Alla former av maternell hypoxemi kan därför leda till en hypoxemisk och acidotisk valp. Om valpen får hypoxemi sker en vasodilatation i valpens hjärta och hjärna, samt en vasokonstriktion av pulmonella kärlen och i kärl i mage-, njur- och skelettvävnad (Ryan & Wagner, 2006).

4.1.2 Respiration

Under dräktighet ökar andningscentrums känslighet för koldioxid (Clarke *et. al.*, 2014; Ryan & Wagner, 2006), vilket ger tachypné och resulterar i ökad alveolärventilation. Om anestesiprotokollet innehåller underhåll med inhalationsanestetika, höjs koncentrationen anestesigas i alveolerna på grund av den ökade alveolära ventilationen, vilket påverkar anestesidjupet (Chapman, 2011). MAC (minimum alveolar concentration) sänks och man behöver mindre mängd inhalationsanestetika (Clarke *et. al.*, 2014). Hyperventilationen har även förknippats med ökad vaskulär resistens i livmodern, vilket ger minskat blodflöde till valparna och därmed minskad syretillförsel till dem (Ryan & Wagner, 2006). Under förlossning och dystoki kan ventilationen även öka på grund av oro, smärta eller stress (Clarke *et. al.*, 2014; Chapman, 2011; Ryan & Wagner, 2006). Även detta ger en djupare anestesi om inhalationsanestetika används, då en proportionerlig ökning av intaget anestesigas sker i takt med den ökade ventilationen (Chapman, 2011).

PaCO₂ sjunker vid dräktighet (Clarke *et. al.*, 2014; Ryan & Wagner, 2006), och kan sjunka så lågt som till 30-33 mmHg. Siffran ligger normalt på 40 mmHg hos icke-dräktiga djur. Det låga trycket tillsammans med hyperventilation till följd av stress, oro, smärta vid förlossning, eller till följd av att tiken ventileras under anestesin, kan förvärra hypokapnin. Hypokapni ökar tikens hemoglobins affinitet att binda syre, vilket gör att valparna får minskat syreupptag om tiken är hypokapnisk. Tiken ska därför inte stressas inför anestesin och bör ventileras med försiktighet (Ryan & Wagner, 2006).

Syrekonsumtionen ökar (Clarke *et. al.*, 2014; Chapman, 2011; Ryan & Wagner, 2006) till följd av ökat syrebehov från valpar, placenta, livmodermuskulatur och mjölkkörtlar (Clarke *et. al.*, 2014; Ryan & Wagner, 2006). Tidalvolym samt minutvolym ökar för att kompensera för det ökade syrebehovet och förhindra otillräcklig syresättning och hypoxemi (Chapman, 2011). Diafragma förskjuts kranialt till följd av den förstörade livmodern vilket gör att lungornas funktionella reservkapacitet (FRC), den volym luft som återstår i lungorna vid utandning, minskar (Clarke *et. al.*, 2014; Chapman, 2011; Ryan & Wagner, 2006). FRC minskar med 20 % och den totala lungvolymen blir mindre under dräktighet (Chapman, 2011).

Kombinationen av minskad FRC och ökat syrebehov för att täcka det ökade metaboliska behovet hos moder och valpar, gör att hundar i sent stadium av dräktigheten lätt får hypoxi. Förmågan att lagra syre sänks i och med sänkt FRC, vilket ger en ovanligt snabb minskning i PaO₂ vid apné (Clarke *et. al.*, 2014). Om apné inträffar orsakar tillståndet snabb minskning i den arteriella saturationen av hemoglobin, minskad syretillförsel till valpar och därmed också hypoxi hos valparna (Ryan & Wagner, 2006).

4.1.3 GI-kanal och njurar

Njurgenomblödning och glomerulära filtrationshastigheten ökar parallellt med den ökade blodvolymen och ökad CO (Ryan & Wagner, 2006; Clarke *et. al.*, 2014). Det ökade plasmaflödet samt ökningen av glomerulära filtrationshastigheten gör att utsöndring av läkemedel hos dessa hundar sker framför allt via njurarna (Clarke *et. al.*, 2014).

Under dräktighet kan tikarna bli insulinresistenta, vilket kan göra att insulinbehandling till diabetiska tikar inte längre fungerar eller att icke-diabetiska dräktiga tikar blir hyperglykemiska (Ryan & Wagner, 2006).

Tiken har en förlängd tömning av magsäcksinnehåll under senare delen av dräktigheten (Chapman, 2011). Den esofagala sfinktertonusen kommer även att vara lägre och trycket i magsäcken kommer att vara förhöjt till följd av att magsäcken förskjuts kranialt av den stora livmodern. Det finns därför en ökad risk för kräkning och aspiration i samband med anestesi. Dessutom ökar bildningen av gastrin i magsäcken, vilket ger en surare miljö och kan leda till kräkning och risk för aspirationspneumoni (Ryan & Wagner, 2006; Chapman, 2011).

4.2 Läkemedelspåverkan

Det är troligt att alla läkemedel som ges till tiken tar sig över placenta till valparna och har liknande effekter som hos tiken (Clarke *et. al.*, 2014; Biddle & Mcintire, 2000).

Överföringen av läkemedel via placenta styrs av de kemiska egenskaperna hos läkemedlet, men även placentans anatomi. Läkemedlen kan överföras på olika sätt, men av dessa sätt är enkel diffusion den viktigaste och denna kommer att påverkas av placentas tjocklek och storlek (Clarke *et. al.*, 2014).

Uppbyggnaden av placentan hos tikar tillåter nära kontakt mellan tiken och valparna, vilket underlättar för läkemedel att passivt överföras till valparna (Ryan & Wagner, 2006; Luna *et. al.*, 2004). Hur mycket läkemedel som kommer att diffundera över placenta beror dock till större del av läkemedlets kemiska egenskaper. Hur benägna läkemedlen är att diffundera beror på dess molekylvikt, hur mycket det binder till proteiner i det maternella blodet, läkemedlets fettlöslighet och hur mycket det joniseras i plasman (Clarke *et. al.*, 2014). Fettlösliga läkemedel diffunderar snabbt över biologiska membraner som blod-hjärnbarriären och placenta. Även icke-joniserade läkemedel passerar placenta lätt då de är mer lipofila än de joniserade (Chapman, 2011). De flesta läkemedel som används vid anestesi har en stor diffusionskonstant, vilket innebär att de binder dåligt till proteiner, har låg molekylvikt, hög fettlöslighet, och dålig jonisering. De diffunderar på grund av detta därför snabbt över placentan (Ryan & Wagner, 2006; Clarke *et. al.*, 2014).

Koncentrationen av läkemedel i tikens blod beror på hur stor dos läkemedel hon fått, hur dosen administrerats (exempelvis peroralt, intramuskulärt, intravenöst), hur fort läkemedlet distribueras och tas upp av tikens vävnader, samt tikens detoxifiering och utsöndring av läkemedlet. Läkemedel vars plasmakoncentration snabbt sjunker efter en fix dos resulterar i en kortare exponering av läkemedlet för placentan och därmed även valparna och ger höga koncentrationer i modern. Läkemedel som ges kontinuerligt, som inhalationsanestetika eller totalintravenösa infusioner, är förknippade med kontinuerlig överföring via placentan till valparna (Clarke *et. al.*, 2014).

Valpens kropp skyddar viktiga organ och vävnader mot plötsliga höga koncentrationer av läkemedel genom att blodet som går in i valpen via navelsträngen först går genom levern, där läkemedlet till viss del metaboliseras eller tas om hand (Ryan & Wagner, 2006; Clarke *et. al.*, 2014). Åttio procent av blodet från navelsträngen passerar levern. Trots det har valpen endast en begränsad förmåga att metabolisera och bryta ned läkemedlen (Luna *et. al.*, 2004), på grund av att det enzymatiska systemet i levern hos valpar är underutvecklat eller icke-existerande (Ryan & Wagner, 2006). Därför kan läkemedel som metaboliseras i en normalt utvecklad lever ha en längre duration hos valparna än modern (Ryan & Wagner, 2006; Chapman, 2011). Läkemedel som metaboliseras i levern bör därför användas sparsamt (Ryan & Wagner, 2006). Blodet passerar från levern till vena cava där

det späds ut med valpens drogfria, venösa blod. Koncentrationen som når läkemedlets målorgan hos valpen, som hjärna och hjärta, är därför inte den samma som koncentrationen i navelsträngen (Ryan & Wagner, 2006; Clarke *et. al.*, 2014).

Man bör även undvika att använda sig av läkemedel som har påverkan på cirkulationen då valpar inte har en så god förmåga att bibehålla perfusion i vävnader eller upprätthålla blodtryck eftersom de inte kan reglera förändringar i blodtryck på annat sätt än med hjärtfrekvensen (Chapman, 2011).

