

Relatório Final de Estágio  
Mestrado Integrado em Medicina Veterinária

**EFEITO DA ANESTESIA USADA DURANTE A CESARIANA NO VIGOR  
E MORTALIDADE NEONATAL**

Diana Sofia Xavier Cavaleiro

Orientador(es)

**Maria da Graça Cunha Antunes Lopes**

Co-Orientador(es)

**Diana Meireles do Espírito Santo**

**Luísa Maria Leal Mateus**

Porto 2018

Relatório Final de Estágio  
Mestrado Integrado em Medicina Veterinária

**EFEITO DA ANESTESIA USADA DURANTE A CESARIANA NO VIGOR  
E MORTALIDADE NEONATAL**

Diana Sofia Xavier Cavaleiro

Orientador(es)

**Maria da Graça Cunha Antunes Lopes**

Co-Orientador(es)

**Diana Meireles do Espírito Santo**

**Luísa Maria Leal Mateus**

Porto 2018

## Resumo

---

A cesariana é um procedimento anestésico exigente<sup>39,43</sup> e como tal este trabalho teve como objectivo fazer uma revisão bibliográfica sobre o assunto. Pretendeu-se conhecer melhor as causas que levam à necessidade de se realizar uma cesariana. Quais as exigências anestésicas específicas. Quais os efeitos dos principais grupos anestésicos na fêmea e nos fetos. Foram abordadas as diferentes formas de realizar a técnica cirúrgica. É explicado como fazer a ressuscitação neonatal e as diferentes formas de avaliar a viabilidade e mortalidade neonatal. Por fim, são expostos os últimos estudos feitos sobre o tema.

Este trabalho engloba a recolha de dados em cesarianas electivas seguidas durante o período de estágio a que esta tese é referente. Estes dados são maioritariamente sobre Bulldogs ingleses e franceses. O protocolo anestésico utilizado, usou propofol para induzir e manter a anestesia até ao nascimento de todos os cachorros e depois isoflurano para o resto da cirurgia. Foi administrado antes da cirurgia cefazolina e fentanil e realizada uma anestesia local com lidocaína a 2% antes da incisão. A mortalidade imediatamente após o nascimento e passadas 2 h foi de 3,1% e passados 7 dias de 31,3%. A mortalidade dos cachorros após o nascimento e às 2h foi inferior aos 4-15% descritos na literatura.<sup>8,26,27,50</sup> Esta discrepância pode estar relacionada com o pequeno número da amostragem, com o melhoramento genético, pelas cesarianas realizadas terem sido todas programadas, e por ter sido usado um bom manejo anestésico. Relativamente à mortalidade aos 7 dias, estavam em concordância com os 17 a 30% encontrados na bibliografia. No entanto, esta mortalidade mais tardia é mais demonstrativa do manejo materno e ambiental do que do tipo de plano.<sup>21</sup>

## Agradecimentos

---

Antes de mais quero agradecer à minha família. Ao meu pai e à minha mãe que tanto contribuíram para que eu tivesse sucesso neste curso. Por o terem participado monetária e emocionalmente. Por me terem sempre apoiado mesmo quando as coisas não correram bem. Mas acima de tudo, por terem criado duas filhas tão bem. Tenho muito orgulho de vocês! Quero também agradecer à minha irmã por ser a pessoa mais crítica que tenho na vida, e mesmo assim não desistir de mim.

No percurso destes 6 anos, torna-se inevitável não conhecer pessoas que nos marcaram de forma distinta, desde os colegas ao corpo docente, e desde já deixo a todos o meu obrigado. Somos uma boa escola! Claro que alguns nos marcam mais que outros e por isso queria deixar um agradecimento especial, à Professora Doutora Graça Lopes, por tão bem me ter orientado na elaboração desta tese, mesmo quando tudo parecia perdido. Muito obrigada!

Aos amigos e colegas que tornaram este percurso mais animado, menos solitário e mais fácil um grande bem-haja, vocês sabem que cada um tem o seu cantinho no meu coração.

Gostaria também de agradecer a todo o corpo clínico do Hospital Veterinário de Santa Marinha por me ter recebido muito bem e me ter fornecido os dados dos casos englobados nesta tese. Muito obrigada!

Por último, mas não menos importante, gostaria de agradecer também ao meu companheiro de todas as horas, ao Bernardo. Foste um ótimo presente que este percurso me trouxe e espero que continues a sê-lo por muito tempo. Obrigada, pelas vezes todas que me aturaste em vésperas de exames e por nunca me teres deixado desistir. Não teria sido a mesma coisa sem ti.

## Abreviaturas

---

< - menor

> - maior

bpm – batimentos por minuto

bps – batimentos por segundo

CAM – concentração alveolar mínima

cm – centímetros

Da – Daltons

dL – decilitros

ex. – exemplo

G – Gauss

g – gramas

GABA<sub>A</sub> – receptores do ácido gama-aminobutírico

h – hora

H<sub>2</sub> – receptores de Histamina

H<sub>2</sub>O – água

im – intramuscular

iv – intravenoso

k – kappa

kg – quilogramas

L – litros

LH – hormona luteinizante

mg – miligramas

min. – minutos

ml – mililitros

mm – milímetros

mmHg – milímetros de mercúrio

ng – nanogramas

°C – graus Celsius

PaCO<sub>2</sub> – pressão parcial de dióxido de carbono

PaO<sub>2</sub> – pressão parcial de oxigénio

po – *per os*

rpm – respirações por minuto

sc – subcutâneo

α – alfa

μ – miu

μg – microgramas

## Índice Geral

---

Introdução	1
Revisão bibliográfica	2
Parto Eutócico	2
Distócia	3
Causas Maternas	4
Causas Fetais	4
Cesariana	5
Indicações	5
Cuidados Pré-anestésicos	6
Fisiologia da fêmea gestante	7
Sistema Cardiovascular	7
Sistema Respiratório	9
Sistema Gastrointestinal	10
Sistema Nervoso Central	10
Passagem Farmacológica pela Barreira Placentária	11
Anestesia Geral	12
Opióides	12
Agentes Voláteis	13
Propofol	14
Alfaxolona	15
Agonistas $\alpha_2$ -Adrenérgico	15
Fenotiazinas	15
Tiobarbitúricos	16
Benzodiazepinas	16
Ketamina	16
Anestesia Regional/Local	16
Anestesia Local	17
Epidural	17
Técnica Cirúrgica	18
Ressuscitação Neonatal	21
Formas de avaliar o vigor e a mortalidade Neonatal	23

Diferentes protocolos anestésicos utilizados e os respectivos dados em relação ao vigor e mortalidade fetal .....	24
<u>Casos Clínicos</u>	<u>26</u>
<u>Conclusão</u>	<u>29</u>

## Introdução

---

A maioria das cadelas parem em casa sem a presença de um médico veterinário e sem a necessidade de manobras obstétricas.<sup>10</sup> Contudo, em determinadas raças, principalmente nas braquicéfalas, há uma grande probabilidade da ocorrência de distócia, sendo cada vez mais comum a realização de cesarianas eletivas de forma preventiva.<sup>29,30</sup> Esta técnica permite aumentar a sobrevivência dos neonatos e diminuir a mortalidade das fêmeas gestantes, o que é mais relevante se pensarmos que tanto o valor emocional como monetário dos nossos animais tem vindo a aumentar nos últimos anos.<sup>10</sup> Assim, não é de estranhar que o número de cesarianas realizadas em cadelas esteja a aumentar em todo o mundo,<sup>30</sup> sendo já um procedimento realizado de forma rotineira.<sup>42</sup>

Na tentativa de encontrar o plano ideal e que melhor se adapte às necessidades de cada situação em particular, vários protocolos anestésicos para a realização de cesarianas têm sido estudados ao longo do tempo.<sup>5,8,9,25,49</sup> As fêmeas gestantes são pacientes particularmente desafiantes para os anestesistas, pois a maioria dos anestésicos passam a placenta afectando os fetos.<sup>39,43</sup> Neste trabalho fez-se uma revisão bibliográfica acerca do que se sabe atualmente sobre anestesia no contexto de cesarianas em cães e os seus efeitos na mortalidade e viabilidade neonatal.

Adicionalmente realizou-se um levantamento de dados de mortalidade fetal nas cesarianas acompanhadas durante o período de estágio, sendo feita uma comparação desses valores com os encontrados na bibliografia.

Em anexo encontram-se a tabela 1 e 2 com todos os procedimentos realizados em todo o período de estágio.

### Parto Eutócico

Nas cadelas, um parto normal apresenta 3 estádios.

O estádio I inicia-se com as primeiras contrações uterinas o que ocorre cerca de 24 horas após a diminuição da progesterona sérica para valores inferiores a 2-5 ng/mL.<sup>10</sup> Esta diminuição da progesterona deve-se a um aumento das prostaglandinas em circulação. Frequentemente ocorre também uma diminuição transitória da temperatura corporal, correlacionada com esta mesma queda abrupta da progesterona.<sup>10,29</sup> A diminuição da temperatura varia com a raça, sendo que cadelas de raças miniaturas podem chegar a atingir temperaturas até 35°C, raças médias podem chegar até aos 36°C e raças grandes e gigantes podem apresentar uma diminuição da temperatura apenas até aos 37°C.<sup>29</sup> Este estádio tem a duração de 12-24 h, e caracteriza-se por um aumento progressivo das contrações miométriais em frequência e força.<sup>10</sup> É nesta fase que ocorre a dilatação cervical<sup>10,29</sup> e o relaxamento vaginal,<sup>29</sup> podendo haver algum corrimento vaginal, que deve ser clara, transparente e com aspecto aquoso.<sup>10</sup> Podem verificar-se algumas alterações comportamentais como, a cadela parecer mais inquieta, começar a aninhar-se, a rearranjar o ninho e a raspar as patas no chão.<sup>29</sup> Por vezes, podem deixar de comer e até vomitar.<sup>10,29</sup>

Com o aumento das contrações miométrias, e o surgimento de contrações abdominais, entramos na segunda fase do parto, o estádio II. Esta fase começa quando um feto entra no canal do parto e termina com o seu nascimento. Nesta altura pode haver passagem para o exterior de líquido córion-alantóico devido ao rompimento da membrana quando o feto entra no canal do parto.<sup>29</sup> Entre o nascimento de cachorros não devem passar mais de 1 a 2 horas, no entanto, a saída da totalidade da ninhada pode demorar entre 1 a 24 horas.<sup>10</sup> Por vezes, em partos eutócicos a fêmea pode apresentar um intervalo maior no primeiro (4 h após o início do estádio II) e no segundo nascimento (2 a 4 h), sem que isto constitua um caso de distócia.<sup>29</sup> Neste estádio o corrimento vaginal pode variar entre límpida, serosa, hemorrágica e esverdeada (uteroverdina).<sup>10</sup> É durante esta fase que ocorrem a maioria das complicações obstétricas,<sup>29</sup> portanto, é necessário fazer uma observação cuidada da cadela quando:

- Se observa a saída da uteroverdina não ocorrendo nenhum nascimento subsequente;
- Saída do líquido córion-alantóide sem o nascimento de nenhum cachorro nas 2 a 3 h seguintes;
- Contrações fracas e intermitentes por mais de 2 a 4 h;

- Se tiverem passado mais de 2 a 4 h desde o nascimento anterior, sem que haja nenhum sinal de um novo nascimento;
- A cadela encontra-se no estadio II há mais de 12 h;
- Contrações fortes e regulares por mais de 20 a 30 min.<sup>29</sup>

Por último, no estadio III há a expulsão das placentas, que geralmente ocorre 15 minutos após o nascimento de cada feto. No entanto, podem nascer 2 a 3 fetos antes que as placentas correspondentes saíam.<sup>29</sup> Deste modo o estadio II e III vão se alternando até que todos os cachorros tenham nascido. Até ao fim do parto todos os fetos e placentas devem ser eliminados vaginalmente.<sup>10</sup> O fluido vaginal dos restos placentários (lóquia) pode ser vista até às 3 semanas após o parto, mas tende a ser mais profusa na primeira semana. A involução uterina deve estar completa 12 a 15 semanas após o parto.<sup>29</sup>

## Distócia

A distócia é uma condição que pode afetar fêmeas gestantes a termo, e que se caracteriza pela dificuldade ou incapacidade de expulsar um feto por via vaginal sem assistência.<sup>10,29</sup> Este é um problema frequente em cadelas,<sup>10</sup> sendo fundamental chegar ao diagnóstico o mais precocemente possível para se realizar atempadamente o tratamento.<sup>29</sup>

Em relação à frequência com que a distócia ocorre em cães existem poucos dados. Contudo, pensa-se que na maioria das raças a incidência de distócia seja de, apenas, 5%.<sup>29</sup> No entanto, existem algumas raças, como os Bulldogs e os Terriers, que devido às suas características morfológicas raramente parem sozinhos e em que a cesariana é um procedimento frequente.<sup>30</sup> Esta incapacidade deve-se, no caso dos condrodistróficos, a um achatamento dorsoventral da entrada da pélvis, que pode causar uma diminuição do canal do parto. No caso dos braquicéfalos, o problema prende-se com o tamanho desproporcionalmente grande das cabeças dos fetos. No caso particular dos Bulldogs ingleses, como estes apresentam um peito grande e largo e uma cintura pronunciada, por vezes, o útero gravítico cai para a cavidade abdominal obrigando os fetos a passar por um ângulo muito sinuoso durante o nascimento. Isto, aliado à fina musculatura abdominal destes animais, predispõe a problemas durante o parto.<sup>29</sup>

As causas de distócia podem ser devidas a factores de origem materna e de origem fetal, podendo estes ocorrer de forma isolada ou em combinação.<sup>10,29</sup>

As principais causas de distócia e as suas frequências relativas encontram-se representadas na tabela 3 e gráficos 1 e 2.

