

<https://doi.org/10.31533/pubvet.v17n13e1512>

## Controle da pressão arterial sistólica em cesariana canina: Relato de caso

Isabella Macedo Coutinho<sup>1\*</sup>  , Thays Garreto Rodrigues dos Santos<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Médica Veterinária Autônoma, Discente da Especialização em Anestesiologia Veterinária da Anclivepa, São Paulo.

<sup>2</sup>Médica Veterinária, Especialista em Clínica Cirúrgica (Residência em clínica cirúrgica de animais de companhia - UFMG), MSc; Docente de Clínica Cirúrgica na UNA – Linha Verde, Belo Horizonte; Discente da Especialização em Ortopedia e Neurocirurgia da Anclivepa, São Paulo, Brasil.

\*Autor para correspondência, e-mail: [isabellamacedovet@gmail.com](mailto:isabellamacedovet@gmail.com)

**Resumo.** A seleção do protocolo anestésico e dos medicamentos administrados em pacientes prenhas deve primordialmente zelar pela segurança tanto da mãe quanto dos fetos, uma vez que não é viável realizar uma anestesia seletiva na cadela sem comprometer o bem-estar fetal. Esse trabalho objetivou relatar o manejo anestésico e o restabelecimento da pressão arterial sistêmica de uma paciente canina frente a um quadro hipotensivo durante uma cesariana. Foram empregados fármacos em doses reduzidas com o objetivo de elevar a pressão arterial materna e minimizar a depressão fetal resultante da passagem desses medicamentos pela barreira transplacentária.

**Palavras chave:** Anestesia, cesariana, filhotes, gestação, hipotensão

### *Control of systolic blood pressure in canine cesarean section: Case report*

**Abstract:** The selection of anesthetic protocol and medications administered in pregnant patients should primarily prioritize the safety of both the mother and the fetuses, as performing selective anesthesia in the dog without compromising fetal well-being is not feasible. This study aimed to report the anesthetic management and restoration of systemic blood pressure in a canine patient facing hypotension during a cesarean section. Reduced doses of drugs were employed to elevate maternal blood pressure and minimize fetal depression resulting from the passage of these medications through the transplacental barrier.

**Keywords:** anesthesia, cesarean section, puppies, pregnancy, hypotension

### Introdução

O manejo anestésico durante as cesarianas é um desafio para os anestesistas, uma vez que a escolha dos fármacos deve levar em consideração as alterações fisiológicas que ocorrem nas parturientes e que interferem na qualidade da anestesia ([Barcelos et al., 2021](#); [Gaspri & Flôr, 2022](#); [Moraes et al., 2022](#); [Pascoe & Moon, 2001](#); [Rodrigues et al., 2017, 2018](#), [Silverstein, 2018](#)).

As importantes alterações fisiológicas que ocorrem durante a prenhez envolve os sistemas respiratório, renal, hepático e cardiovascular e devem ser levados em consideração ([Taylor, 1997](#)). Durante o período gestacional, a frequência cardíaca e o volume sistólico podem aumentar de 30 a 50%. O tempo de sístole e diástole são consequentemente diminuídos. Entretanto, a resistência vascular periférica diminui devido a ação do estrógeno. Desta forma, em virtude disso, tanto a pressão diastólica quanto a sistólica permanecem inalteradas ([Fantoni & Cortopassi, 2009](#); [Fantoni & Mastrocinque, 2005](#)). O feto em desenvolvimento requer um aumento da demanda metabólica para geração de novos tecidos, promovendo uma reestruturação do fluxo sanguíneo direcionado ao feto. A homeostase fetal e a garantia da sobrevivência neonatal estão intrinsecamente ligadas à preservação da circulação uteroplacentária. O feto é sensível às mudanças no sistema cardiovascular da mãe, uma vez que o fluxo

sanguíneo fetal não possui mecanismos de autorregulação. Assim, a perfusão uterina é diretamente influenciada pela pressão arterial ([Künzel et al., 2015](#); [Lewis, 1997](#); [Ragonesi et al., 1997](#)).