Om läkemedel som främjar kontraktioner i livmodern använts i det tidiga stadiet av förlossningen, till exempel oxytocin, kan det ha negativa effekter på den kardiovaskulära funktionen. Oxytocin ger en vasodilatation och hypotension, vilket ger negativa effekter på moder och foster till följd av dålig perfusion i vävnader och placenta. Det blir även en förstoring av vener i epidurala rummet, vilket gör att det, om en blockad skall ges, behövs en mindre mängd lösning (Clarke *et. al.*, 2014).

I och med att dräktiga djur får en försämrad reservkapacitet i lungorna är en respiratorisk depression av läkemedel farligare hos dräktiga jämfört med icke-dräktiga djur.

Hypoventilationen leder till hyperkapni och hypoxemi. Hypoxemin är extra problematisk vid förlossning då syrekonsumtionen är förhöjd (Clarke *et. al.*, 2014).

4.3 Anestesi vid kejsarsnitt

Vid anestesi vid kejsarsnitt vill man arbeta för att få en så liten påverkan på valparna som möjligt. Man vill ha kortast möjliga depression av tiken postoperativt, uppnå adekvat analgesi, muskelrelaxation och narkos för att kunna utföra ingreppet, samt möjliggöra för tiken och valparna att komma till hemmiljön fortast möjligt. För att kunna göra detta måste man förstå och möta det speciella anestetiska behovet tiken och valparna har (Chapman, 2011).

Många kombinationer av anestesimedel har använts för att kunna operera hundar som behöver kejsarsnitt (Clarke *et. al.*, 2014). Anestesiplanen bör fokusera på att minimera tiden från induktion till förlösningen av valparna, hålla tikens luftvägar öppna, upprätthålla tikens blodtryck för att bibehålla god cirkulation till livmodern och bör ha minimal påverkan på valparna överlevnad, då hypoxi och nedsatta valpar leder till ökad valpdödighet (Smith, 2012).

4.4 Epidural bedövning

Epiduralanestesi har använts frekvent genom åren och förlöst livfulla valpar (Clarke *et. al.*, 2014; Biddle & Mcintire, 2000). Det ger även en god regional anestesi och relaxation av magmusklerna hos tiken (Ryan & Wagner, 2006). Trots att epidural ger minst påverkan på valparnas CNS och kardiovaskulära system, är det oftast inte tillräckligt med immobilisering av tiken för att ingreppet skall kunna utföras (Chapman, 2011). En sköterska behövs därför för att manuellt hålla tiken stilla. Tiken kan dock vara för orolig för att ligga stilla utan ytterligare sedering eller anestesi (Funkquist *et. al.*, 1997). Sedering kan även behövas för att underlätta läggandet av epiduralbedövningen, men sedering kan ge effekt på valparna. Ytterligare nackdelar är att den kraniala delen av snittet kan bli otillräckligt bedövad samt att tiken kan röra sig till följd av drag och spänningar i bukhålan

orsakat av kirurgin (Clarke *et. al.*, 2014). Vasodilatation och hypotension kan även inträffa och man bör beakta risken för aspiration då man ej har något skydd för luftvägarna om tiken skulle kräkas (Chapman, 2011). Tiken kan även vara uppstressad efter ingreppet eller vara fortsatt bedövad av epiduralanestesi i flertalet timmar efter ingreppet, vilket kan påverka hennes förmåga att ta hand om valparna (Funkquist *et. al.*, 1997).

Beroende på situationen kan generell anestesi vara lämpligt (Chapman, 2011). Vanliga läkemedel som används till epiduralbedövning är bupivacain och/eller morfin eller lidokain med eller utan adrenalin (Biddle & McIntire, 2000).

4.5 Allmän anestesi

4.5.1 Premedicinering

Premedicinering är enligt Pascoe och Moon (2001) fördelaktigt av många anledningar. Det kan minska graden stress hos tiken, som annars orsakar vasokonstriktion av kärlen i livmodern. På så sätt kan genomblödningen till valpar och därmed även syresättningen av valparna förbättras (Pascoe & Moon, 2001). Premedicinering ökar även moderns tolerans för preoxygenering med mask och gör att mindre doser induktionsmedel och underhållsnarkos behövs (Ryan & Wagner, 2006). Premedicinering ges även för att ge multimodal och förebyggande, så kallad preempive smärtlindring (Beckman, 2013).

Skall tiken premedicineras rekommenderas kortverkande substanser, som benzodiazepiner och opioider (Clarke *et. al.*, 2014; Ryan & Wagner, 2006), då de ger sedering och smärtlindring med liten påverkan på cirkulation och respiration i förhållande till andra läkemedel. De kan även reverseras hos valparna om de skulle upplevas som respiratoriskt påverkade (Ryan & Wagner, 2006). Anledningen till att man väljer en kortverkande substans är för att dess verkningstid inte ska överstiga antidotens (Smith, 2012).

Då opioider snabbt tar sig över placentan från moder till foster kan det orsaka markant respiratorisk och CNS-depression hos nyfödda, med symptom som trötthet och ovilja att äta (Clarke *et. al.*, 2014). Genom att använda opioider med kortvarig verkan kan man dra nytta av opioidernas reverserbara effekt. Clarke *et. al.* (2014) anser att en låg dos opioid kan ges som premedicinering till tikan, men att djup och långvarig sedering bör undvikas då detta kan påverka tiken postoperativt och påverka hennes förmåga att ta hand om valparna (Clarke *et. al.*, 2014).

Petidin, morfin och fentanyl är de opioider som rekommenderas på grund av att de har goda sedativa och analgetiska egenskaper och liten påverkan på det kardiovaskulära systemet. Chapman (2011) förespråkar att administrera fentanyl, eller morfin om fentanyl inte finns tillgängligt för att få en god avslappning hos tiken och för att kunna möjliggöra flowby-administration med syrgas före induktion. Naloxone bör då vara förberett för att kunna häva en respiratorisk depression till följd av opioiden (Chapman, 2011).

Benzodiazepiner som diazepam och midazolam bör användas med försiktighet enligt Chapman (2011). De är lipofila och passerar placentan lätt och elimineras långsamt från valparna, vilket orsakar en mild sedering, lågt blodtryck och apnéiska episoder hos valparna. Om en benzodiazepin skall användas förespråkas midazolam framför diazepam på grund av dess kortare duration. Om en kombination av benzodiazepin och opioid används potentieras benzodiazepinens effekt. Detta måste tas i åtanke när doser beräknas.

Ska de kombineras skall en låg dos midazolam, titrerad till effekt, ges tillsammans med opioiden och antidoten flumazenil skall finnas tillgänglig för att kunna häva effekten (Chapman, 2011).

Acepromazin bör undvikas då det har en lång duration och metaboliseras i levern, vilket valparnas underutvecklade hepatiska system inte klarar av. Det har även påverkan på det termoregulatoriska systemet samt respirationen hos valparna (Chapman, 2011).

Alpha₂-agonister tar sig snabbt över placenta och kan ge cirkulatorisk och respiratorisk depression hos både tik och valpar (Clarke *et. al.*, 2014). Man har sett samband mellan dessa och ökad valpdödlighet (Chapman, 2011). Moon *et. al.* (2000) fann i en studie att kombinationen xylazin-ketamin som sövningsprotokoll gav en mycket stor depression av valparna (Moon *et. al.*, 2000). Vad gäller medetomidin och dexmedetomidin råder delade meningar om användning. Vissa djurkliniker använder dessa läkemedel, andra har använt det som premedicinering före maskinduktion med inhalationsanestetika och tyckt det fungerar bra. Atipamezole som är antidoten till medetomidin kan ges till valparna och kan, om det tas upp i tillräckligt stor mängd, reversera sederingen som valpen kan ha från överföringen via placenta (Clarke *et. al.*, 2014).

4.5.2 Induktion

Induktion med inhalation är lämpligt enligt Ryan & Wagner (2006), då valparna sannolikt inte blir lika nedsatta jämfört med intravenös induktion. Induktionstiden av anestesi med inhalationsanestetika blir även betydligt snabbare hos dräktiga djur på grund av deras sänkta funktionella reservkapacitet, ökade alveolära ventilation samt sänkta MAC (Clarke *et. al.*, 2014; Ryan & Wagner, 2006).

Denna form av induktion kan dock stressa tiken, vilket kan göra att blodflödet till placentan stryps och valparna blir hypoxiska och acidotiska. Induktion med inhalation ökar även risken för aspiration då det innan tiken kommer till narkosdjup finns en ökad risk för kräkning (Ryan & Wagner, 2006). Maskinduktion är därför inte att rekommendera till patienter som nyligen ätit eller som slickat i sig fostermembran och moderkakor, då de har en större risk för kräkning och aspiration än tikar som inte ätit (Clarke *et. al.*, 2014).