## Causas Maternas

Em cadelas a inércia uterina é a causa mais comum de distócia (gráfico 1) e pode ser dividida em inércia uterina primária e secundária.<sup>10,29</sup> A inércia uterina primária pode ainda ser classificada em completa, quando há uma incapacidade do útero em contrair numa fêmea no final da gestação, ou parcial, quando há capacidade do útero em iniciar o trabalho de parto, mas as contrações uterinas param antes da expulsão do cachorro. Neste último caso, não pode haver sinais de obstrução.<sup>29</sup> Na inércia uterina secundária há início do trabalho de parto, alguns cachorros nascem, mas os restantes continuam no útero por cansaço do miométrio, como acontece em casos de obstrução.<sup>10,29</sup>

No que concerne à obstrução do canal do parto esta pode dever-se a vários factores como a torção do útero com ou sem ruptura, herniação inguinal do útero, malformações congénitas, defeitos dos tecidos moles (ex.: septo vaginal e fibrose cervical ou vaginal) ou estreitamento do canal pélvico.<sup>29</sup>

## Causas Fetais

Em relação às causas fetais estas podem estar relacionadas com o tamanho, com a apresentação, com a postura<sup>10,29</sup> e/ou com a posição do feto.<sup>30</sup>

Fetos demasiado grandes apresentam um maior risco de ficarem presos no canal do parto.<sup>10,29,30</sup> Para que o parto possa ocorrer naturalmente, o feto não deve ter mais de 4-5% do peso da mãe. Na maioria dos casos a região que fica presa no canal pélvico é a cavidade abdominal do feto, em termos de tecidos moles, ou a cabeça/ancas, em termos ósseos.<sup>29</sup> A presença de monstros, de doenças/afeções, bem como, gestações singulares, podem originar o crescimento anormal dos fetos, e, conseqüentemente, complicações durante o parto.<sup>10,29,30</sup>

Nas cadelas, tanto a apresentação anterior como a posterior do feto são consideradas normais,<sup>10,29</sup> ocorrendo em frequências semelhantes (60:40 respectivamente). No entanto, a última está relacionada com uma maior mortalidade fetal uma vez que o estímulo mecânico do cérvix é inadequado. Apresentações transversas são raras, ocorrem geralmente em gestações do tipo bicornual de um único feto e resultam na obstrução da entrada do canal pélvico.<sup>29</sup>

Relativamente à atitude, as duas maiores complicações são o desvio lateral ou caudal da cabeça. O desvio lateral é mais comum em raças de pescoço comprido e o desvio caudal em raças com a cabeça grande e alongada ou braquicéfalos. Em ambas as situações é possível alterar a posição fetal por meio de manobras obstétricas. Outra complicação comum nos cães é a apresentação posterior com os membros pélvicos fletidos. Em raças grandes, pode ocorrer o nascimento normal destes animais, mas em raças pequenas e médias isto pode

não ocorrer, originando uma complicação na hora do parto. A apresentação anterior com os membros torácicos fletidos tende a ser mais comum em fetos fracos ou mortos. No entanto, cadelas de raças grandes ou médias podem conseguir parir animais com um ou ambos os membros fletidos. Por vezes pode vir associado a desvios caudais da cabeça.<sup>29</sup>

Quanto à posição, esta normalmente, não apresenta nenhum problema quando falamos de canídeos.<sup>30</sup>

## Cesariana

Mais de 60% das distócias acabam por conduzir a uma intervenção cirúrgica como a cesariana. Este facto, aliado ao crescente número de cesarianas electivas, tornam este procedimento cada vez mais comum na clínica.<sup>42,46</sup> Em relação a esta cirurgia, vários estudos, tanto em humanos como em pequenos animais, demonstram que existem poucos riscos associados a uma cesariana planeada. No entanto, o risco aumenta, tanto para a mãe como para a descendência, quando esta tem de ser realizada em contexto de urgência.<sup>42</sup> Em casos de distócias prolongadas (>4,5-6 h) está, também comprovado, que a incidência de nados-mortos aumenta significativamente,<sup>6,15,42</sup> de 3,6% verificado em cesarianas electivas para 12,7% nas de urgência.<sup>41</sup> Torna-se, portanto, imperativo decidir rapidamente quando é que um caso de distócia deve ou não ir para cesariana. Esta decisão muitas vezes é baseada na avaliação subjectiva do caso,<sup>30</sup> contudo, segundo a maioria da bibliografia, em caso de dúvida escolher a cesariana geralmente resulta em melhores resultados para a fêmea e a sua descendência.<sup>46</sup>

## Indicações

A determinação da necessidade de se realizar ou não uma cesariana baseia-se, principalmente, na avaliação da condição geral da cadela, na forma como o parto está a evoluir e no batimento cardíaco dos fetos.<sup>42,46</sup> A diminuição do batimento cardíaco fetal é um dos principais indicadores da necessidade de se realizar uma cesariana. Desta forma:

- Batimentos inferiores a 150 bpm num ou mais fetos indicam stress fetal grave e a situação é considerada uma emergência, devendo a cesariana ser realizada imediatamente;
- Batimentos entre os 150 e os 170 bpm indicam sinal de stress fetal grave a moderado e a cesariana deve ser considerada;<sup>42,46</sup>
- Batimentos acima dos 180 bpm são considerados normais.<sup>46</sup>

Durante a avaliação do batimento fetal com recurso à ecografia, pode haver uma redução transitória do batimento cardíaco aquando da passagem de uma contracção uterina pelo feto.<sup>42,46</sup> Por esse motivo, cada feto com batimento baixo deve ser monitorizado por 30-60 segundos,<sup>46</sup> ou, então, repete-se a medição passados 1-2 min., para assegurar que essa diminuição é real.<sup>42,46</sup>

Outras alterações em que a cesariana está indicada são: a resposta inadequada ou ausência de resposta ao tratamento médico da inércia uterina primária ou secundária, distócia obstrutiva que não pode ser corrigida por manobras obstétricas,<sup>30,42,46</sup> anomalias maternas do canal do parto,<sup>46</sup> ou suspeita de ruptura ou torção do útero.<sup>42,46</sup>

O prolongar da duração da gestação para além do esperado não é indicação imediata para realizar uma cesariana. No entanto, em situações de gestações de um ou dois fetos que se prolonguem, devemos ficar alerta. Nestes casos, os fetos podem não ser capazes de sinalizar eficazmente para que o parto se inicie e/ou ser demasiado grandes para passarem pelo canal do parto, causando uma obstrução. Em situações como estas a realização de uma cesariana electiva pode prevenir estas complicações.<sup>30</sup>

As cesarianas electivas já são realizadas de forma rotineira em raças em que há uma predisposição para a distócia, como é o caso dos braquicéfalos. No caso das cadelas terem sido seguidas durante o cruzamento, a cirurgia deve ser programada para  $63 \pm 1$  dias após a ovulação, no entanto, deve sempre avaliar-se a concentração de progesterona para evitar o nascimento de cachorros imaturos. Em casos em que a cadela não foi seguida ou apenas se sabe a data de monta, o planeamento torna-se mais difícil, uma vez que o intervalo pode ir desde os 57 até ao 72 dias após o cruzamento.<sup>10,38</sup> Nestes casos, podemos usar a progesterona sérica e a temperatura retal como valor preditivos do parto.<sup>30</sup> Em relação à progesterona, os seus níveis diminuem para valores abaixo dos 2ng/mL, 24h antes do parto,<sup>10,29,38</sup> sendo esta diminuição muitas vezes acompanhada por uma diminuição da temperatura rectal abaixo dos 37,8°C.<sup>38</sup> Apesar de tudo isto, alguns estudos defendem que a decisão de realizar uma cesariana deve ser adiada até que o 1º estadio do parto se inicie, de forma a evitar a prematuridade do sistema respiratório fetal.<sup>30</sup>

## Cuidados Pré-anestésicos

Quando estamos a falar em anestesiar uma cadela gestante há alguns parâmetros que temos de ter em atenção:

- A fêmea pode ter um estado geral normal ou apresentar-se debilitada;
- Pode não haver tempo para se realizar uma pré-medicação;
- A gestante pode ter comido recentemente.<sup>30</sup>

Em relação ao estado debilitado a que uma cadela pode estar sujeita no decorrer de uma distócia, este deve ser corrigido o mais rapidamente possível.<sup>42,46</sup> O choque, a desidratação, os desequilíbrios eletrolíticos e outras alterações hematológicas e bioquímicas podem estar na base do declínio do estado geral destas fêmeas gestantes.<sup>38,46</sup> Uma boa maneira de sabermos quais os desequilíbrios que estão presentes em cada caso é fazermos um painel de análises básico. Neste painel devemos, pelo menos, incluir: hemograma completo, níveis séricos de cálcio, glucose sanguínea e ionograma. A partir destas análises podemos então decidir que terapêutica instituir.<sup>16,43</sup> Segundo alguns autores, a mortalidade materna tende a ser reduzida quando o suporte adequado é fornecido.<sup>16</sup>

O que há a fazer em primeiro lugar é colocar um cateter endovenoso. Este para além de permitir a administração de cálcio e fluidoterapia adequada, permite também um acesso em caso de emergência.<sup>16,38,43</sup>

A segunda coisa a fazer é colocar a cadela a soro. A fluidoterapia é fundamental para corrigir desequilíbrios electrolíticos e ácido/base, hipoglicemias e problemas de volémia.<sup>6,16</sup> Todos estes problemas devem ser corrigidos antes de se fazer a indução anestésica do animal.<sup>38</sup> Por norma, a melhor escolha nestes casos é o lactato de Ringer numa infusão de 10-20mL/Kg/h.<sup>30</sup>

Por último, devemos fazer suplementação de oxigénio antes e durante a cirurgia. O oxigénio transportado através da placenta é um importante factor para a viabilidade fetal. Ao fazermos esta suplementação prévia estamos a diminuir a hipóxia materna e conseqüentemente a hipóxia fetal.<sup>16,43</sup> Nos animais em que não seja possível fazer esta suplementação através de máscara, devem ser entubados o mais rapidamente possível após a indução.<sup>43</sup>

## Fisiologia da fêmea gestante

### Sistema Cardiovascular

Devido às crescentes necessidades metabólicas da gestação, o volume sanguíneo da gestante aumenta progressivamente até 40%, no final da gestação. Este aumento é composto por um incremento do volume plasmático, mais significativo, e pelo incremento do número de eritrócitos, menos significativo.<sup>38,43</sup> Isto conduz a uma hemodiluição do sangue que se traduz numa anemia relativa.<sup>31,43</sup> Esta anemia desenvolve-se entre o dia 25 e o dia 30 da gestação, e é mais marcada no fim do tempo, em que o hematócrito pode chegar aos 30-35%.<sup>38</sup> O grau de anemia parece estar diretamente correlacionado com o número de fetos.<sup>24,39,43</sup> Perdas de sangue durante o parto são, desta forma, minimizadas por este aumento do volume sanguíneo.<sup>43</sup>

Por outro lado, o débito cardíaco também aumenta entre 30 a 40%, durante a gestação. Este aumento deve-se, à diminuição do tónus vascular e da pressão arterial, ao aumento dos batimentos cardíacos e ao incremento do volume sistólico.<sup>39,43</sup> Desta forma, o fluxo sanguíneo do útero grávido chega a ser 20 a 40 vezes maior que o fluxo de um útero não grávido.<sup>43</sup>