Ketamin tros orsaka en minskad perfusion till livmodern och ökat tonus i livmodermuskulaturen, vilket kan ge hypoxiska valpar (Chapman, 2011). Ökad risk för valpdödighet har setts vid induktion med kombinationen ketamin-midazolam och rekommenderas därför inte till kejsarsnitt (Luna *et. al.*, 2004).

Induktion med propofol och underhåll med isofluran har visat sig ha ett samband med låg valpdödighet jämfört med thiopental/isofluran. Sambandet tros bero på att metabolismen av propofol i levern är snabbare än thiopental, vilket resulterar i att mindre av läkemedlet finns kvar i valpen vid förlossningen. Tikar som förlöstes med propofol som induktion har också visats sig återhämta sig bättre från anestesi och har kunnat ta hand om sina valpar snarare efter operationen än de som sövts på thiopental (Funkquist *et. al.*, 1997). Chapman (2011) förespråkar induktion med propofol intravenöst, titrerat till effekt.

Alfaxalone är ett annat anestetikum som användas till induktion. Det är kortverkande och ger minimal påverkan på kardiovaskulära systemet (Doebeli *et. al.*, 2013).

I en studie av Metcalfe *et. al.* (2008) jämförande alfaxalone och propofol på 74 tikar kunde man se att 25 % av tikarna som inducerades med propofol fick induktionsapné jämfört med 15 % av tikarna som inducerades med alfaxalone. De tittade även på kvaliteten på anestesi genom en tregradig skala, där 81 % av anesthesierna inducerade med alfaxalone hade högsta betyg gentemot propofols 65 %. De såg att återhämtningstiden efter operation inte skiljde sig märkvärt mellan läkemedlen. Överlevnadsantalet hos valparna 24 timmar efter ingreppet skilde sig inte nämnvärt (Metcalfe *et. al.*, 2008). I en annan studie av Doebeli *et. al.*, (2013) jämfördes propofol och alfaxalone på 22 tikar förlösta med akut kejsarsnitt. De såg att tikarna inducerade med alfaxalone hade kortare återhämtningstid (medelvärde 10 minuter) än de sövda på propofol (medelvärde 25 minuter). De såg inte heller någon skillnad i antalet överlevande valpar mellan grupperna, men alfaxalone associerades med mer vitala valpar under de första 60 minuterna (Doebeli *et. al.*, 2013). Båda studierna drar slutsatsen att både alfaxalone och propofol är säkra att använda vid kejsarsnitt hos tik.

Låga doser av thiopental, propofol och alfaxalone ger olika grad av andnings- och CNS-depression hos valparna. Hos människor och andra djur har man dock sett att ungarna är mer livfulla efter att andra induktionsmedel än thiopental använts (Clarke *et. al.*, 2014).

4.5.3 Underhåll

De inhalationsanestetika som används inom djursjukvården (halothan, isofluran och sevofluran) har låg molekylvikt och hög fettlöslighet, vilket gör att de lätt passerar placentan. För att minimera effekten på valparna vill man använda så lite som möjligt under kortast möjliga tid (Chapman, 2011).

Isofluran har mycket lägre löslighet än halothan och elimineras därför från kroppen betydligt snabbare, vilket är bättre för både tiken och valparna. Halothan metaboliseras i större utsträckning av levern än isofluran, där halothan metaboliseras till 20-25% i levern mot isoflurans 1 %. Resterande elimineras via utandningen. Halothan är därför mindre lämpligt till valpar, vilka inte har fullt utvecklad levermetabolism (Chapman, 2011).

Moon-Massat och Erb (2002) såg i en studie på kejsarsnitt i USA och Canada sett att den vanligaste metoden att inducera och underhålla anestesi var med isofluran till både induktion och underhåll eller propofol som induktion och isofluran som underhåll.

Man har ännu inte gjort studier på vilken påverkan sevofluran och desfluran har vid kejsarsnitt hos tik, men då de har liknande effekter på det kardiopulmonära systemet som isofluran bör dessa teoretiskt sett kunna ha liknande effekter generellt (Ryan & Wagner, 2008).

4.5.4 Smärtlindring

Inom djursjukvården är smärtlindring ett område som studerats utförligt men det finns lite om smärtlindring hos dräktiga, lakterande eller neonatala djur i veterinärmedicinsk litteratur. Det finns hittills inte några kliniska studier som undersöker analgetikum på dräktiga eller lakterande djur. Smärtlindring undviks därför ofta (Mathews, 2008; Traas, 2008a) för att man inte vet hur preparaten påverkar valparna (Mathews, 2008). Att tikarna

är bra smärtlindrade är dock viktigt för att valparna ska tillåtas dia så tidigt efter operationen som möjligt (Ryan & Wagner, 2006).

Vid kejsarsnitt används framförallt två typer av analgetikum, opioider och NSAIDs, men de bör användas med försiktighet då de kan ha påverkan på både tik och valpar (Pascoe, 2000).

Opioider

Opioider är den smärtlindring som föredras hos gravida kvinnor och dräktiga djur idag (Mathews, 2008). De har många fördelar. De är potenta smärtstillande men även reverserbara (Smith, 2012).

Användningen av opioider på tikan har ifrågasatts då många läkemedel som ges till tikan utsöndras i mjölken och därför potentiellt kan ha en påverkan på valparna. Det finns inte några studier på hund, men man har i studier på människor sett att även om läkemedlet utsöndras i mjölken, är det mindre än 1 % av dosen modern fått som återfinns i mjölken (Pascoe, 2000). Hur mycket av läkemedlet och dess metaboliter som förekommer i mjölken beror till stor del på hur fettlösligt läkemedlet är. Med detta till grund kan det vara bättre att använda sig av vattenlösliga opioider som exempelvis morfin, framför mer fettlösliga som petidin. Man har på humansidan sett att barn till mödrar som fått morfin upp till 3 dagar efter kejsarsnittet var piggare än de som fått petidin (Pascoe, 2000).

Opioider kan även påverka vissa aspekter av moderns beteende. Man har sett att möss som fått morfin har mindre benägenhet att hämta tillbaka ungar som tagits utanför boet och även är mindre benägna att skydda ungarna mot fara under första veckan efter födseln. Man har inte visat på några sådana förändringar hos hund, men om tiken tidigare har haft dåligt modersbeteende eller kannibalism bör det övervägas (Pascoe, 2000).

Opioider har använts perioperativt på tusentals hundar till kejsarsnitt och som smärtlindring hos lakterande tikan, utan några märkbara biverkningar hos varken tik eller avkomma. Men vi vet fortfarande mycket lite om hur opioiderna verkar under sen dräktighet och laktation (Pascoe, 2000).

NSAIDs

NSAIDs används mycket inom human och veterinärmedicin men bör inte ges till dräktiga hundar. På grund av att det inte finns några studier som undersöker hur nyare NSAIDs inom veterinärmedicinen, som meloxicam, carprofen, firocoxib m. fl. påverkar dräktiga tikan, bör man vara restriktiv med administrering av dessa läkemedel till dem. (Mathews, 2008). NSAIDs passerar placenta och har samma effekt på fostren som de vuxna, och därför kan biverkningar hos fostren ses i form av magsår, sår i tunntarm samt njursvikt (Pascoe, 2000).

NSAIDs utsöndras också i mjölken, men fostrens exponering till läkemedlet tros vara låg (Pascoe, 2000). En injektion efter kejsarsnitt är enligt Mathews (2008) acceptabelt. Enligt denna har man under flera år på Ontario Veterinary College inte sett några abnormaliteter kopplat till smärtlindringen vid uppföljning hos avkommor till tikan som fått en dos meloxicam intravenöst efter kejsarsnitt. Detta kan tyda på att andra veterinärt godkända NSAID liknande meloxicam kan vara lämpliga att använda postoperativt. Detta gäller då exempelvis inte COX-2 specifika NSAIDs, då dessa inte har blivit testade (Mathews, 2008). Enligt Pascoe (2000) bör de COX-2 specifika NSAID:erna minska risken för biverkningar men att man ej säkert vet vilken påverkan de har på dräktiga och lakterande tikan. Han förespråkar därför att om NSAID behövs för analgesi under denna period, bör

det vara ett NSAID med få biverkningar på normala hundar och minimidos bör ges. Den bör även administreras under så kort tid som möjligt till dess att NSAIDs verkan på dräktiga och lakterande hundar blivit utrett ordentligt (Pascoe, 2000).

Lokalanestesi

Lokalanestetikum kan användas med fördel i operationsnitten för att minska smärtan postoperativt samt bidra till en bättre anestesi (Clarke *et. al.*, 2014; Smith, 2012) då det minskar tikens respons till det kirurgiska snittet i bukens mittlinje (Clarke *et. al.*, 2014). Lidokain eller bupivacain rekommenderas, antingen före eller efter snittet (Ryan & Wagner, 2006; Clarke *et. al.*, 2014). Hos hypoxiska, acidotiska valpar tenderar opioider och lokalanestetikum att gå över till sin jonform och eftersom joniserade läkemedel inte lika lätt diffunderar över placenta kan jonerna ackumuleras i valparna. Detta kan ge en större CNS-, respiratorisk och cirkulatorisk depression hos valparna samt en större risk vid återupplivning av dem (Chapman, 2011).

4.5.5 Anestesiprotokoll

Det finns olika studier som jämför olika anestesiprotokolls lämlighet för kejsarsnitt. En studie av Luna *et. al.* (2004) jämförde olika kombinationer anestetikum med chlorpromazin som premedicinering hos 24 tikar. De fann att valparna var mest nedsatta efter anestesi på midazolam-ketamin-enfluran och tiopental-enfluran. Man fann att propofol-enfluran gav mindre nedsatta valpar och att valparna efter lidokain-bupivacain epiduralt gav minst effekt på valparna (Luna, *et. al.*, 2004). I en annan studie av Veronesi *et. al.* (2009) såg man ingen skillnad i mortalitet mellan 62 valpar förlösta naturligt, assisterat vaginalt eller kejsarsnitt med anestesi på propofol-isofluran och bupivacain i snittet.

I en studie av Funkquist *et. al.* (1997) kunde man på 141 tikar och 412 valpar förlösta med kejsarsnitt se att antalet valpar som klarade kejsarsnitt låg på ungefär samma antal med anestesi med propofol-isofluran som epiduralanestesi, men att färre valpar överlevde av anestesi med thiopental-isofluran (Funkquist *et. al.*, 1997). Moon-massat och Erb (2002) fann i en studie att valpar var livskraftigast om isofluran användes och om ketamin och thiopental undveks. De såg inte någon ökad valpdödlighet vid användande av ketamin eller thiopental, men en ökad depression av valparna (Moon-massat & Erb, 2002). I en studie av Moon *et. al.* (2001) har man sett att anestesiprotokoll involverande xylazin eller methoxyfluran är förknippade med ökad valpdödlighet vid födseln.

4.6 Hantering av valpar efter snitt

Att valparna ofta är nedsatta efter kejsarsnitt beror framför allt på två faktorer, hypoxi och andningsdepression som orsakas av läkemedlen som tiken fått. Båda orsakerna kan minimeras genom god hantering i samband med anestesi, men vissa valpar kommer ändå att födas med nedsatt allmäntillstånd. Den faktor man först och främst vill korrigera är hypoxin (Traas, 2008b). Syretillförsel, manuell stimulering av andning, värme och reversering av opioider och/eller benzodiazepiner bör vara de första åtgärderna efter att valparna förlösts från tiken (Ryan & Wagner, 2006). Målet bör vara att hålla valparna varma och använda sig av metoder som hjälper igång ventilation och cirkulation, för att förbättra syreleveransen till vävnaden (Traas, 2008b).

Hänsyn måste tas till CNS och andningsdepression som är en biverkning orsakat av anestesimedlet. Mängden anestetika som har påverkan på CNS och respiration bör vara liten i valparna vid förlossningen för att få en god chans att återuppliva dem (Chapman, 2011). Depressionen hos valparna orsakad av inhalationsanestetikan är direkt kopplad till koncentration och duration av anestesimedlet. Man bör därför ha lägsta möjliga inställning på förgasaren samt ha en kort tid mellan induktion och förlösning av valparna för att förbättra förutsättningarna för ett bra utfall av kejsarsnittet (Clarke *et. al.*, 2014). Men trots att man vill minimera valparnas exponering för anestetikan, bör man enligt en del författare vänta 15-20 minuter mellan induktion och det att valparna tas ut. Detta för att induktionsläkemedlets ska brytas ned av tiken och effekterna få tid att avta (Ryan & Wagner, 2006). I studien av Funkquist *et. al.* (1997) väntade man 20 minuter innan valparna togs ut för att möjliggöra nedbrytning av propofol i tiken.

Något av det viktigaste när valparna förlösts är att det finns tillräckligt med personal att tillgå (Ryan & Wagner, 2006; Traas, 2008b; Pascoe & Moon, 2001). Idealt skall en person per valp finnas tillgänglig, och speciellt i de fall man vet att valparna är bradykarda och stressande innan snittet (Traas, 2008b; Pascoe & Moon, 2001).

4.6.1 Hjärtlungräddning

Hjärtlungräddning av valparna bör utföras i följande ordning:

1. Värme
2. Luftvägar
3. Andning
4. Cirkulation
5. Läkemedel (Traas, 2008b)

Värme

Hypotermi kan minska responsen till hjärtlungräddningen då valparna får bradykardi, hypoxi i vävnader och metabolisk acidosis till följd av hypotermi. Att förebygga hypotermi är därför det första som måste göras efter valpen tagits ur tiken (Traas, 2008b).

Valpar har en stor kroppsyta gentemot kroppsvikten och har ett utvecklat termoregulatoriskt system (Ryan & Wagner, 2006; Traas, 2008b). De kyls snabbt och kan inte själva reglera kroppstemperaturen. De kan inte huttra och deras blodkärl kan inte kontraheras (Traas, 2008b). Valpar är därför mycket mottagliga för hypotermi och bör därför omedelbart torkas med en torr, varm handduk (Ryan & Wagner, 2006; Traas, 2008b). Förutom att bli torr stimulerar detta även andning (Traas, 2008b). De bör torkas snabbt och så snabbt som möjligt när de kommit igång, placeras vid en värmekälla (Ryan & Wagner, 2006; Traas, 2008b). Kuvös, hårtork, bairhugger eller varmvattenflaskor övertäckta med handdukar i en behållare valparna läggs i är några exempel. Temperaturen runt valparna bör vara ca 32 grader Celsius. Första steget i att förebygga hypotermi hos valparna är att hålla tiken varm under operationen, speciellt om tiken är liten då de snabbt förlorar temperatur under anestesi (Traas, 2008b).

Luftvägar

Omedelbart efter förlossningen skall fostermembranen tas bort från fostrets huvud och kropp (Ryan & Wagner, 2006; Biddle & McIntire, 2000; Traas, 2008b). Friska valpar rensar ofta spontant luftvägarna själva genom att vokalisera (Traas, 2008b). Nos och svalg

bör försiktigt sugas rent från slem i luftvägarna (Ryan & Wagner, 2006; Biddle & Mcintire, 2000; Traas, 2008b). Valpsug eller en bollspruta bör användas då metoder med starkare sug kan skada luftvägar, orsaka laryngospasm och bradykardi till följd av vagusstimulering (Traas, 2008b). Valpen bör även gnuggas för att stimulera andning (Ryan & Wagner, 2006; Traas, 2008b). En taktill respiratorisk reflex finns i områden runt navel och genitalier upp till 3 dagar efter födseln, vilka därför bör stimuleras extra. Att gnida längs ryggraden mothårs är associerat med att få valparna att gny och rensa rent luftvägarna från vätskor (Traas, 2008b). Navelsträngen skall klämmas av och ligeras ca 2 cm från kroppen och placentan avlägsnas sedan under ligeringen (Ryan & Wagner, 2006).

Slungning användes tidigare, men har inte fler fördelar gentemot att försiktigt suga rent valpen. Slungning kan skada valpen om den inte får tillräckligt stöd runt huvud och nacke (Ryan & Wagner, 2006). Det finns ökad risk att tappa valpen och skada dem, risk för blödningar i hjärnan av centrifugalkraften och risk för aspiration av maginnehåll vid slungning (Traas, 2008b).

Andning

Att understödja andning hos nedsatta valpar är nödvändigt och syrgas i hög koncentration administreras oftast (Ryan & Wagner, 2006; Traas, 2008b).

I en studie av Moon-massat och Erb (2002) kunde man se att anestesidjupet hos tiken hade påverkan på valparnas andning vid födseln. Först när valparna börjar andas elimineras narkosgasen ur valpen (Moon-massat och Erb, 2002; Ryan & Wagner, 2006; Funkquist *et al.*, 1997; Traas, 2008b). Om valparna är för djupt sövda och deras andning är nedsatt, måste valpen därför ventileras manuellt för att vädra ut narkosgasen (Moon-massat och Erb, 2002).