Outra característica da cadela gestante é que o fluxo de sangue do útero e das placentas não é autorregulado. Isto significa que se algo inibir o fluxo uterino, irá inevitavelmente resultar numa diminuição da oxigenação fetal e, conseqüentemente, os nutrientes transportados para os fetos, também, vão diminuir.<sup>39,43</sup> Algo que cause vasoconstrição, por exemplo, irá desencadear uma diminuição deste fluxo.<sup>43</sup>

Fêmeas gestantes tendem a responder menos a fármacos vasoconstritores e cronotrópicos. Desta forma, casos de desidratação ou em que há comprometimento do sistema cardiovascular devem ser resolvidos com fluidoterapia antes da indução.<sup>43</sup>

Durante a gestação, os mecanismos compensatórios cardiovasculares à perda de pressão arterial e à hipovolémia estão diminuídos.<sup>39</sup> Por isso, durante a cirurgia a pressão sanguínea deve ser monitorizada e a hipotensão deve ser tratada o mais rapidamente possível. Para isso podemos usar cristalóides ou colóides,<sup>43</sup> sendo que estes últimos são mais eficazes.<sup>39</sup> Perante episódios de hemorragia, a pressão arterial de uma cadela gestante baixa muito mais rapidamente do que em animais não gestantes. Hemorragias pré-cirúrgicas e episódios de desidratação devem ser tratados antes da indução anestésica do animal.<sup>43</sup>

A epinefrina aumenta a pressão sanguínea em ovelhas sem diminuir o fluxo sanguíneo no útero, podendo ser usado em pequenos animais numa dose de 0,03-0,1 mg/kg em *bolus* iv.<sup>43</sup> No entanto, o seu uso é controverso, pois em mulheres registou-se um aumento da acidose fetal e uma diminuição do pH na artéria umbilical.<sup>39</sup>

A dopamina e a dobutamina também podem ser usadas para aumentar a pressão sanguínea materna, no entanto, em ovelhas gestantes foi verificado uma diminuição do fluxo sanguíneo no útero grávido.<sup>11</sup> Esta diminuição verificou-se ser dose dependente e relativamente maior no caso da dopamina. No entanto, podem ser usadas numa dose de 2-4  $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$ , em fêmeas gestantes.<sup>39</sup>

No caso dos canídeos, a colocação da fêmea em decúbito dorsal não está associado a uma diminuição da pressão sanguínea periférica, nem à alteração dos valores dos gases arteriais.<sup>33</sup> Contudo, não foram investigadas alterações do suprimento sanguíneo uterino.<sup>39</sup> Outro estudo, conclui que o decúbito dorsal também não causa hipotensão durante a anestesia em cadelas hemodinamicamente estáveis.<sup>1,39</sup>

Principais implicações da gestação no sistema cardiovascular:

- A pressão sanguínea materna deve ser constantemente monitorizada;
- A hipotensão vai traduzir-se numa diminuição da perfusão fetal;

- A fluidoterapia é o tratamento de primeira linha para a hipotensão.<sup>38,39,43</sup>

## Sistema Respiratório

Devido às crescentes necessidades dos fetos, do útero e da glândula mamária, o consumo de oxigênio encontra-se aumentado em 20% em fêmeas gestantes. Para chegar a este aumento contribuem o volume tidal e a frequência respiratória que levam a um aumento de 50% da ventilação alveolar.<sup>39</sup>

Por outro lado, o aumento do abdômen e o deslocamento cranial do diafragma reduz o volume total dos pulmões e a capacidade residual destes em 20%, levando a uma redução da reserva expiratória e do volume residual.<sup>39</sup> A diminuição desta capacidade residual leva, também, a uma diminuição das reservas de oxigênio, contribuindo desta forma para a sua diminuição no organismo.<sup>39,43</sup>

A diminuição da capacidade residual e o aumento das ventilações por minuto permitem um equilíbrio rápido entre o ar inspirado e a concentração de anestésico inalado, o que torna a indução mais rápida. Deste modo, a concentração alveolar mínima está reduzida 25% no caso do halotano e 40% no caso do isoflurano em ovelhas e humanos.<sup>4,17</sup>

A pressão parcial do CO<sub>2</sub> (PaCO<sub>2</sub>) diminui devido a um aumento da sensibilidade do centro respiratório ao dióxido de carbono o que conseqüentemente aumenta as ventilações por minuto. O PaCO<sub>2</sub> normal de um animal gestante pode ser de 30 a 33 mmHg, comparados com 40 mmHg quando falamos de animais não gestantes. A hiperventilação materna, quer seja espontânea ou devido a ventilação assistida,<sup>18</sup> pode piorar esta hipocápnia, causando uma alcalose respiratória e um ligeiro aumento do PaO<sub>2</sub> (pressão parcial de O<sub>2</sub>).<sup>43</sup> Quando a hipocápnia se instala, a curva de dissociação da oxi-hemoglobina desloca-se para a esquerda, aumentando a afinidade da hemoglobina com o oxigênio, o que dificulta as trocas gasosas com o feto.<sup>38</sup>

Por todas estas razões, qualquer período de apneia leva a uma rápida dessaturação sanguínea, diminuindo a quantidade de oxigênio transportado o que conseqüentemente pode conduzir à hipóxia fetal.<sup>38,39,43</sup> A altura mais crítica para este acontecimento é a indução da anestesia, por isso, é que uma oxigenação prévia com 3-5 L/min a 100% de oxigênio antes e durante a indução são altamente aconselháveis.<sup>38,43</sup>

Os anestésicos voláteis, diminuem a pressão sanguínea e as ventilações por minuto. Por esse motivo, concentrações altas de anestésicos voláteis devem ser evitados e técnicas como a anestesia local e epidural devem ser consideradas.<sup>39</sup>

Principais implicações da gestação no sistema respiratório:

- Sem suplementação de oxigênio, a parturiente vai dessaturar rapidamente e entrar em apneia;

- Indução e aprofundamento com anestésicos voláteis ocorrem muito mais rapidamente do que em animais não gestantes.<sup>38,39,43</sup>

### Sistema Gastrointestinal

Animais que vão ser sujeitos a uma cirurgia intra-abdominal têm um risco aumentado de ocorrência de regurgitação silenciosa durante a cirurgia.<sup>38</sup> Devido ao aumento da progesterona, cadelas gestantes apresentam uma diminuição do tônus do esfíncter esofágico e uma diminuição do esvaziamento gástrico.<sup>39,43</sup> Por outro lado, o espaço ocupado pelo útero grávido leva a um aumento da pressão intra-abdominal,<sup>38</sup> e a um deslocamento cranial do piloro.<sup>39</sup> A juntar a isto, temos o incremento de gastrina que ocorre em cadelas gestantes.<sup>39,43</sup> Todos estes factores potenciam a ocorrência de regurgitação durante a cirurgia, tornando a esofagite e a pneumonia por aspiração mais provável.<sup>38,39,43</sup> Contudo, não existem estudos que comprovem que animais gestantes no fim da gestação tenham mais risco de regurgitação que animais não gestantes.<sup>38</sup>

A rápida entubação endotraqueal com um tubo com *cuff* ajuda a prevenir a aspiração do conteúdo estomacal. Não está estudado que a administração de inibidores da bomba de prótons ou antagonista H<sub>2</sub> antes da cirurgia irá diminuir este risco.<sup>43</sup>

Principais implicações da gestação no sistema gasto-intestinal:

- Diminui o volume dos pulmões;
- Aumenta o risco de regurgitação e aspiração durante a cirurgia;
- Aumenta o dano pulmonar no caso de aspiração acidental.<sup>38,39,43</sup>

### Sistema Nervoso Central

A dose de fármacos necessária para manter uma anestesia é reduzida em 25-40% durante a gestação. Pensa-se que isto se deve ao aumento da progesterona ou dos seus metabolitos, que são potentes modeladores alostéricos dos receptores GABA<sub>A</sub>. Por outro lado, a resposta hormonal para a prevenção da transmissão da dor está aumentada devido ao estrogénio e à progesterona.<sup>39</sup>

A progesterona e possivelmente o aumento das endorfinas durante a gestação fazem com que a concentração alveolar mínima (CAM) seja reduzida em 16-40%. Desta forma, há que ter em atenção e não usar tranquilizadores e sedativos que também reduzem o CAM.<sup>39</sup>

As veias epidurais estão aumentadas devido ao incremento de fluxo contralateral o que diminui o espaço epidural e o fluido cerebrospinal em 30-50%.<sup>39</sup>

Principais implicações da gestação no sistema nervoso central:

- Mais fácil chegar a uma “overdose” anestésica devido à anestesia volátil ou injectável, por esse motivo é que as doses devem ser reduzidas;

- É necessário um volume mais pequeno de anestésico local para fazer a anestesia espinal e a epidural lombossagrada.<sup>38,39,43</sup>

### Passagem Farmacológica pela Barreira Placentária

Os cães apresentam um placenta endoteliochorial que permite a rápida passagem de fármacos da mãe para o feto.<sup>39</sup> Sobre a extensão desta passagem pouco é conhecido,<sup>43</sup> sendo a maioria da informação extrapolada de estudos feitos em animais de laboratório.<sup>35</sup> A quantidade de fármaco que atravessa a placenta, depende do fluxo sanguíneo e da capacidade desse fármaco em se ligar às proteínas plasmáticas. Do lado fetal, a quantidade de anestésicos que entram na circulação e são capazes de surtir efeito, depende da capacidade molecular destes em atravessar a placenta e da capacidade de metabolização do feto.<sup>39</sup>

A placenta tem alguma capacidade de metabolização e também tem algumas proteínas que permitem a passagem de alguns fármacos através desta barreira. No entanto, uma vez que a extensão desta capacidade é desconhecida, o mais seguro é assumir que a maioria dos anestésicos atravessam a placenta e chegam até ao feto, sendo capazes de comprometer o desenvolvimento fetal. Os efeitos teratogénicos são mais evidentes durante os primeiros 20 dias de gestação. Desta forma, cirurgias electivas ou outros procedimentos médicos que requeiram anestesia do animal devem ser evitados nestes primeiros dias.<sup>43</sup>

Os fármacos atravessam a placenta segundo um princípio simples de difusão, a chamada equação de difusão de Fick's:<sup>39,43</sup>

$$\frac{\Delta q}{\Delta t} = \frac{KA (C_m - C_f)}{d}$$

- $\frac{\Delta q}{\Delta t}$  – é a quantidade de fármaco transferido num determinado tempo;
- K – é uma constante de difusão que tem como base o  $p_{Ka}$  de cada molécula, ou seja, baseia-se na solubilidade lipídica, grau de ionização e capacidade de ligação a proteínas de cada molécula;
- A – área de contacto disponível para que haja a difusão;
- $(C_m - C_f)$  – é a diferença da concentração presente na mãe e a concentração presente no feto;
- d – representa a espessura da placenta.<sup>39,43</sup>

As características que os fármacos têm de ter para atravessarem rapidamente a placenta são:

- peso molecular abaixo de 600 Da;
- moléculas não-ionizadas, pois tornam-se mais lipofílicas;
- elevada solubilidade lipídica;

- pouca capacidade de ligação a outras proteínas.<sup>39,43</sup>

A maioria dos anestésicos têm pesos moleculares abaixo dos 300 Da e são relativamente solúveis nos lípidos. Este facto, associado com a área relativamente extensa de contacto da placenta, faz com que a maioria dos fármacos a atravesse facilmente.<sup>43</sup>

Em estados de equilíbrio, a concentração farmacológica de moléculas ionizadas e não ionizadas no feto e na circulação materna serão aproximadamente iguais. Em casos de acidose fetal há uma tendência das bases fracas em existirem na forma ionizada, o que não permite a sua difusão de volta à placenta e à circulação materna, mantendo as moléculas aprisionadas nos fetos. Isto pode causar a acumulação de opióides ou de anestésicos locais nos tecidos fetais, principalmente quando estes são dados de forma excessiva e/ou com excessiva frequência.<sup>43</sup>

## Anestesia Geral

Quando escolhermos os princípios ativos que vamos utilizar para fazer uma cesariana devemos ter em conta as seguintes recomendações:

- Escolher fármacos de acção curta ou com antagonistas disponíveis;<sup>39,43</sup>
- Usar a dose mínima eficaz de fármacos anestésicos reduzindo a dose em 30-60%;
- Usar técnicas de anestesia regional quando é possível e apropriado.<sup>39</sup>

Perante o protocolo anestésico não nos devemos esquecer que o tempo e a perfusão uterina são de extrema importância, devendo ser preservados. Se os neonatos estiverem muito tempo num útero sem boa perfusão, irão entrar em hipóxia/stress rapidamente.<sup>46</sup>

Em relação ao tempo, se os fetos forem expostos a anestésicos durante períodos curtos, os efeitos negativos são passíveis de se reverter. Se, por outro lado, a indução for prolongada e o nascimento dos cachorros se atrasar, a hipóxia e a depressão fetal pode aumentar.<sup>37</sup>