Om valpen inte tar ett andetag omedelbart efter förlossningen bör man försöka att expandera lungorna, exempelvis genom att placera en tätt sittande mask runt valpens nos och sedan administrera syre med ett tryck på 20-30 cmH₂O till bröstväggen expanderas (ungefär 3 sekunder). Trycket bör då vara lågt till en början och sedan ökas. Halsen bör sträckas för att minimera mängden luft som går ned i magsäcken. Det är viktigt att masken sluter tätt (Traas, 2008b). Om inte bör de intuberas och ventileras (Ryan & Wagner, 2006; Traas, 2008b). Små endotrachealtuber eller permanentkanyle kan användas för intubering (Ryan & Wagner, 2006; Biddle & Mcintire, 2000; Traas, 2008b), men i de fall valparna är för små för kuffbara tuber, kan luftläckage vid ventileringen göra det svårt att ventileras dem ordentligt. Trycket bör ligga på 30-60 cmH₂O vid ventilering av valpar med endotrachealtub tills lungorna expanderats. Därefter bör valpen ventileras med en frekvens av ca 30 andetag/minut, där varje andetag varar ca 1 sekund, med ett tryck på 10 cmH₂O.

Emellanåt bör man pausa för att kontrollera om valparna andas spontant. När valparna andas spontant bör valpen extuberas och område runt navel, genitalier och ryggrad bör återigen stimuleras (Traas, 2008).

Att stimulera philtrum, basen av strängen mellan näsborrarna på valparna med en kanyl, har av många djurkliniker och sjukhus använts och tycks stimulera andning hos valparna. Det finns dock inga studier som bekräftar denna teori (Ryan & Wagner, 2006; Biddle & Mcintire, 2000; Traas, 2008b).

Om inga av dessa försök att få igång valpens andning lyckas, kan läkemedlet doxapram ges (Traas, 2008b).

Cirkulation

Valparna är ofta hypoxemiska efter förlösning och detta visar sig genom bradykardi (Ryan & Wagner, 2006; Traas, 2008b), låg andningsfrekvens och långsamma rörelser. Om valparna är bradykardiska beror det mest troligt på hypoxi. De åtgärder man utför för att förbättra andning kommer därför ofta att återställa syresättningen av hjärtmuskulaturen hos valparna och på så sätt öka hjärtfrekvensen. Bradykardi behandlas därför framför allt genom att få valparna att andas (Traas, 2008b).

Om valparna har fortsatt låg hjärtfrekvens efter att andning återställts, bör laterala hjärtkompressioner utföras med tumme och pekfinger med en frekvens på 1-2 kompressioner per sekund, med pauser för andning. För valpar med hjärtstillestånd kan adrenalin ges för att stimulera hjärtat, men endast efter att ventilationen är väl fungerande (Traas, 2008b).

Läkemedel

Att administrera läkemedel hos valpar är inte lätt. Skall en intravenös injektion ges används jugularvenen eller venen i navelsträngen. Kärlden är dock sköra och vid injektion i navelsträngen är det viktigt att späda ut läkemedlen om små doser skall ges för att försäkra sig om att läkemedlen når den systemiska cirkulationen, då det inte finns någon cirkulation till navelsträngen. Man kan även administrera läkemedel intraosseöst. Det är oftast lättare att lägga intraosseösa kanyler än intravenösa på dessa patienter. Koncentrationen av läkemedel i blodet blir liknande den koncentration en intravenös skulle ge. Femur, humerus och proximala tibia är bra injektionsställen (Traas, 2008b).

Sublingual administrering är också ett alternativ för läkemedel som dopram och naloxone. Om valpen har en endotrachealtub kan fettlösliga läkemedel, som naloxone, lidokain och epinefrin, administreras i denna. På grund av liten tubstorlek, fördröjd effekt och dålig absorption av läkemedlet samt irritation av trachea kan det dock vara en mindre optimal metod. Viktigt att notera är att inget läkemedel kan, oavsett administreringsätt, nå tänkt effekt eller koncentration i blodet utan cirkulation. Hjärtkompressioner bör om nödvändigt utföras för att försäkra sig om att läkemedlet når ut i kroppen och ger önskad effekt (Traas, 2008b).

Reverserbara läkemedel kan orsaka andnings och CNS-depression hos valparna och bör därför reverseras (Ryan & Wagner, 2006). Opioider reverseras med naloxone. Intravenös injektion föredras, men det kan ges subcutant och intramuskulärt (Ryan & Wagner, 2006; Traas, 2008). Viktigt att notera är att naloxone har kortare duration än många opioider på grund av snabbare metabolisering av levern. Valparna bör därför övervakas noga då sederingen kan återkomma och naloxone då kan behöva fyllas på (Ryan & Wagner, 2006; Clarke *et. al.* 2014). Man ska inte reversera opioiderna om man inte ser tecken på respiratorisk påverkan på valparna, då antidoten kan förhindra funktionen av endogena opioider (Traas, 2008b).

Doxapram stimulerar både CNS och respiration (Ryan & Wagner, 2006). Biddle & McIntire (2000) rekommenderar att ge läkemedlet intramuskulärt eller genom navelsträngen. Rekommendationen ges för att doxapram inte absorberas så bra genom slemhinnor (Biddle & McIntire, 2000). Med doxapram ses en ökad andningsfrekvens och andetagsvolm, men arteriella syresättningen förbättras oftast inte då doxapram även ökar ansträngningen att andas, vilket ger en ökad syreförbrukning och koldioxidproduktion (Ryan & Wagner, 2006). Tidigare har det rekommenderats att doxapram bör användas till varje valp född med kejsarsnitt, men senare studier har tydliggjort doxaprams farmakodynamik mer exakt och har kommit fram till att det har en kort verkan. Doxapram

saknar troligtvis effekt om valparna är hypoxiska. Användandet av doxapram bör därför användas till valpar som har apné men som ej är hypoxiska (Ryan & Wagner, 2006; Traas, 2008b).

Adrenalin kan ges i de fall hjärtlungräddningen misslyckas med att få igång hjärtslag. Vid administrering av adrenalin är det viktigt att man har utfört hjärtkompressioner och ventilerat dem före administrering av läkemedlet, för att begränsa hypoxemi och skador på hjärtmuskulatur vid hjärtlungräddningen (Traas, 2008b).

4.6.2 Valpdödlighet

Valpar kan dö i livmodern, under utdrivningsstadiet, efter födsel, under de första levnadsveckorna och efter avvänjning. Dödsantalet är högst under födseln, direkt efter födsel och under de första levnadsveckorna. Predisponerade faktorer som ger ökad risk för valpdödlighet inkluderar dystoki, vilken slags hjälp som getts under födseln och när, malformationer, genetiska defekter, låg födselvikt, bakteriella infektioner mm. Den främsta orsaken till att de dör är andnöd till följd av dystoki samt bakteriella infektioner (Veronesi *et. al.* 2009).

Munnich och Kuchenmeister (2009) har i en studie visat att tiden från det att utdrivningen av valparna börjat har en stor påverkan på valpöverlevnaden vid kejsarsnitt. De såg att det var tiden för utdrivning som avgjorde graden av hypoxi hos valparna och om de föddes dödfödda. Ju längre förlossningstid och ju större kullar, desto fler dödfödda valpar. Hade man ett bra anestesi-protokoll och bra hjärtlungräddning av valparna efter födseln tillsammans med en god förberedelse av tiken preoperativt påverkades dock inte valpöverlevnaden. Valpöverlevnaden var signifikant högre hos de tikar som fick hjälp inom 6 timmar från det att de börjat utdrivningsstadiet (Munnich & Kuchenmeister, 2009). Även Linde-Berg och Darvelid (2008) har sett att tikar som varit länge i stadium 2 har en ökad förekomst av dödfödda valpar. Procenten dödfödda valpar ökade från 5,8 % hos tikar som ingått i utdrivningsstadiet cirka 1-4,5 timmar tidigare till 13,7 % hos de som påbörjat utdrivningen cirka 5-24 timmar tidigare (Linde-Berg & Darvelid 2008).

Brakycefala raser har en högre mortalitet bland valparna. Därmed bör dessa raser ses som högriskfall och man bör övervaka dessa valpar noggrant postoperativt (Moon-massat & Erb, 2002; Moon *et. al.*, 2000).

4.7 Perioperativ omvårdnad av tik

4.7.1 Preoperativt

Tiken måste hanteras lugnt och bör vara i en lugn, stressfri miljö innan kejsarsnittet för att minimera risken att stresshormoner frisätts, då de kan orsaka minskat blodflöde till livmoder och valpar och därmed ge sämre syresatta valpar. Detta är extra viktigt hos tikar med hjärtproblem då hjärtats reserver är minskade i och med dräktigheten och stress och smärta kan orsaka snabb dekomensation av hjärtat (Ryan & Wagner, 2006).

Intravenös kateter bör läggas för att möjliggöra vätsketerapi samt administrering av läkemedel (Ryan & Wagner, 2006; Clarke *et. al.*, 2014; Pascoe & Moon, 2001). Det är viktigt att understödja tikens kardiovaskulära system under kejsarsnitt och därför bör

vätsketerapin startas fortast möjligt. Korrigering av obalans i elektrolyter, syra/bas, kalcium eller glukos bör påbörjas innan operation (Ryan & Wagner, 2006). Det är viktigt att stabilisera tiken till så stor del som möjligt preoperativt (Traas, 2008a). Att klippa tiken innan induktion är något många förespråkar, för att minimera tiden tiken är sövd (Ryan och Wagner, 2006; Chapman, 2011; Biddle och McIntire, 2000; Pascoe & Moon, 2001). Instrument och kirurg bör vara förberedda innan induktion för att minska tiden från induktion till förlossning (Ryan & Wagner, 2006; Pascoe & Moon, 2001).

Eftersom det finns ökade risker med apné i samband med induktion bör tiken preoxygeneras i 3-5 minuter före, för att minimera riskerna för hypoxemi (Ryan & Wagner, 2006; Pascoe & Moon, 2001; Chapman, 2011).

Eftersom det finns ökad risk för kräkning och aspiration bör ägaren frågas om tiken har ätit något nyligen samt om tiken har kräkts innan. Detta för att kunna bedöma risken för kräkning i samband med induktion (Pascoe & Moon, 2001). Har tiken nyligen ätit något (mat, moderkakor eller dyliskt) bör hon induceras snabbt och i bröstläge och inte läggas ned förrän hon är intuberad och tuben kuffad (Clarke *et. al.*, 2014; Traas, 2008a).

4.7.2 Intraoperativt

Det är viktigt att man använder sig av lägsta möjliga dos läkemedel hos tiken och att de endast administreras till effekt, då tiken har ett lägre behov av läkemedlen. Tiken kan också ha ännu lägre behov till följd av förlossning och utmattning (Pascoe & Moon, 2001). Till exempel fann Funkquist *et. al.* (1997) i en studie att dosen propofol till tikarna bäst kunde uppskattas genom att räkna på tikens normalvikt.

Beroende på vilket anestesiprotokoll som använts kan ytterligare dos behöva ges efter att valparna förlösts för att bibehålla anestesi och medvetslöshet när kirurgen suturerar. Exempelvis kan koncentrationen inhalationsanestetika behöva ökas, eller en dos buthorfanol ges om tiken inte tidigare behandlats med opioider (Clarke *et. al.*, 2014).

För att minimera risken för ökat tryck mot diafragma av maginnehåll, och försämrad ventilation till följd, bör operationsbordet inte vara sänkt vid huvudänden. Ytterligare en anledning är att det även ökar trycket på esofagala sfinktern och därmed risken för kräkning. Operationsbordet bör vara uppvärmt för att minska risken för hypotermi hos modern (Ryan & Wagner, 2006).

Som tidigare nämnt vill vi ha en så låg inställning på förgasaren som möjligt då valparna påverkas av anestesidjupet (Clarke *et. al.*, 2014). Men vi vill även ha detta för att tikens anestesidjup skall vara så ytligt som möjligt för att denna skall kunna återhämta sig snabbt efter anestesi samt att hon inte blir överdoserad (Chapman, 2011). Tikens sänkta MAC bör också beaktas. Genom att använda sig av de mindre lösliga inhalationsanestetika som isofluran och sevofluran, får man en snabbare återhämtningstid av tiken och valparna jämfört med exempelvis halothan (Clarke *et. al.*, 2014).

4.7.3 Postoperativt

Postoperativt måste tikarna övervakas noga så de återhämtar sig efter anestesi. Hypotermi skall fortsätta förebyggas. Regelbundna kontroller skall göras för att försäkra sig om att tiken tar hand om kullen och låter valparna dia, trots stressen från sjukhusmiljön och kirurgin (Anderson & Smith, 2011). Vissa tikar accepterar inte valparna efter kejsarsnitt.

Genom att vänta till tiken återhämtat sig ordentligt från anestesin innan valparna placeras hos henne, accepterar dessa tikar ofta valparna. Man bör då undvika att störa tiken, men noga observera henne så att hon inte skadar valparna samt låter alla valpar dia. De bör placeras på ett varmt, tyst ställe isolerat från människor och djur (Orpet & Welsh, 2012).

Många tikar blir hemskickade snart efter operationen med råd till ägaren att övervaka dem noggrant hemma. Ägaren bör få råd om vad denna skall utfodras med postoperativt, samt att tiken skall erbjudas små mål ofta första tiden efter operation. Tikar som genomgått kejsarsnitt får ofta tillfällig diarré på grund av hormonförändringar. Valplåda och bäddning måste därför hållas så ren som möjligt för att undvika postoperativa infektioner. Det finns även risk för postoperativ infektion i och med att valparna interagerar med operationssåret när de skall dia (Anderson & Smith, 2011).

5 Diskussion

Den litteratur som använts i detta arbete härrörde mestadels från andra länder än Sverige, vilket gör att vissa delar som tagits upp skiljer sig gentemot hur det faktiskt fungerar i Sverige i praktiken.

Internationellt utförs både planerade och akuta snitt, vilket gör att litteraturen och studierna denna studie hämtat material från ofta inkluderar både planerade och akuta kejsarsnitt. I Sverige utförs nästan enbart akuta kejsarsnitt (Wählberg, 2014), vilket gör att rekommendationer och resultat från studierna till viss del kan skilja sig från hur det ser ut i Sverige. Eftersom studier på både människor och djur har visat att akuta kejsarsnitt ökar risken för tik och valpar gentemot planerade kejsarsnitt, borde detta kunna spela roll i vilket resultat vissa läkemedel får i till exempel studier om valpöverlevnad. Eftersom planerade kejsarsnitt är associerade med högre valpöverlevnad och mindre risk än akuta, skulle studier involverade både planerade och akuta kejsarsnitt kunna göra att vissa läkemedel får stort antal överlevande valpar och på så sätt indikera att läkemedlet i fråga är lämpligt för kejsarsnitt. Vid akuta snitt kanske läkemedlet skulle visa andra resultat.

Så kan vara fallet med smärtlindring vid kejsarsnitt. I detta arbete har opioider föreslagits som en eventuell premedicinering till tikarna och har rekommenderats av flera författare. Det har även framgått av vissa att smärtlindring inte är undersökt hos dräktiga/lakterande tikar eller valparna och därför ofta undviks. Vilket tillvägagångssätt och hur författarna ställer sig i frågan kan bero på om författarna utgår från planerade eller akuta kejsarsnitt och vad de har vana av. Pascoe och Moon (2001) särskiljer akuta och planerade kejsarsnitt åt, på så sätt att de vid planerade snitt och akuta snitt där tiken är välmående premedicinerar med en opioid. Vid akuta snitt där tiken är medtagen premedicinerar Pascoe & Moon (2001) inte. Det viktigaste i bedömningen för djurhälsopersonal blir därför att se till individens tillstånd och behov och anpassa sig därefter.

I denna litteraturstudie rekommenderas att de läkemedel eller läkemedelskombinationer som visat sig vara förknippade med ökad valpdödlighet bör undvikas då man från början har ett bättre utgångsläge om planerade snitt varit involverade. Om ett läkemedel eller läkemedelskombination visat sig vara associerat med en ökad valpdödlighet i en internationell studie, bör vi i Sverige förmodligen undvika det då vi kan förvänta oss högre valpdödlighet då kejsarsnitten här är av den akuta sorten. Protokoll innehållandes acepromazin, alpha₂-agonister eller kombinationen ketamin-midazolam bör därför inte användas. Propofol bör väljas över thiopental och isofluran eller annan inhalationsanestetika före halothan. Det finns minimalt med studier på nya agenter som sevofluran och desfluran. Fler studier jämförande dessa med isofluran skulle behövas för att fastställa deras säkerhet i att användas.

Två studier jämförande alfaxalone och propofol nämndes i studien. Båda hade ett litet urval av fall, och även om resultaten gällande användning av alfaxalone verkar lovande, skulle större, mer omfattande studier behövas för att få mer tillförlitliga resultat. Dessutom är alfaxalone tyvärr ännu inte godkänt i Sverige och endast ett fåtal djursjukhus i landet har läkemedlet på licens.

Viktigt att notera är något som Moon-Massat och Erb (2002) påpekat i sin studie. De kunde se att vissa läkemedel ökade depressionen av valparna men inte nödvändigtvis hade något samband med ökad valpdödlighet. Med det sagt kan läkemedel som visat sig ha en ökad depression hos valparna behöva väljas på grund av andra orsaker, exempelvis

hjärtsjukdom hos tik. I dessa fall måste man dock vara beredd på en mer intensiv hjärtlungräddning och vård av valparna postoperativt.