Em relação ao uso ou não de pré-medicação, esta depende da situação. O stress e a ansiedade materna podem comprometer a perfusão uterina. Nestes casos, mostra-se vantajoso usar alguma pré-medicação, antes da cirurgia. Esta pré-medicação pode, também, ajudar a reduzir a dose necessária para indução e manutenção da anestesia, diminuindo assim as doses a que os fetos estão sujeitos durante a mesma.<sup>39</sup>

## Opióides

Os opióides agonistas  $\mu$  (morfina, meperidina, metadona, hidromorfona, fentanil) fornecem uma sedação pré-cirúrgica diferente com mínimos efeitos cardiovasculares,<sup>39</sup> sendo

também os opióides mais potentes. A buprenorfina é um agonista parcial dos receptores  $\mu$  e o butorfanol é um agonista dos receptores  $k$  e um antagonista dos receptores  $\mu$ .<sup>43</sup>

Este grupo de fármacos faz um excelente controlo da dor em fêmeas gestantes.<sup>16,46</sup> No entanto, o seu uso antes da cesariana deve ser bem ponderado, pois os opióides têm a capacidade de atravessar a placenta. A extensão desta passagem depende do opióide usado. Nos fetos, *in utero*, os pulmões estão maioritariamente não funcionais pelo que o feto é dependente da circulação materna para ter o seu suprimento de oxigénio. Após o nascimento, o neonato está dependente da sua própria respiração. Uma vez que, a indução com opióides deprime o sistema respiratório, torna-se importante reverter este efeito com o antagonista para tentar impedir a mortalidade neonatal.<sup>43</sup> Por estes motivos, os opióides de curta acção são os aconselhados para fazer analgesia antes do parto, enquanto que, os de acção mais prolongada podem ser utilizados para controlo da dor, mas apenas depois da cirurgia.<sup>46</sup>

Outra desvantagem de usar os opióides é que estes deprimem o sistema respiratório materno, sendo necessária ventilação assistida.<sup>30,39</sup> Para além disto há frequentemente uma bradicardia associada à administração de opióides. Nestes casos podemos usar a atropina que é o antagonista muscarínico de primeira escolha para reverter esta situação.<sup>39</sup>

Uma das grandes vantagens dos opióides é a existência de um antagonista, a naloxona (0,01-0,02 mg/kg). Se for necessário pode-se administrar o antagonista directamente nos neonatos para impedir que a analgesia materna seja comprometida.<sup>39</sup>

Se for necessário usar uma dose extra de opióides durante a cirurgia, o fentanil (3-10  $\mu$ g/kg iv) é preferível pois é aquele que tem menos probabilidade de ficar retido em fetos acidóticos. Os opióides de longa acção têm mais probabilidade de ficar retidos em fetos acidóticos.<sup>39</sup>

Está contra-indicado, em cesarianas, usar opióides juntamente com benzodiazepinas.<sup>39</sup>

### Agentes Voláteis

As vantagens de induzir com um anestésico inalatório é que a técnica é simples e o pessoal médico tende a estar familiarizado com este procedimento.<sup>39</sup> Para além disto, apesar de estes agentes serem lipossolúveis,<sup>43</sup> passam bem a barreira placentária e causam efeitos depressivos no sistema respiratório dos fetos,<sup>46</sup> esta depressão pode ser facilmente revertida após o nascimento quando os cachorros começam a respirar.<sup>39</sup> No entanto, os fetos devem ser expostos o mínimo tempo possível a estes agentes, e após o nascimento devem ser sujeito à ressuscitação apropriada.<sup>46</sup>

Algumas desvantagens de usar estes agentes é o aumento do perigo de regurgitação durante a cirurgia, uma vez que a entubação pode não ser tão rápida como no caso da indução com agentes injetáveis, e o risco ao qual o pessoal técnico está exposto.<sup>39</sup>

O óxido nitroso é um gás usado muitas vezes para reduzir a dose dos outros agentes voláteis. Passa rapidamente a placenta, no entanto, os seus efeitos são mínimos no feto *in útero*, mas numa dose exagerada pode resultar em hipóxia fetal após o nascimento.<sup>30,43</sup> Quando a indução é feita com agentes inalatórios, o óxido nitroso ajuda a acelerar a indução.<sup>30</sup> Durante a manutenção o óxido nitroso não deve exceder os 50%, para permitir um adequado suprimento de oxigénio, para além dos suprimentos anestésicos.<sup>16</sup>

Para manter a anestesia, os anestésicos voláteis são preferíveis a outros agentes, principalmente aqueles que têm um coeficiente de partição baixo, como é o caso do isoflurano,<sup>30</sup> o sevoflurano e o desflurano.<sup>46</sup> Estes agentes são de rápida assimilação e eliminação, tendo uma margem cardiovascular maior que os agentes mais solúveis como o halotano.<sup>30</sup>

O metilflurano foi o único anestésico volátil que foi associado com o aumento da morte neonatal canina, devendo ser evitado em casos de cesariana.<sup>26</sup>

Outra vantagem de usar os agentes voláteis para a manutenção da anestesia é que estes também causam relaxamento do útero o que pode ajudar na manipulação dos fetos para chegar à zona da incisão.<sup>16</sup>

## Propofol

A indução com propofol está associada a bons resultados em relação à sobrevivência e à viabilidade neonatal,<sup>39</sup> sendo uma boa escolha para iniciar a indução.<sup>46</sup> Este fármaco atravessa a placenta,<sup>39,43,46</sup> chegando ao feto. No entanto, os níveis maternos são três vezes maiores aos encontrados nos fetos, quando falamos de *bolus*. Em casos de infusão contínua os níveis fetais aumentam seis a nove vezes. O tempo de permanência no organismo é idêntico na mãe e nos fetos no caso de *bolus*, quando passamos para uma indução contínua este aumenta significativamente nos fetos. Nestes casos a eliminação fetal é prolongada por mais do dobro da materna.<sup>39</sup> Apesar de tudo, quando são usadas pequenas doses em *bolus*, os neonatos tendem a ser capazes de acordar do propofol, apesar das suas limitações hepáticas e renais.<sup>46</sup>

A ligação do propofol a proteínas plasmáticas é maior nas cadelas que nos fetos e isto tende a controlar a transferência transplacentária. Contudo, pelo facto deste se ligar menos às proteínas fetais, especula-se que a fracção livre deste fármaco no feto possa ser maior e, conseqüentemente, farmacologicamente mais ativo.<sup>39</sup>

Devido aos seus efeitos cardiovasculares deve ser usado com precaução em pacientes críticos ou debilitados, para evitar a redução do débito cardíaco e conseqüentemente o comprometimento da perfusão uterina.<sup>39</sup> Infusão contínua e múltiplos *bolus* não são recomendados.<sup>39,46</sup>

## Alfaxolona

É o fármaco aconselhado em gatas. Apresenta uma clearance rápida e causa uma depressão respiratória mínima. Curiosamente, em gatinhos nascidos de cesarianas em que se usou a alfaxolona, foi reportado alguma sonolência nos mesmos.<sup>39</sup>

## Agonistas $\alpha_2$ -Adrenérgico

Durante muitos anos pensou-se que os  $\alpha_2$ -agonistas aumentavam a mortalidade neonatal<sup>39,43</sup> e que isto estava relacionado com a diminuição da perfusão uterina devido à vasoconstrição que estes fármacos causavam.<sup>39</sup> De facto, estudos feitos em cães demonstraram que há um aumento da mortalidade neonatal nas cesarianas usando a xilazina. Por esse motivo esta não deve ser utilizada nestas situações.<sup>26,30,39</sup>

Em cabras foi administrada uma dose de medetomidina semelhante à administrada em cães e demonstrou-se uma redução em 50% no fluxo sanguíneo do útero, resultando em hipoxémia e acidose fetal.<sup>39</sup> No entanto, estudos mais recentes mostram que a administração de medetomidina numa dose mais baixa como pré-medicação não está associada a um factor de risco para a mortalidade neonatal em cães. Aliás, fazendo a correcta administração do atipamazol após a cesariana, quer aos cachorros quer à fêmea gestante, demonstrou-se que a medetomidina pode ser utilizada e que até diminui a dose necessária de propofol durante as cesarianas.<sup>8</sup> Apesar de a dexamedetomidina e da medetomidina terem efeitos farmacológicos semelhantes, em teoria seria melhor o uso de um agonista  $\alpha_2$ -adrenérgico não racemizado, como a dexamedetomidina, em comparação com a medetomidina, contudo, ainda não há estudos que o comprovem.<sup>12</sup>

## Fenotiazinas

As fenotiazinas, como a acepromazina e a clorpromazina, não são os melhores fármacos para utilizar na pré-medicação de cadelas que vão ser sujeitas a cesariana. Têm propriedades prolongadas de sedação e de vasodilatação, podendo levar à hipotensão da mãe.<sup>39</sup> Por este motivo, também, não devem ser utilizados em animais em choque ou desidratados.<sup>43</sup> Contudo, estes fármacos podem ser úteis para tornar a indução mais suave e consequentemente reduzir a quantidade de anestésico para induzir e manter a anestesia.<sup>30</sup>

A acepromazina é uma molécula que se liga facilmente às proteínas plasmáticas e com elevado peso molecular, por estes motivos atravessa a placenta devagar.<sup>43</sup> Os neonatos têm reduzida capacidade de metabolização hepática, portanto, têm uma diminuída capacidade de metabolizar esta molécula.<sup>39</sup> Apesar de tudo isto, não foi associada a uma maior mortalidade neonatal nem materna.<sup>39,43</sup> Se for bem ponderada pode ser usada em baixas doses.<sup>39</sup>

A clorpromazina sobre diferentes combinações revelou ter uma mortalidade em cachorros inferior a 4%.<sup>43</sup>

## Tiobarbitúricos

De uma maneira geral, os tiobarbitúricos estão associados com uma redução do vigor dos cachorros e um aumento da sua mortalidade.<sup>39</sup> Por esse motivo o seu uso em pequenos animais tende a ser evitado.<sup>46</sup>

## Benzodiazepinas

Devem ser usadas com precaução. Estas são lipofílicas e maioritariamente não se ligam a proteínas plasmáticas pelo que atravessam facilmente a barreira placentária. A sua transferência para o feto é bastante rápida e o seu metabolismo nestes é bastante lento.<sup>39</sup>

As benzodiazepinas são usadas pelos seus efeitos relaxantes musculares, no entanto, raramente são usadas sozinhas, muitas vezes são combinadas com outros anestésicos injectáveis como os agentes dissociativos (ex.: ketamina).<sup>39</sup>

Em humanos, estão associadas a níveis de Apgar baixos e a fracas respostas neuro-comportamentais. Estão também associadas a um síndrome infantil que se caracteriza por uma sedação média do neonato, hipotonia, relutância a realizar o reflexo de sucção, respirações agónicas, cianose e não controlo da temperatura. Não se sabe como os pequenos animais são afectados.<sup>39</sup>

Encontra-se disponível um antagonista, a flumazenil (0,01-0,03 mg/kg; 0,1 mg/mL), no entanto, este parece não ter qualquer efeito em gatos.<sup>39</sup>

## Ketamina

A ketamina é um fármaco que permite uma maior estabilidade cardiovascular, sendo vantajoso em animais doentes ou debilitados. Não existem estudos que relacionem o uso de ketamina com diminuição da sobrevivência fetal, no entanto, cachorros nascidos após a administração desta molécula apresentam reduzida capacidade de respirar espontaneamente e diminuição dos reflexos neurológicos.<sup>39</sup> Por este motivo o seu uso deve ser evitado.<sup>6,43</sup>

## Anestesia Regional/Local

Geralmente, são as técnicas consideradas “gold standard” em termos de viabilidade materna e fetal,<sup>39</sup> pois os efeitos nos fetos são mínimos.<sup>16</sup> Os dados de viabilidade neonatal da epidural com lidocaína são idênticos aos conseguidos com uma anestesia geral de propofol e isoflurano. Nestas técnicas de anestesia regional é preciso ter em consideração o tempo e o conhecimento da técnica necessário para realizar o procedimento,<sup>39</sup> bem como a quantidade de fármacos sedativos e tranquilizadores que serão necessárias para ganhar a cooperação materna.<sup>16,39</sup> Nas anestésias gerais, de facto, a anestesia regional pode aumentar a analgesia e reduzir a quantidade de outros agentes anestésicos.<sup>39</sup>

## Anestesia Local

A anestesia local é infundida na área de incisão para ajudar a anestesia geral e/ou para um melhor controlo da dor no pós-parto.<sup>42</sup> Muitas vezes ajuda a reduzir a concentração de anestésicos voláteis, minimizando, também, os efeitos secundários destes.<sup>31</sup> Pode ser realizado quando a fêmea está a ser preparada para a cirurgia e, desta forma, o tempo desde a indução até ao nascimento não é aumentado.<sup>43,46</sup>