Även om opioider används som premedicinering och smärtlindring till många dräktiga och lakterande tikar världen över, är dock synen på smärtlindring vid kejsarsnitt annorlunda i Sverige. I FASS VET (2013) finns det för tillfället inga smärtlindrande läkemedel som är godkända för dräktiga eller lakterande tikar. Två nyligen utförda examensarbeten har också lyft att man i regel är mycket restriktiva med smärtlindring vid kejsarsnitt i Sverige, på grund av rädsla att valparna skall påverkas. Kompromissen har blivit att man oftast ger en opioid intraoperativt, efter att alla valpar förlösts ur tiken (Fyhr, 2014; Wåhlberg, 2014). I studien av Wåhlberg (2014) var en engångsdos buprenorfin efter att valparna förlösts den vanligaste metoden. Fler studier om hur smärtlindring påverkar valpöverlevnad, tik och valpar vid kejsarsnitt behövs för att kunna säkerställa effekter och ge mer kvalificerad vård av tiken i samband med ingreppet.

Valpöverlevnad är ofta den främsta faktorn studier undersöker vad gäller kombinationen kejsarsnitt och läkemedel. Det är en viktig faktor att ha i åtanke vid utformandet av anestesiprotokollet. Eftersom det finns mycket forskning om hur anestetiska läkemedel påverkar friska djur, och tiken enbart blir känsligare för anestetika bör optimering av valpöverlevnaden vara det man främst fokuserar på vid val av anestesimetod. Eftersom många läkemedel som övervägs till anestesi vid kejsarsnitt även används till operationer på normala, friska djur, är det inte sannolikt att läkemedlen skulle ge en negativ påverkan på tiken då hon endast får ökad känslighet för läkemedlen. Så länge känsligheten tas till hänsyn och man beräknar doser efter tikens normalvikt samt endast ger läkemedel till önskad effekt för att inte överdosera henne, kommer de läkemedel som nämnts i denna litteraturstudie mest troligt inte påverka tiken negativt, oavsett vilket protokoll som väljs.

Eftersom dystoki och akuta kejsarsnitt är förknippat med ökad valpdödlighet och vi i Sverige nästan enbart utför akuta kejsarsnitt, kan vi förvänta oss ett lägre antal överlevande valpar efter kejsarsnitt gentemot andra länder. Det har visats i studier av Munnich & Kuchenmeister (2009) och Linde-Berg och Darvelid (2008) att tiden tiken är i utdrivningsstadiet spelar in på valpöverlevnaden och vi bör även ha detta med i beräkningen vid utarbetning av anesthesiplanen. Munnich & Kuchenmeister (2009) visade att valpöverlevnaden inte påverkades om man hade ett bra anestesiprotokoll, god hantering av valparna efter födseln och god förberedelse av tiken preoperativt. Därför ska man sträva efter att skapa så goda rutiner som möjligt kring kejsarsnitt för att maximera antalet goda utkomster.

Vid sökningen efter material till denna studie kunde mycket få originalvetenskapliga artiklar finnas. Mycket av den litteratur som finns om kejsarsnitt på tik kommer från retrospektiva studier, reveiwartiklar, diverse författares erfarenheter och uppfattningar, från studier på människor och andra djur samt sunt förnuft. Detta till följd av brist på vetenskaplig litteratur. Speciellt bristande upplevdes områdena smärtlindring, återupplivning av valpar samt omvårdad av tiken. Bristen tyder på att det behövs mer forskning inom området kejsarsnitt hos tik för att få en mer vetenskaplig grund att stå på samt en högre vetenskaplighet i praktiken.

5.1.1 Sammanfattning

Djurhälsopersonal måste vid sövning av kejsarsnitt hos tik ha en grundläggande kunskap om vilka fysiologiska förändringar som ses hos tiken och hur dessa påverkar anestesi. När anestetika väljs är det viktigt att ha i åtanke tikens ökade känslighet för många läkemedel och de bör titreras till effekt för att undvika överdosering.

Läkemedel med kort duration som metaboliseras snabbt i tiken och kräver minimal hepatisk metabolism bör väljas för att minska påverkan hos valpar. Reverserbara läkemedel föredras. Tiden tiken är utsatt för läkemedlen bör minimeras. Oavsett vilket anestesiprotokoll som väljs, bör valet vara säkert för modern och valpar, bedöva tiken under kejsarsnittet samt vara passande för kirurgen.

För att förbättra utkomsten vid kejsarsnitt och optimera valpöverlevnad bör erfaren personal finnas tillgänglig och goda rutiner kring hjärtlungräddning av valparna bör vara befästa. För bästa möjliga utkomst bör ett anestesiprotokoll utformas individuellt efter tiken och det är viktigt att anestesören är bekväm och erfaren med de läkemedel som används.

6 Populärvetenskaplig sammanfattning

Dystoki, dvs. förlossningssvårigheter, är en vanligt förekommande komplikation vid normal förlossning. Det finns olika metoder att behandla dystokin, som t.ex. manuellt rätta till valpen om den ligger fel och att medicinskt främja kontraktioner av livmodern. Men trots dessa metoder kräver 60 % av dystokierna ändå kejsarsnitt.

Under dräktighet sker en rad fysiologiska förändringar som har påverkan på anestesi. Bland annat blir tiken extra känslig för de anestetiska läkemedlen till följd av fysiologiska förändringar. Tiken blir även mer känslig för apné och den minskade syresättningen som blir till följd då dräktiga tikar har ett ökat syrebehov. Till följd av förändringar i mag-/tarmkanalen är tiken mer benägenhet att kräkas och aspirera maginnehållet. Valparnas påverkan av anestetika är en viktig faktor i valet av anestesimetod, då alla läkemedel som ges till tiken kommer att passera över moderkakan, till valpen och ge samma verkan på valparna som hos modern.

Vid val av anestetisk metod bör framför allt valpöverlevnad ses över, men tikens ökade känslighet för läkemedel bör tas i beaktande och doseringar bör beräknas utefter tikens normalvikt. Läkemedlen ska enbart ges tills önskad effekt för att minska risken för att tiken blir överdoserad.

Epiduralbedövning är en teknik som har använts till många kejsarsnitt och detta har förlöst pigga, livskraftiga valpar genom åren och är därför ett bra alternativ för kejsarsnitt. Vid epiduralanestesi är tiken vid medvetande men känner inte ingreppet då nedre delen av kroppen är bedövad. Dock finns det ökad risk för kräkning och aspiration då tikarna inte intuberas och luftvägarna då inte skyddas. Ängslighet hos tiken då hon är vaken kan göra att lugnande kan behövas. Tikarna kan även få blodtrycksfall med epidural.

Vid allmän anestesi kan olika kombinationer av läkemedel användas. Vid anestetiskaprotokoll innehållandes sövning med propofol och underhåll med isofluran har i studier visat sig ha liknande effekt på valparna som epidural. Propofol-isofluran har även visat sig vara den vanligaste anestesimetoden vid kejsarsnitt.

Alfaxan är ett nytt läkemedel på marknaden för sövning med liknande verkan som propofol. Sevofluran och desfluran två nyare varianter av underhållsgas, som isofluran. Studier som undersökt dessa har hittills verkat lovande, men mer forskning behövs för att säkerställa deras användning.

Anestesiprotokoll innehållandes acepromazin, α_2 -agonister och kombinationen ketamin-midazolam bör undvikas då man sett en ökad valpdödlighet vid användning av dessa.

Smärtlindring vid kejsarsnitt är kontroversiellt ämne inom djursjukvården. Eftersom det finns lite studier rörande smärtlindring på dräktiga och digivande tikar och påverkan på valparna, undviks smärtlindring ofta så mycket som möjligt. Då det är viktigt att möjliggöra för valparna att dia så snart som möjligt efter operationen och man inte vill att tiken har ont postoperativt, är det i Sverige därför vanligt att en engångsdos opioid ges till tiken efter att sista valpen förlöst. Internationellt används dock ofta opioider som premedicinering. Fler studier rörande smärtlindring vid kejsarsnitt på tik behövs därför för att klargöra dess verkan vid kejsarsnitt.

Vid omvårdnad av tiken är det viktigt att tänka på att hon är känslig mot anestetika och därför lätt överdoseras. Hon är även känslig för apné och skall därför ges syrgas 3-5 minuter före hon sövs för att minska risken för att hon och valparna ska bli dåligt syresatta om tiken skulle få andningsuppehåll. Tiken skall inte heller stressas före sövning då även det kan ge försämrad syresättning av valparna. Att det finns ökad risk för kräkning och aspiration gör att djurhjälsopersonal under narkosen måste arbeta för att minimera risken för detta.

För bästa möjliga återupplivning bör hjärtlungräddning av valpar ske i följande ordning: värme, luftvägar, andning, cirkulation, läkemedel. Valparna bör torkas med rena, varma handdukar och nos och mun bör försiktigt sugas rent med exempelvis valpsug eller bollspruta. För att stimulera andning och vidare torka valparna ska de gnuggas häftigt, särskilt kring områden runt könsorgan och navel. Att stryka valparna längs ryggraden mothårs har även det visat sig kunna stimulera andning. Det är viktigt att få igång andning då det är förknippat med förbättrad cirkulation. Det är genom andning valpen vädrar ut de andningsdeprimerande narkosgaserna. Börjar valpen inte andas kan den behöva intuberas och ventileras. Det är vanligt att läkemedel ges för tidigt i hjärtlungräddningen. Om läkemedel skall ges, ges det efter att valpens cirkulation kommit igång. Kommer cirkulationen inte igång ska hjärtat masseras för att se till att läkemedlen når målvävnaderna. Efter att valpen kommit igång skall den placeras på ett varmt ställe på cirka 32 grader Celsius, gärna med extra syretillförsel som exempelvis en kuvös.

För att få en god utkomst vid kejsarsnittet måste inblandad djurhjälsopersonalen ha god kännedom om de fysiologiska förändringar som följer dräktighet följer och dessa bör tas med i beräkningen vid val av anestesiprotokoll. Man bör undvika läkemedel förknippade med ökad valpdödlighet. Det viktigaste för ett lyckat ingrepp är dock att personalen är bekväm med anestesimetoden och att goda rutiner för hjärt och lungräddning av valparna finns.

Referenser

Anderson, D. & Smith, J. (2011). Small animal surgical nursing. I BSAVA textbook of veterinary nursing (red. Cooper, B., Mullineaux, E., Turner, L.) 5th e.d. Gloucester: British Small Animal Veterinary Association

Beckman, B. (2013). Anesthesia and Pain Management for Small Animals. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*. vol. 43. ss. 669-688.

Bergström, A. Nodtvedt, A. Lagerstedt, AS. & Egenvall, A. (2006). Incidence and Breed Predilection for Dystocia and Risk Factors for Cesarean Section in a Swedish Population of Insured Dogs. *Veterinary surgery*. Vol. 35. ss. 786-791.

Biddle, D. & Mcintire, D. K. (2000). Obstetrical emergencies. *Clinical Techniques in Small Animal Practice*. vol. 15. ss. 88-93.

Chapman, A. (2011). Anaesthesia for caesarean section in the bitch. *The veterinary nurse*. vol. 2 ss. 20-25.

Clarke, K. W., Trim, Cynthia M. Hall, Leslie W. (2014). *Veterinary anaesthesia*. 11. ed. London: W. B. Saunders.

Darvelid, A. W. & Linde-Forsberg, C. (2008). Dystocia in the bitch: A retrospective study of 182 cases. *Journal of Small Animal Practice*. Vol. 35. ss. 402-407.

Doebeli, A. Michel, E. Bettschart, S. Hartnack, S. & Reichler, I.M. (2013). Apgar score after induction of anesthesia for canine cesarean section with alfaxalone versus propofol. *Theriogenology*. vol. 80, ss. 850-854

FASS VET. (2013). Stockholm: Läkemedelsindustriföreningens Service AB, LIF.

Funkquist, P. M. E. Nyman, G. C. Löfgren, A-M. J. & Fahlbrink, E.M. (1997). Use of propofol-isoflurane as an anesthetic regimen for cesarean section in dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association*. vol. 211. ss. 313-317.

Fyhr, M. (2014). Analgesia for caesarean section in the bitch: do opioids affect neonatal mortality. Institutionen för kliniska vetenskaper, Sveriges lantbruksuniversitet, Uppsala.

Luna, S. P. L. Cassu, R. N. Castro, G. B. Teixeira Neto, F. J. Silva Junior, J. R. & Lopes, M. D. (2004). Effects of four anaesthetic protocols on the neurological and cardiorespiratory variables of puppies born by caesarean section. *Veterinary Record*. Vol. 154. ss. 387-289.

Mathews, K. A. (2008). Pain Management for the Pregnant, Lactating, and Neonatal to Pediatric Cat and dog. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*. Vol. 38, ss. 1291-1308.

Metcalf, S. Hulands-Nave, A. Bell, M. Kidd, M. Pasloske, K. & O'hagan, B. (2006). A multi-centre clinical trial evaluating the efficacy and safety of Alfaxan® administered to bitches for induction of anaesthesia prior to caesarean section. I *33rd World Small Animal Veterinary Association Congress*.

Dublin, Irland 20-24 August 2008, ss. 693-694.

- Moon, P. F. Erb, H. N. Ludders, J. W. Glead, R. D & Pascoe, P. J. (2000). Perioperative risk factors for puppies delivered by cesarean section in the United States and Canada. *Journal of the American Animal Hospital Association*. vol. 36. ss. 359-368.
- Moon-Massat, P. F & Erb, H.N. (2002). Perioperative Factors Associated With Puppy Vigor After Delivery by Cesarean Section. *Journal of the American Animal Hospital Association*. vol. 28. ss. 90-96.
- Munnich, A. & Kuchenmeister, U. (2009). Dystocia in Numbers – Evidence-Based Parameters for Intervention in the Dog: Causes for Dystocia and Treatment Recommendations. *Reproduction in domestic animals*. Vol. 44. ss. 141-147.
- Orpet, H. & Welsh, P. (2011). *Handbook of veterinary nursing*. 2nd ed. Chichester: Blackwell Pub.
- Pascoe, P. J. (2000). Perioperative pain management. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*. Vol. 30. ss 917-932.
- Pascoe, P.J. & Moon P. F. (2001). Periparturient and neonatal anesthesia. *Veterinary clinics of north America: Small Animal Practice*. vol. 31. ss. 315-340.
- Ryan, SD. & Wagner, A.E. (2006). Cesarean section in dogs: Physiology and perioperative considerations. *Compendium on continuing education for the practicing veterinarian*. vol. 28. ss. 34-42.
- Smith, F.O. (2007). Challenges in small animal parturition—Timing elective and emergency cesarean sections. *Theriogenology*. vol. 68. ss. 348-353.
- Smith, F. O. (2012). Guide to Emergency Interception During Parturition in the Dog and Cat. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*. vol. 42. ss. 489-499.
- Traas, A.M. (2008a). Surgical management of canine and feline dystocia. *Theriogenology*. vol. 70. ss. 337-342.
- Traas, A.M. (2008b). Resuscitation of canine and feline neonates. *Theriogenology*. vol. 70. ss. 343-348
- Veronesi, M. C. Panzani, S. Faustini, M. & Rota, A. (2009). An Apgar scoring system for routine assessment of newborn puppy viability and short-term survival prognosis. *Theriogenology*. vol. 72 ss. 401-407.
- Wählberg, S. (2014). Analgesia for cesarean section in the bitch: a comparison of effects on dam and puppies. Institutionen för kliniska vetenskaper, Sveriges lantbruksuniversitet, Uppsala.

Vid **Institutionen för husdjurens miljö och hälsa** finns tre publikationsserier:

- * **Avhandlingar:** Här publiceras masters- och licentiatavhandlingar
- * **Rapporter:** Här publiceras olika typer av vetenskapliga rapporter från institutionen.
- * **Studentarbeten:** Här publiceras olika typer av studentarbeten, bl.a. examensarbeten, vanligtvis omfattande 7,5-30 hp. Studentarbeten ingår som en obligatorisk del i olika program och syftar till att under handledning ge den studerande träning i att självständigt och på ett vetenskapligt sätt lösa en uppgift. Arbetenas innehåll, resultat och slutsatser bör således bedömas mot denna bakgrund.

Vill du veta mer om institutionens publikationer kan du hitta det här:
www.slu.se/husdjurmiljohalsa

DISTRIBUTION:

Sveriges lantbruksuniversitet
Fakulteten för veterinärmedicin och
husdjursvetenskap
Institutionen för husdjurens miljö och hälsa
Box 234
532 23 Skara
Tel 0511-67000
E-post: hmh@slu.se
Hemsida:
www.slu.se/husdjurmiljohalsa

*Swedish University of Agricultural Sciences
Faculty of Veterinary Medicine and Animal
Science
Department of Animal Environment and Health
P.O.B. 234
SE-532 23 Skara, Sweden
Phone: +46 (0)511 67000
E-mail: hmh@slu.se
Homepage:
www.slu.se/animalenvironmenthealth*