A lidocaína é um fármaco que pode ser usado antes da cirurgia e a bupivacaína no pós-cirúrgico.<sup>46</sup> A ropivacaína é outro anestésico local, de longa acção, que, também, pode ser usada neste tipo de analgesias.<sup>43</sup> Em quaisquer destes agentes, há que ter cuidado para não ultrapassar a dose tóxica,<sup>46</sup> que pode causar toxicidade sistémica caracterizada por tremores e convulsões.<sup>16</sup>

A anestesia local pode também predispor a uma maior hemorragia no local da incisão.<sup>16</sup>

## Epidural

É uma técnica pouco usada em animais de companhia,<sup>43</sup> no entanto, é preferida por alguns profissionais.<sup>42</sup> A maior vantagem da epidural é que apresenta efeitos mínimos nos fetos,<sup>25</sup> aumentando desta forma a sobrevivência dos mesmos.<sup>46</sup> Para além disto, é uma técnica que providência uma analgesia melhor que a anestesia local.<sup>16</sup>

A epidural é realizada introduzindo uma agulha até à *dura mater* sendo, então, administrado o anestésico.<sup>39</sup> Durante a realização da técnica, há que ter em consideração que são necessárias menos quantidade de anestésicos do que no caso de animais não gestantes, devido ao aumento do tamanho das veias epidurais.<sup>31</sup> É, também, preciso ter cuidado para não pressionar a agulha no chão do canal espinhal e, desta forma, penetrar nas veias epidurais distendidas. A lidocaína (2-3 mg/kg até a um máximo de 6 mL)<sup>39</sup> é o anestésico mais usado devido à sua acção rápida e à curta duração dos seus efeitos.<sup>16,39,43</sup> Se quisermos prolongar a analgesia materna podemos juntar adrenalina (5µg/mL).<sup>16,39</sup> A epidural de longa acção que impede o movimento pós-cirúrgico deve ser evitada.<sup>46</sup>

A administração de anestésicos locais no espaço epidural pode resultar em hipotensão sistémica devido à vasodilatação.<sup>16,31,39</sup> Isto, pode reduzir a pressão arterial e, conseqüentemente, diminuir a perfusão sanguínea da placenta, diminuindo a viabilidade fetal.<sup>39,46</sup> A fluidoterapia quando adequada tende a prevenir a hipotensão, e quando esta se desenvolve, a fluidoterapia é o tratamento de eleição. Nestes casos devem-se usar soluções electrolíticas balanceadas.<sup>16</sup>

Os anestésicos locais, também, se podem espalhar cranialmente e causar depressão cardio-respiratória.<sup>39,43</sup> Em gatos, a extensão dos efeitos listados em cima pode estar aumentada, devido à sua tolerância diminuída a estes fármacos, sendo, que os efeitos tóxicos podem, também, estar aumentados.<sup>43</sup> Por outro lado, apesar dos anestésicos locais terem a

capacidade de atravessar a barreira placentária e poderem ionizar-se e ficarem retidos nos fetos,<sup>39</sup> a lidocaína tem maioritariamente efeitos locais. A absorção sistémica pode ocorrer mas não deve chegar à placenta até que todos os fetos tenham sido removidos.<sup>43</sup>

Pacientes que recebem a epidural costumam ficar conscientes durante o procedimento. Se a técnica falhar ou se a infiltração do anestésico não for no espaço epidural, o paciente pode sentir a cirurgia.<sup>16,46</sup> Os pacientes podem mover-se ou vocalizar durante o procedimento,<sup>43,46</sup> pelo que a anestesia geral tende a ser uma melhor escolha, se os fetos não estiverem bradicárdicos e se o temperamento da fêmea não permitir o nascimento sem mais nenhuma sedação.<sup>46</sup>

As vias aéreas encontram-se desprotegidas e o animal encontra-se em decúbito dorsal,<sup>43</sup> o que aliado ao facto de não ser possível entubar a fêmea, torna a regurgitação mais susceptível.<sup>42</sup>

Os efeitos das anestésias regionais requerem algum tempo até que comecem a fazer efeito, e o contrário também ocorre. Por esse motivo, animais que recebam a epidural e percam a mobilidade dos membros posteriores, devem ser monitorizados até que as capacidades motoras tenham voltado, o que torna o tempo do pós-operatório mais longo do que no caso de uma anestesia geral.<sup>43</sup>

A epidural também pode ser dada depois da cirurgia, como analgésico pós-parto, especialmente se os fetos não estavam estáveis o suficiente para permitirem um procedimento pré-cirúrgico.<sup>46</sup>

## Técnica Cirúrgica

A abordagem mais convencional da cesariana é o acesso pela linha média ventral, no entanto, há quem prefira o acesso pelo flanco.<sup>30,42,46</sup>

Em relação ao acesso pela linha média-ventral, o animal é colocado na sala de operações, anestesiado rapidamente, e colocado em decúbito dorsal.<sup>41</sup>

A incisão é feita na linha média caudal do abdómen, começando no umbigo e chegando até ao início da púbis.<sup>41,42,46</sup> As grandes veias mamárias normalmente dificultam este acesso, mas uma vez ligadas não existe perigo de hemorragia para os tecidos mais profundos.<sup>30,46</sup> Deve-se, contudo, ter cuidado para não danificar o tecido mamário. A abordagem pela linha mediana permite que se possa fazer um aumento da incisão em casos em que possa ser necessário.<sup>30,42,46</sup> Por norma, o tamanho da incisão depende do tamanho do útero, sendo que a incisão deve permitir a exteriorização dos dois cornos uterinos.<sup>30</sup>

Após feita a primeira incisão na pele e tecido subcutâneo, a linha alba é exposta. A linha alba, nestes casos, está anormalmente estirada, devido à distensão abdominal normal durante

a gestação, o que a torna mais fina e friável. Por este motivo, a sua incisão deve ser feita com cuidado para não ferir os órgãos subjacentes.<sup>41,46</sup> Uma vez identificado o útero, este deve ser exteriorizado e separado da cavidade abdominal por várias compressas,<sup>30,41,42,46</sup> para evitar a contaminação abdominal com fluido fetal. O útero grávido deve ser manipulado com muito cuidado pois as suas paredes estão finas e friáveis.<sup>30</sup> Em relação ao local de incisão, alguns defendem que deve ser feita na face ventral,<sup>41</sup> outros na face dorsal ou ainda em qualquer zona avascular<sup>30</sup> do corpo do útero com cuidado para não danificar os fetos.<sup>30,41,42</sup> Preferencialmente, deve-se fazer apenas uma incisão, no entanto, em casos de ninhadas muito grandes ou casos de torção pode ser necessário fazer várias.<sup>42,46</sup> O cirurgião deve conduzir cada feto até à linha de incisão de forma gentil e calma.<sup>30,42</sup> Devido à característica zonária da placenta canina, o saco corioalantóico deve ser ruturado e feita a separação da placenta materna e fetal para permitir a passagem do neonato pela placenta materna do neonato anterior.<sup>46</sup> Assim que está cá fora, o saco amniótico é rebentado e o fluido sai ou, preferencialmente é aspirado. Após o nascimento de cada cachorro, a placenta correspondente deve ser removida gentilmente. Os vasos umbilicais são então pinçados distando 2 a 3 cm da cavidade abdominal e depois a placenta é separada destes exercendo uma pequena tração.<sup>30,41</sup> Se a placenta for difícil de separar<sup>30,42</sup> ou sangrar muito não deve ser removida do útero.<sup>41</sup> Após a remoção de todos os fetos aparentes, o útero deve ser palpado em toda a sua extensão na procura de mais fetos que possam ter passado despercebidos.<sup>30,41,42,46</sup>

A serosa uterina e a incisão são limpas e preparadas para se fechar. As placentas que ficaram no útero ou são removidas antes de se fechar ou são lá deixadas e depois passam naturalmente, pelo canal vaginal.<sup>41,46</sup> Nestes casos, para ajudar podemos administrar oxitocina no fim do procedimento.<sup>30,42,46</sup> A histerectomia é encerrada com um fio fino (3-0 a 4-0), absorvível com uma agulha de secção redonda.<sup>30,41,42,46</sup> São recomendadas várias suturas simples e duplas em diferentes padrões.<sup>3,4,22</sup> Para a maioria das circunstâncias uma sutura simples contínua como primeira camada, sem apanhar o lúmen, seguida por uma sutura de Cushing contínua por cima, é geralmente adequada.<sup>30,42,46</sup> Se a sutura for feita com cuidado e os nós forem escondidos, a formação de aderências é mínima.<sup>41,46</sup> O omento, também, pode ser colocado na região da incisão para reduzir as aderências.<sup>30</sup> Se o útero não começar a involuir durante o encerramento ou se houver uma hemorragia excessiva, a administração de oxitocina (5-20 IU im) deve ser considerada.<sup>30,41</sup> Esta ajuda tanto na involução uterina como na diminuição do sangramento dos locais de implantação placentária, facilitando, também, a separação das membranas fetais remanescentes.<sup>46</sup> Nestes casos, deve-se ter em atenção quando os animais estão hipovolémicos, devido à hipotensão que a vasodilatação posterior à administração da oxitocina pode causar.<sup>30</sup> O conteúdo abdominal é inspeccionado para descartar quaisquer sinais de doença e depois é feita uma lavagem com 100-200 mL/kg de soro salino aquecido ou com uma solução balanceada de electrólitos.<sup>41,42</sup> As luvas e o material

cirúrgico são trocados.<sup>46</sup> A parede abdominal e a pele são fechadas rotineiramente.<sup>30,41,42</sup> Na linha alba deve usar-se um fio monofilamentar não absorvível ou a polidioxanona.<sup>42,46</sup> Alguns autores descrevem que a intradérmica deve ser a sutura de eleição para a pele, uma vez que ficando os nós escondidos há menos probabilidade dos bebés causarem trauma nesta região.<sup>30,46</sup>

No acesso pelo flanco, a cadela é posicionada lateralmente. A incisão é feita 3-5 cm abaixo da última costela, desde os músculos epaxiais e o início da glândula mamária.<sup>42,46</sup> A pele, o tecido subcutâneo e os restantes músculos abdominais são incisionados.<sup>46</sup> Usando a dissecação romba, os músculos oblíquos interno e externo devem ser individualizados. A incisão de cada um deve ser feita tendo em consideração o sentido de crescimento das fibras musculares.<sup>42,46</sup> Depois de observados, os cornos uterinos são levantados e é feita uma incisão nestes. Os fetos de cada corno são conduzidos até ao local de incisão.<sup>30</sup> Esta técnica tem como vantagens:

- Permitir que a fêmea respire mais facilmente, pois há uma diminuição da pressão no diafragma;<sup>42,46</sup>
- Melhor exposição dos cornos uterinos;
- Menor irritação da zona da glândula mamária durante a amamentação, pois a incisão fica longe do local;
- Menor risco de evisceração e herniação, devido à localização da sutura.<sup>46</sup>

Em relação a desvantagens temos:

- Aumento da duração da cirurgia;<sup>42,46</sup>
- Todas as camadas musculares precisam de ser suturadas separadamente;<sup>46</sup>
- Maioria dos profissionais não está familiarizada com esta técnica.<sup>42,46</sup>

A técnica de realizar uma ovariohisterectomia juntamente com a cesariana no tratamento da distócia em cães<sup>36</sup> é semelhante ao acesso da linha média, mas as artérias uterinas e ováricas são pinçadas e/ou ligadas e o útero é retirado “em bloco” e dado aos assistentes para realizarem a ressuscitação dos neonatos.<sup>42,46</sup> Quando é realizada rapidamente apresenta taxas de sobrevivência neonatal similares às das cesarianas clássicas.<sup>41,42,46</sup> O tempo entre as artérias serem pinçadas e o nascimento dos neonatos não deve exceder os 60 segundos.<sup>42</sup> Apresenta como vantagens menos tempo anestésico em animais debilitados, um mínimo potencial de contaminação peritoneal e não é necessário fazer outra cirurgia para a esterilização.<sup>41</sup> Esta técnica também se revela muito útil em casos em que a ninhada está morta<sup>42,46</sup> ou se suspeita de uma infecção<sup>46</sup> e o tutor não quer voltar a cruzar a fêmea.<sup>42,46</sup> Em contrapartida, não está aconselhada quando os fetos estão com bradicardia ou em hipóxia.<sup>46</sup>

## Ressuscitação Neonatal

A técnica de ressuscitação neonatal tem um grande impacto na sobrevivência dos cachorros recém-nascidos, principalmente nas seguintes situações:

- Realização da cesariana;
- Rejeição dos neonatos;
- Negligência no cuidado do pós-parto, por parte da mãe;
- Parturiente encontra-se debilitada;
- Estimulação feita pela mãe falha após ter passado um minuto desde o nascimento.<sup>7</sup>

No caso das cesarianas, já estamos a contar com a necessidade de fazer ressuscitação neonatal, e os materiais e fármacos necessários devem estar prontos antes de realizar a cirurgia.<sup>43</sup>

A ressuscitação neonatal tem como princípio a regra de ABCs da ressuscitação padrão. Primeiro devemos desobstruir as vias aéreas (A = airways). Para isto devemos remover as membranas fetais do focinho.<sup>7,45</sup> Em condições normais, os neonatos são capazes de respirar espontaneamente, demonstrando-o através do choro.<sup>45</sup> Se isso não ocorrer devemos proceder à aspiração de fluidos que possam ter sido aspirados, usando umas bombas como a demonstrada na figura 1.<sup>7,43</sup> Estas bombas são colocadas na região da boca e das narinas, e depois aspira-se.<sup>45</sup> Deve ter-se cuidado com a força com que se aspira, pois muita pressão pode danificar a mucosa da cavidade oral,<sup>43</sup> ou mesmo originar bradicardia e/ou laringoespasma por estimulação do nervo vago.<sup>45</sup> Outro procedimento que ajuda a saída destes fluidos é a colocação do neonato com a cabeça ligeiramente abaixo da linha do tórax.<sup>7</sup> O neonato não deve ser balançado para limpar as vias respiratórias, como era descrito na literatura mais antiga, pois pode causar concussões e hemorragias cerebrais.<sup>7,19</sup>

O passo seguinte é a estimulação da respiração (B = breathing), que é feita através da secagem vigorosa mas gentil do neonatal com uma toalha quente (figura 2).<sup>7,43,45</sup> As áreas que devem ser mais estimuladas são a região do abdómen e a região perineal/genital,<sup>43</sup> pois induzem o reflexo respiratório durante os primeiros três dias de vida.<sup>13</sup> Em animais moderadamente deprimidos podemos também fazer uma estimulação táctil na região lombar, esfregando esta zona. A respiração deve ser avaliada pelo movimento da caixa torácica e pela vocalização.<sup>43</sup> Numa fase inicial, cachorros acabados de nascer, apresentam 10-18 rpm.<sup>20</sup> Se a secagem com uma toalha não for suficiente para iniciar a respiração, devemos fornecer uma ajuda ventilatória usando uma máscara facial que deve ter um fluxo constante de oxigénio.<sup>7,43,45</sup> A máscara tem a desvantagem de que há uma grande parte do ar que vai para o estômago (aerofagia) em vez de ir para os pulmões.<sup>7,43</sup> Durante a ventilação assistida devem-se praticar 30 a 40 rpm<sup>7</sup> com uma fracção de oxigénio inspirado de 40% a 60%<sup>7,45</sup> e com

aproximadamente 10 cm de pressão de H<sub>2</sub>O.<sup>7</sup> Mais recentemente, também foi descrito que a acupuntura poderia ser usada para estimular a respiração. Esta técnica baseia-se na inserção de uma agulha (próprias de acupuntura ou agulhas de 25G e 1,6cm) no filtro do plano nasal na base das narinas até chegar ao osso e à cartilagem. Aí a agulha é rodada para fazer a estimulação.<sup>34,40</sup> Se estivermos perante uma situação de cesariana em que se utilizou opióides, a depressão respiratória pode ter aí a sua origem, e o tratamento passa pela administração de naloxona. A naloxona pode ser administrada sublingual, na quantidade de uma gota, ou através da veia umbilical.<sup>43,45</sup>

O terceiro ponto é a estimulação cardíaca (C = circulation).<sup>7</sup> Os batimentos cardíacos são facilmente contados pela palpação do choque pré-cordial (figura 3), colocando o polegar e o indicador a fazer uma ligeira pressão de cada lado do tórax. O batimento cardíaco de um neonato deve rondar os 220 bpm.<sup>32</sup> A maior causa de bradicardias e assístoles é a hipóxia miocárdica e não a mediação vagal.<sup>43,45</sup> Por isso é tão importante assegurar a capacidade respiratória. Se a bradicardia persistir apesar de todos os esforços anteriores, devem realizar-se compressões torácicas<sup>7,45</sup> com um dedo de cada lado do tórax, á semelhança do que acontece com a palpação do choque pré-cordial,<sup>43,45</sup> ao ritmo de 1-2 bps, fazendo uma pausa para a respiração.<sup>45</sup>

Nesta altura passamos para o quarto ponto, o uso de fármacos (D = drugs). A epinefrina é o fármaco de eleição em casos de paragem cardíaca, e, no caso dos neonatos, deve ser dado preferencialmente por via iv ou io, numa dosagem de 0,01-0,20µg/g.<sup>7,43,45</sup> Em relação aos acessos venosos, a veia umbilical pode ser uma possibilidade se o sangue ainda não tiver coagulado.<sup>7,45</sup> Outras opções são a veia cefálica e a jugular, que podem vir a ser cateterizadas. Em relação aos acessos intra-ósseos as melhores opções são o úmero dorsal, o fémur dorsal e a tibial dorsomedial.<sup>7</sup> Por vezes, os acessos intra-ósseos são mais fáceis de manter no lugar que os intravenosos, sendo melhores para se usar em períodos mais longos.<sup>45</sup> Uma vez que é necessário que haja circulação sanguínea para que os fármacos façam os seus efeitos, a massagem cardíaca deve continuar após a administração até que o coração volte a bater por si mesmo.<sup>7</sup> A atropina não é recomendada na ressuscitação neonatal,<sup>7,43</sup> porque antes dos 14 dias, em cachorros, os efeitos no batimento cardíaco são mínimos.<sup>20</sup> Para além disto, os baixos níveis de batimento cardíaco estão muitas vezes associados a hipóxia miocárdica, o que aliado a um aumento das necessidades de oxigénio do miocárdio faz com que o dano nesse órgão seja maior.<sup>45</sup> Um maior défice de oxigénio, por sua vez, no neonato vai potenciar a bradicardia.<sup>7,43</sup>

Quando os cachorros tendem a não responder aos processos básicos da ressuscitação, outros pontos devem ser tidos em consideração como é o caso da temperatura.<sup>7</sup> Os neonatos arrefecem rapidamente e não são capazes de regular a sua temperatura.<sup>45</sup> Desta forma, assegurar que os neonatos mantêm a sua temperatura é de extrema importância para a

viabilidade neste período pós-parto. A temperatura normal dos neonatos ronda os 35°C e 37°C.<sup>7,45</sup> No caso das cesarianas, o primeiro passo para prevenir essa diminuição de temperatura é manter a fêmea gestante aquecida durante a cirurgia, principalmente se se tratarem de cadelas pequenas. Em relação aos neonatos, após o nascimento estes devem ser secos<sup>45</sup> e os restantes procedimentos devem ser realizados debaixo de uma lâmpada de aquecimento. Para ajudar a subir a temperatura podem colocar-se os animais em incubadoras<sup>7</sup> à temperatura de 32,2°C com 50-60% de humidade.<sup>45</sup>

Outro ponto a ter em consideração é a glicemia. Os neonatos têm pouquíssimas reservas de glucose e têm uma capacidade mínima de fazer a gluconeogénese, pelo que é difícil manter os seus níveis de glucose. Níveis abaixo dos 30 a 40 mg/dL<sup>7</sup> devem ser tratados com soluções de dextrose 10% na dose de 2 a 4 mL/kg. Esta administração é feita intravenosa ou intraóssea.<sup>7,45</sup> É indesejável a administração subcutânea devido ao perigo de formação de abscessos.<sup>7</sup>

### **Formas de avaliar o vigor e a mortalidade Neonatal**

A forma mais comum de avaliar a viabilidade neonatal é o sistema Apgar. Este sistema foi desenvolvido para humanos, tem como base a avaliação de 5 parâmetros.<sup>47</sup>

Com base neste sistema fez-se um semelhante para os animais de companhia (tabela 4). Neste sistema avaliam-se a cor das mucosas, o batimento cardíaco, o reflexo de irritabilidade, a mobilidade, e os movimentos respiratórios.<sup>48</sup> Estes parâmetros são avaliados num valor numérico de 0 a 2, e depois todas as cotações são somadas e os neonatos são englobados em 3 grupos. Com menos de 3, a condição é crítica e precisa de assistência médica. Entre os 4 e os 6 a condição geral é baixa e portanto deve ser supervisionado ou submetido a assistência médica. Superior a 7, o neonato tem uma condição normal e devem-lhe ser prestados os cuidados gerais normais.<sup>47</sup>

Em relação à mortalidade durante o período neonatal, esta pode ir desde 9% a 30%, sendo maior durante a primeira semana de vida.<sup>21,44</sup> A hipóxia fetal e as infeções bacterianas são as principais causas de mortalidade neste período da vida dos cachorros.<sup>28,44</sup>

Em canídeos a mortalidade neonatal parece ainda estar relacionada com a raça, o tamanho da ninhada e a idade da cadela ao primeiro parto. Curiosamente, a altura do ano não parece estar correlacionada.<sup>44</sup>

## Diferentes protocolos anestésicos utilizados e os respectivos dados em relação ao vigor e mortalidade fetal

Um estudo publicado este ano, comparou 3 protocolos anestésicos. O grupo 1 foi induzido com propofol e a anestesia foi mantida com este fármaco até que todos os cachorros fossem retirados, a seguir usou-se sevoflurano. No grupo 2 a anestesia foi induzida com propofol e mantida com sevoflurano. No grupo 3 a fêmea recebeu propofol numa fase inicial para permitir que se fizesse a epidural, de seguida a anestesia foi mantida com propofol e depois de todos os cachorros nascerem usou-se sevoflurano. Todas as fêmeas gestantes receberam morfina pré-cirúrgica. O grupo 3 precisou de uma menor concentração de sevoflurano e não foram necessárias doses extras nem de fentanil nem de propofol durante a fase inalatória.<sup>49</sup> Isto deve-se provavelmente a uma melhor analgesia conseguida através da epidural.<sup>25,49</sup> Os valores de batimento cardíaco que foram avaliados revelaram que as fêmeas do grupo 1 e 2 apresentaram valores mais altos que as do grupo 3. Em relação à pressão sanguínea o grupo 3 apresentou valores significativamente menores comparativamente com os outros grupos.<sup>49</sup> Estes resultados parecem demonstrar que a administração da epidural leva a uma melhor qualidade de anestesia durante a cirurgia.<sup>23,49</sup> Em relação à viabilidade neonatal, imediatamente após o nascimento os cachorros do grupo 3 apresentaram um maior nível no sistema de Apgar. Contudo, após uma hora a maioria dos cachorros já se encontrava numa viabilidade considerada normal, e não foram registadas diferenças entre os grupos. Este estudo confirmou que a epidural juntamente com o propofol durante o procedimento cirúrgico dão uma melhor qualidade de anestesia, conjugada com uma óptima viabilidade neonatal depois do procedimento.<sup>49</sup>

Noutro estudo, também recente, avaliou-se o uso de baixas doses ( $7\mu\text{g}/\text{kg}$ ) de medetomidina na pré-medicação em cesarianas, para complementar o protocolo de indução com propofol e manutenção com sevoflurano. Depois da cirurgia os efeitos da medetomidina foram revertidos com a administração sc de antipamazol a cada cachorro após o nascimento, e a administração iv à fêmea depois da cirurgia. Neste estudo verificou-se que é seguro administrar medetomidina como pré-anestesia em cadelas que vão ser sujeitas a uma cesariana. Esta pré-medicação está associada com um bom vigor neonatal, bem como a bons índices de sobrevivência às 2h e aos 7 dias após o nascimento. O uso desta pré-medicação permite ainda o uso de metade da dose de propofol que normalmente é necessária para induzir a anestesia.<sup>8</sup>

Em relação ao uso da alfaxolona na anestesia de cesarianas existem dois estudos.<sup>5,9</sup> O primeiro, utilizou cadelas que necessitaram de realizar cesarianas de emergência, dividindo-as em dois grupos. Um grupo foi induzido com propofol e outro com alfaxolona e em ambos os casos a anestesia foi mantida com isoflurano. Os níveis de Apgar registados neste estudo

demonstraram que os valores do grupo da alfaxolona eram superiores aos registados com o propofol, aos 5, 15 e 60 minutos após a cirurgia, e que os cachorros recuperaram mais rapidamente da anestesia. Os níveis de sobrevivência foram semelhantes entre os dois grupos. Conclui-se que tanto o propofol como a alfaxolona são seguros para induzirem a anestesia em casos de cesariana.<sup>9</sup>

Noutro estudo, a anestesia foi induzida com alfaxolona, e num grupo a anestesia foi mantida com isoflurano e no outro com uma infusão contínua de alfaxolona. Após terem nascido todos os cachorros, o grupo da alfaxolona diminuiu para metade a dose administrada. Os níveis de Apgar registados aos 5 e aos 60 min. após o nascimento foram significativamente inferiores no grupo da alfaxolona. Na taxa de sobrevivência registada às 24h, 48h e 15 dias após a cirurgia não houve diferenças entre os grupos. Verificou-se ainda que o grupo da alfaxolona necessitou de mais doses de resgate que o do isoflurano, sendo que as cadelas também demoraram mais tempo a recuperar da anestesia. Concluiu-se que o uso da alfaxolona em infusão contínua pode ser utilizada, apesar das fêmeas demorarem mais tempo a acordar da anestesia e dos cachorros apresentarem uma menor viabilidade do que com o isoflurano.<sup>5</sup>

## Casos Clínicos

---

Durante o estágio no Hospital Veterinário de Santa Marinha em Gaia, ao longo de 2 meses, foram recolhidos dados de 7 cadelas que foram seguidas durante a gestação. Destas, 4 eram da raça Bulldog inglês, 2 da raça Bullgog francês e uma miniBullterrier. Todas elas foram sujeitas a cesarianas electivas, utilizando o mesmo plano anestésico. No fim foi registado o número de cachorros vivos e mortos ao nascimento, o número de cachorros mortos passadas 2 horas da cirurgia e o número de cachorros vivos aos 7 dias de vida.

Todas as cadelas foram seguidas durante o período de cio, tendo sido inseminadas ou feita monta natural no período de ovulação correspondente. O diagnóstico de gestação foi feito cerca de 25 dias após o pico de LH. Após a confirmação da gestação, foi planeada uma data para fazer a cesariana electiva, contado cerca de 65 dias após o pico de LH.

Quando as cadelas chegaram ao hospital para a cesariana electiva, é verificado a viabilidade neonatal com recurso à ultrassonografia e foi retirado um pouco de sangue para medição da progesterona. Se a progesterona ainda estivesse acima de 4ng/mL (equipamento MiniVidas®) a cadela ficava sobre vigilância e era monitorizada a frequência cardíaca dos bebés de 2 em 2h, bem como a progesterona. Se a progesterona estivesse abaixo de 4ng/mL a cadela era encaminhada para cesariana.

Antes da indução, a fêmea foi colocada num ambiente calmo, foram verificados os batimentos cardíacos fetais e foi colocado um cateter endovenoso e um sistema de soro. O soro utilizado por norma foi o Lactato de Ringer a uma taxa de cerca de 5 mL/kg/h. Em seguida colocou-se a fêmea em decúbito lateral e realizou-se a tricotomia da zona da incisão. Após a primeira limpeza e desinfecção da área, o animal foi induzido com propofol. Realizou-se também a intubação da mesma. De seguida a cadela foi rapidamente encaminhada para a sala de cirurgia e procedeu-se a outra limpeza e desinfecção da área de incisão, bem como à anestesia local da região com lidocaína a 2%. A técnica que se usou foi a do acesso médio-ventral, sendo a incisão feita desde o umbigo até ao início da pubis. Depois de individualizado, o útero foi exteriorizado da cavidade abdominal, fez-se a incisão e os cachorros foram retirados.

A equipa responsável por fazer a ressuscitação dos cachorros era composta por enfermeiros e auxiliares veterinários e por um médico que os supervisionava. O número de pessoas a fazer a ressuscitação, ao longo do estudo, variou entre 3 a 6 pessoas, consoante o tamanho das ninhadas.

Depois de retirados os cachorros, a anestesia da cadela manteve-se com recurso ao isoflurano. O útero foi então suturado utilizando um fio absorvível de tamanho 3-0 e secção redonda. O padrão utilizado foi uma sutura simples contínua. Após isto, procedeu-se à limpeza

da cavidade abdominal com NaCl 0,9% aquecido. O encerramento das camadas musculares foi feita de forma rotineira, tendo a linha alba sido suturada com um fio absorvível, para uma maior segurança da sutura. O encerramento da pele foi feito recorrendo a uma sutura intradérmica.

Em relação à analgesia, as fêmeas receberam uma pequena dose de fentanil depois do nascimento de todos os cachorros. Depois da cirurgia o controlo da dor foi feito com uma dose única de metadona.

A maioria dos cachorros passou as primeiras 12h em ambiente hospitalar. De uma forma geral, foram mantidos numa caixa isoladora com luvas aquecidas até ao despertar da mãe. Assim que esta recuperou da anestesia, as ninhadas foram apresentadas às respectivas fêmeas e colocadas a mamar o colostro. Todos os neonatos incluídos neste estudo beberam colostro. Naqueles casos em que a cadela não se revelou boa mãe, os cachorros foram mantidos numa incubadora a cerca de 33°C, e colocados nesta apenas para mamar de 2 em 2 horas, durante a estadia no hospital. Nos casos em que a cadela não tinha leite suficiente, para além de mamarem, foi colocada uma sonda esofágica nos neonatos que foram alimentados com leite próprio para cachorros. Após 7 dias, todos os cachorros e respectivas mães vieram à consulta para controlo de peso.

Foram recolhidos dados de mortalidade ao nascimento, 2h depois e 7 dias depois. Estes resultados encontram-se na tabela 5.

Avaliando o total de cadelas compreendidas no estudo, verificou-se que a taxa de mortalidade imediatamente a seguir ao nascimento foi de 3,1%. O que é ligeiramente inferior aos valores descritos na literatura de 4 e 15%.<sup>8,26,27,50</sup> Os Bulldogs ingleses apresentaram uma taxa mais elevada de 5,6%, o que não é de estranhar visto que os braquicéfalos são uma raça com elevados índices de mortalidade neonatal. No entanto, estes valores ainda estão muito longe dos valores de 11,6% que nos são dados pela bibliografia.<sup>2</sup> Esta diferença de valores pode estar relacionado com o número reduzido da amostragem. Por outro lado, a preocupação crescente por parte dos criadores pode conduzir a uma selecção genética que privilegie as fêmeas cujas ninhadas têm menores índices de mortalidade infantil e de alterações genéticas e desta forma estes índices podem vir a diminuir, progressivamente. Por outro lado, estes dados podem dever-se ao facto de as cesarianas observadas terem sido apenas cesarianas electivas. Nestas não havia sinal de stress fetal nem as ninhadas eram demasiado grandes, apesar de termos uma grande incidência de um grupo de risco os braquicéfalos. Existem estudos que comprovam que índices de mortalidade mais elevada estão relacionados com as cesarianas de emergência<sup>48</sup> e com ninhadas maiores do que 5 cachorros,<sup>26</sup> o que apenas aconteceu no caso de uma cadela.

Os dados referentes à mortalidade passada 2h após o nascimento não divergiram dos dados de mortalidade ao nascimento. No entanto, sabemos que os índices de sobrevivência

após o nascimento reflectem melhor os efeitos da condição anestésica do que os índices aos 7 dias.<sup>26</sup> Deste modo podemos sugerir que as baixas taxas de mortalidade até às 2h após o parto verificadas, podem ter como base o bom maneio anestésico realizado durante a cirurgia.

A mortalidade passados 7 dias já se mostrou mais elevada, chegando a um total de 31,3%, atingindo nos Bulldogs ingleses uma taxa de 38,9% e de 37,5% em Bulldogs franceses. Estes dados já são mais consistentes com os encontrados na bibliografia que referem uma taxa de 17 a 30% de mortalidade nas primeiras 8 semanas de vida. A mortalidade nesta primeira semana está mais associado com os factores referentes aos cuidados maternos, à agalactia, causas infecciosas e defeitos congénitos não detectados,<sup>21</sup> o que pode explicar a taxa de mortalidade mais elevada nos Bulldogs.

## Conclusão

---

Não existe nenhuma técnica anestésica ideal para todas as situações de cesariana. O facto de poder ser um procedimento eletivo ou uma situação de urgência, faz com que haja um enorme número de factores que podem condicionar a anestesia e o sucesso da cirurgia. Os pacientes obstétricos têm exigências únicas que devem ser tidas em consideração quando se prepara uma cesariana.<sup>39,43</sup>

O uso de propofol em conjugação com o isoflurano tende a ser a escolha mais aceite pela comunidade científica,<sup>26,39</sup> e pelos clínicos. Esta escolha prende-se em parte com a facilidade de execução, pela disponibilidade destes fármacos e pela prática por parte dos clínicos em utilizá-los. De facto, em caso de escolha entre uma técnica teoricamente mais indicada, mas que não temos experiência em realizar e executar uma técnica que estamos habituados mas que não é a mais indicada, devemos realizar a técnica a que estamos mais habituados.<sup>30,46</sup>

## Bibliografia

---

1. Abitbol M (1978) "Inferior vena cava compression in the pregnant dog" **American Journal of Obstetrics & Gynecology**, 130, 194-198;
2. Batista M, Moreno C, Vila J, Golding M, Brito C, Santana M, Alamo D (2014) "Neonatal viability evaluation by Apgar score in puppies delivered by cesarean section in two brachycephalic breeds (English and French bulldog)" **Animal Reproduction Science**, 146, 218-226;
3. Bennett D (1974) "Canine dystocia – a review of the literature" **Journal of Small Animal Practice**, 15, 101;
4. Bojard MI, Probst CW, Webb AI (1983) "Cesarean section in the dogs and cat: Anesthetic and surgical techniques" **Current Techniques in Small Animal Surgery**, pag. 346;
5. Conde Ruiz C, Del Carro AP, Rosset E, Guyot E, Maroiller L, Buff S, Portier K (2016) "Alfaxalone for total intravenous anaesthesia in bitches undergoing elective cesarean section and its effects on puppies: a randomized clinical trial" **Veterinary Anaesthesia and Analgesia**, 43, 281-290;
6. Darvelid AW, Linde-Forsberg C (1994) "Dystocia in the bitch: a retrospective study of 182 cases" **Journal of Small Animal Practice**, 35, 402-407;
7. Davidson AP (2014) "Neonatal Resuscitation – Improving the Outcome" **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, 44, 191-204;
8. De Cramer KG, Joubert KE, Nöthling JO (2017) "Puppy survival and vigor associated with the use of low dose medetomidine premedication, propofol induction and maintenance of anesthesia using sevoflurane gas-inhalation for cesarean section in the bitch" **Theriogenology**, 96, 10–15;
9. Doebeli A, Michel E, Bettschart R, Hartnack S, Reichler IM (2013) "Apgar score after induction of synesthesia for canine cesarean section with alfaxalone versus propofol" **Theriogenology**, 80, 850-854;
10. Ettinger SJ, Feldman EC, Côte E, Davidson AP (2017) "Pregnancy, Parturition and Periparturient Problems in Dogs and Cats" **Textbook of Veterinary Internal Medicine**, 8ª edição, volume 2, 4516-4541;
11. Fishburne J, Meis P, Urban R, *et al.* (1980) "Vascular and uterine responses to dobutamine and dopamine in the gravid ewe" **American Journal of Obstetrics & Gynecology**, 137, 944–952;
12. Flaherty D (2013) "Alpha2-adrenoceptor agonists in small animal practice 1. Why they do what they do" **In Practice**, 35, 524-530;

13. Fox MW (1964) "The ontogeny of behavior and neurologic responses in the dog" **Animal Behaviour**, 12, 301–310;
14. Funkquist PME, Nyman GC, Lofgren AJ, et al. (1997) "Use of propofol-isoflurane as an anesthetic regimen for cesarean section in dogs" **Journal of the American Veterinary Medical Association**, 211, 313–317;
15. Gaudet DA (1985) "Retrospective study of 128 cases of canine dystocia" **Journal of the American Animal Hospital Association**, 21, 813-818;
16. Gilroy BA, DeYoung DJ (1986) "Cesarean Section: Anesthetic Management and Surgical Technique" **Veterinary Clinics of North America Small Animal Practice**, volume 16, número 3, 483-494;
17. Gin T, Chan MT (1994) "Decreased minimum alveolar concentration of isoflurane in pregnant humans" **Anesthesiology**, 81, 829-832;
18. Greene SA (1995) "Anesthetic considerations for surgery of the reproductive system" **Seminars in Veterinary Medicine and Surgery (Small Animals)**, 10, 2-7;
19. Grundy S, Liu S, Davidson A (2009) "Intracranial trauma in a dog due to being "swung" at birth" **Topics in Companion Animal Medicine**, 24, 100–103;
20. Grundy SA. (2006) "Clinically relevant physiology of the neonate." **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, 36, 443–459;
21. Indrebo A, Trangerud C, Moe L (2007) "Canine neonatal mortality in four large breeds" **Perinatal Death In Domestic Animals: The 20<sup>th</sup> Symposium of the Nordic Committee for Veterinary Scientific Cooperatio (NKVet)**, 62-68;
22. Jones DE, et all (1988) **Reproductive Clinical Problems in the Dog**, pag. 87;
23. Jones RS (2001) "Epidural analgesia in the dog and cat" **The Veterinary Journal.**, 161, 123-131;
24. Kaneko M, Nakayama H, Igarashi N, *et al.* (1993) "Relationship between the number of fetuses and the blood constituents of beagles in late pregnancy" **Journal of Veterinary Medical Science**, 55, 681-682;
25. Luna SP, Cassu RN, Castro GB, Teixeira Neto FJ, Sílvia Júnior JR, Lopes MD (2004) "Effects of four anaesthetic protocols on the neurological and cardiorespiratory variables of puppies born by caesarean section" **VetRecord**, 154, 387-389;
26. Moon PF, Erb HN, Ludders JW, *et al.* (2000) "Perioperative risk factors for puppies delivered by cesarean section in the United States and Canada" **Journal of the American Animal Hospital Association**, 36, 359–368;
27. Moon PF, Erb HN, Ludders JW, Gleed RD, Pascoe PJ (1998) "Perioperative management and mortality rates of dogs undergoing cesarean section in the United States and Canada, **Journal of the American Animal Hospital Association**, 213, 365–369;

28. Münnich A (2008) "The pathological newborn in small animals: the neonate is not a small adult" **Veterinary Research Communications** ,32, Suppl 1, 81–85;
29. Nelson RW, Couto CG, Davidson AP (2014) "The Practice of Theriogenology" **Small Animal Internal Medicine**, 5ª edição, 897-965;
30. Noakes DE, Parkinson TJ, England GCW (2009) "Dystocia and other disorders associated with parturition" **Veterinary Reproduction and Obstetrics**, 9ª edição, 207-343;
31. Pascoe PJ, Moon PF (2001) "Periparturient and neonatal anesthesia" **Veterinary Clinics: Small Animal Practice**, 31, 315-340;
32. Peterson ME, Kutzler MA, Root-Kustritz (2011) "History and physical examination of the neonate" **Small Animal Pediatrics: the First 12 Months of Life**, 20–27;
33. Probst CW, Webb AI (1983) "Postural influence on systemic blood pressure, gas exchange, and acid/base status in the term pregnant bitch during general anesthesia" **American Journal of Veterinary Research**, 44, 1963–1965;
34. Rattan JC (1999) "Acupuncture resuscitation techniques questioned" **Journal of the American Veterinary Medical Association**, 616-618;
35. Rebuelto M, Loza ME (2010) "Antibiotic treatment of dogs and cats during pregnancy" **Veterinary Medicine International**, 385640;
36. Robbins MA, Mullin HS (1994) "En bloc ovariohysterectomy is a treatment for dystocia in dogs and cats" **Veterinary Surgery**, 23-48;
37. Root-Kustritz MV, Barber J (2003) "Parturition and dystocia" **Small animal theriogenology** 1ª edição, 241-279;
38. Ryan SD, Wagner AE (2006) "Cesarean Section in Dogs: Physiology and Perioperative Considerations" **CompendiumVet**, Article #2;
39. Seymour C, Duke-Novakovski T, Meyer RE (2007) "Cesarean section" **BSAVA Manual of Canine and Feline Anaesthesia and Analgesia**, 2ª edição, 265-272;
40. Skarda RT (1999) "Anesthesia case of the month. Dystocia, cesarean section and acupuncture resuscitation of newborn kittens" **Journal of the American Veterinary Medical Association**, 214, 37–39;
41. Slatter D, Gilson SD (2003) "Cesarean Section" **Textbook of Small Animal Surgery**, 3ª edição, 1517-1520;
42. Smith FO (2012) "Guide to Emergency Intervention During Parturition in the Dog and Cat" **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, 42, 489-499;
43. Snyder LBC, Johnson RA (2015) "Cesarean section and pregnancy" **Canine and Feline Anesthesia and Co-Existing Disease**, 1ª edição, 299-309;
44. Tonnessen R, Borge KS, Nodtvedt A, Indrebo A (2012) "Canine perinatal mortality: A cohort study of 224 breeds" **Theriogenology**, 77, 1788-1801;

45. Traas AM (2008) "Resuscitation of canine and feline neonates" **Theriogenology**, 70, 343-348;
46. Traas AM (2008) "Surgical management of canine and feline dystocia" **Theriogenology**, 70, 337-342;
47. Veronesi MC (2016) "Assessment of canine neonatal viability – the Apgar score" **Reproduction in Domestic Animals**, 51(Suppl.1), 46-50;
48. Veronesi MC, Panzani S, Faustini M, Rota A (2009) "An Apgar scoring system for routine assessment of newborn puppy viability and short-term survival prognosis" **Theriogenology**, 72, 401–407;
49. Vilar JM, Batista M, Pérez R, Zagorskaia A, Jouanisson E, Díaz-Bertrana L (2018) "Comparison of 3 anesthetic protocols for the elective cesarean-section in the dog: Effects on the bitch and the newborn puppies" **Animal Reproduction Science**, 1-9;
50. Wydooghe E, Bergmans E, Rijsselaere T, Van Soom A, (2013) "International breeder inquiry into the reproduction of the English bulldog" **Vlaams Diergen Tijds**, 82, 38–43;

## Anexos

---

Sistemas	Casos
Respiratório	24
Cardiovascular	22
Gastro-intestinal	44
Nervoso	17
Locomotor	15
Oftalmológico	6
Endócrino	3
Urinário	38
Dermatológico	12

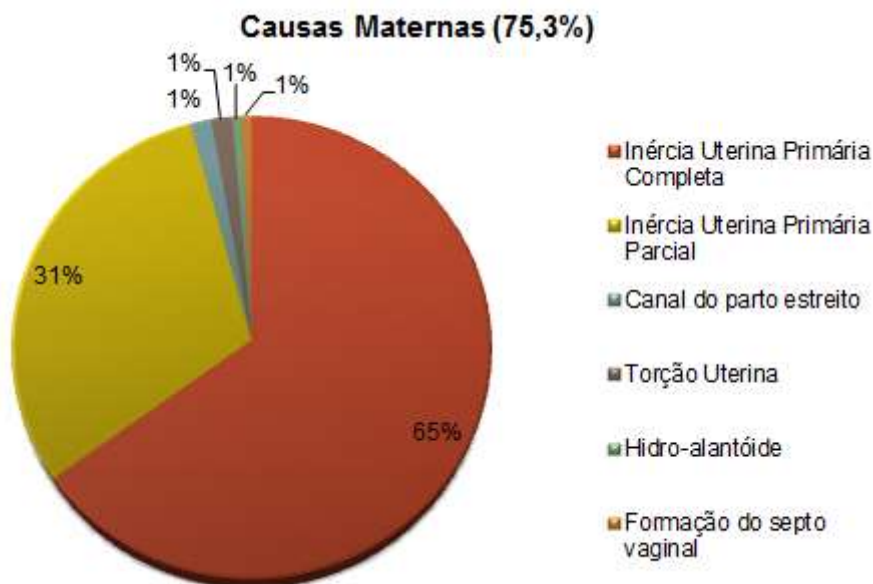
**Tabela 1:** Número de casos observados durante o período de estágio, organizados por sistemas.

Procedimentos	
Abdominocentese	2
Toracocentese	1
Colocação de cateter	16
Citologias vaginais	10
Algaliação	3
Contagem de batimentos fetais	5
Exame neurológico	1
Recolha de sangue	25
Observação de citologias não vaginais	7
Administrações SC	32
Administrações IM	18
Administrações IV	48
Administrações PO	18
Colocação de sonda naso-gástrica	2
Diagnóstico de gestação	2
Partos naturais	5
Cesarianas assistidas	8
Transfusão de sangue	1
Consultas dadas	2

**Tabela 2:** Procedimentos realizados no decorrer do estágio.

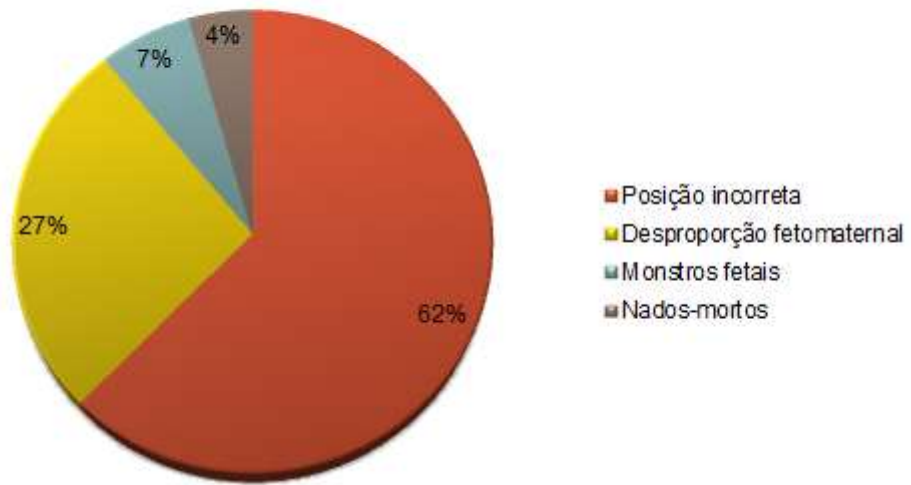
<b>Distócia</b>	Maternal	<b>Forças Expulsivas Inadequadas</b>	<b>Inércia Uterina</b> • Primária (contrações demasiado fortes; rácio estrogénio/progesterona inadequado; secreção inadequada de oxitocina e prostaglandinas; falha na regulação neuro-endócrina; défice de cálcio e magnésio; infiltração de gordura no miométrio; inibição nervosa voluntária; stress) • Secundária ("Exaustão" miometrial) <b>Fraqueza da Força Abdominal</b> • - Idade; Debilidade; Dor; Herniação Uterina
		<b>Tamanho do Canal do Parto Inadequada</b>	<b>Dilatação Incompleta ou Constricção do Canal do Parto</b> • - Útero (Torção; Descolamento) - Cérvix - Vagina (Estritura; Neoplasia; Prolapso; Estruturas vestigiais) - Vulva (Estritura; Relaxamento incompleto) <b>Pélvis Inadequada</b> • Imatura; Fractura; Deformidades da raça
	Fetal	<b>Fetos Demasiado Grandes</b>	<b>Relativa e absoluta</b> • - Ninhadas pequenas; Raça; Gestação prolongada <b>Monstros congénitos</b> <b>Patologia Fetal</b> • - Ascites; Anasarca; Enfisema
		<b>Disposição Incorrecta</b>	<b>Apresentação</b> <b>Atitude</b> <b>Posição</b>

**Tabela 3:** Sistematização das diferentes causas de distócia (baseado no gráfico de Noakes *et al.* 2009)



**Gráfico 1:** Frequência das causas maternas de distócia (baseado na tabela de Noakes *et al.* 2009)

### Causas fetais (24,7%)



**Gráfico 2:** Frequência das causas fetais de distócia (baseado na tabela de Noakes et al. 2009)



**Figura 1:** Bomba para aspirar conteúdo oro-nasal dos neonatos



**Figura 2:** Ressuscitação neonatal



**Figura 3:** Como sentir o batimento cardíaco de um neonato

Parâmetro	Avaliação		
	0	1	2
<b>Cor das mucosas</b>	Cianótica	Pálida	Cor-de-rosa
<b>Batimentos cardíacos (bpm)</b>	<180	180-220	>220
<b>Reflexo da irritabilidade</b>	Ausente	Alteração da expressão facial	Vigoroso
<b>Mobilidade</b>	Flácido	Alguma flexão	Movimento ativo
<b>Respiração (choro e rpm)</b>	Não chora/<6	Chora pouco/6-15	Choro limpo/>15

**Tabela 4:** Sistema Apgar modificado para pequenos animais (baseado no Veronesi *et al.*, 2009)

	Bulldogs inglês	Bulldogs franceses	Outros	Total
<b>Total de nascidos</b>	18	8	6	32
<b>Nados mortos</b>	1 (5,6%)	0	0	1 (3,1%)
<b>Mortalidade às 2h</b>	1 (5,6%)	0	0	1 (3,1%)
<b>Mortalidade aos 7 dias</b>	7 (38,9%)	3 (37,5%)	0	10 (31,3%)

**Tabela 5:** Dados recolhidos sobre a mortalidade