Nas cesarianas, é crucial manter um plano anestésico apropriado durante todo o procedimento cirúrgico, evitando atingir níveis profundos que possam resultar em hipotensão na mãe, redução do fluxo sanguíneo uterino e, conseqüentemente, em hipoxia e acidose fetal ([Lumb et al., 2017](#); [Thurmon, 1996](#); [Tranquilli et al., 2013](#)). É importante que os valores fisiológicos da pressão arterial sistêmica sejam seguidos. Da mesma forma, as alterações desses parâmetros também colocam em risco a vida do paciente anestesiado ([Muir & Hubbell, 2001](#)). A pressão arterial é determinada pelo volume de sangue dentro dos vasos e sua complacência, além do débito cardíaco ([Conti et al., 2013](#); [Pellegrino et al., 2010](#); [Silva et al., 2015](#)). A pressão arterial pode ser definida como o produto entre o débito cardíaco e a pressão arterial sistêmica ([Conti et al., 2013](#); [Pellegrino et al., 2010](#); [Silva et al., 2015](#)). A pressão arterial sistólica (PAS) refere-se à pressão atingida durante o pico da sístole ventricular; a pressão arterial diastólica (PAD) corresponde à pressão mínima encontrada durante a diástole. Por fim, a pressão arterial média (PAM) é um valor mais representativo, considerando que as duas primeiras indicam apenas os extremos das fases do ciclo cardíaco. A PAM é mais indicada para representar a perfusão tecidual ([Conti et al., 2013](#); [Pellegrino et al., 2010](#); [Silva et al., 2015](#)). A hipotensão arterial é uma alteração da função cardiovascular comumente observada durante o período transanestésico.

Nos quadros hipotensivos a reanimação volêmica é realizada primariamente através da administração de grandes volumes de fluidoterapia através do acesso venoso cefálico. Na hipotensão de origem hipovolêmica, comum no período transanestésico, pode haver a necessidade do uso de agentes vasopressores ([Ettinger et al., 2017](#)).

Para o uso dos agentes vasopressores, deve-se levar em consideração as alterações ocorridas devido a influência da prenhez que se estende à captação, distribuição e metabolismo de agentes anestésicos e fármacos adjuvantes ([Lumb et al., 2017](#)). Com exceção dos bloqueadores neuromusculares, todos os fármacos administrados na cadela gestante possuem a capacidade de ultrapassar a barreira placentária; sendo assim, torna-se impossível administrar um fármaco na mãe sem deprimir o feto ([Benson & Thurmon, 1987](#)).

Assim sendo, busca-se, então, um manejo adequado durante o período transanestésico, seguindo um protocolo com a menor administração possível de fármacos, levando em conta as possíveis complicações fetais pela administração, mas visando também as necessidades maternas. Portanto, as doses das drogas usadas durante a cesariana devem ser adequadas para atender às necessidades individuais e garantir a segurança tanto da mãe quanto do feto. Uma anestesia eficaz deve proporcionar relaxamento muscular, alívio da dor, indução do sono e imobilidade, sem causar efeitos colaterais significativos no sistema cardiorrespiratório ou cardiovascular.

## Relato de caso

Uma cadela da raça Bulldog Francês, com cinco anos de idade e pesando 16,8 kg, foi atendida em uma clínica veterinária particular em Belo Horizonte, no estado de Minas Gerais. Durante a anamnese, o proprietário relatou que a paciente estava aproximadamente no sexagésimo primeiro dia gestacional, apresentando hiporexia nos dois dias anteriores à consulta médica e taquipneia desde a noite anterior à avaliação. Adicionalmente, a paciente havia sido submetida a uma cesariana emergencial em uma gestação anterior.

A paciente foi então encaminhada para a realização de ultrassonografia abdominal, onde foram visualizados oito fetos. Ao mensurar a frequência cardíaca fetal, seis apresentaram valores sugestivos de estresse fetal moderado e dois apresentaram frequência cardíaca compatível com estresse fetal grave. Dessa forma, a paciente foi encaminhada ao setor cirúrgico para realização de cesariana.

No exame físico pré-operatório a paciente apresentava os seguintes parâmetros: frequência cardíaca (FC) 140 bpm sem alteração em ausculta cardiorrespiratória, frequência respiratória (FR) 46 mpm, mucosa rósea, tempo de preenchimento capilar (TPC) dois segundos e temperatura retal (TR) de 37,6° C. A pressão arterial foi aferida pelo método doppler, com manguito nº 3, 125 mmHg. O hemograma solicitado apresentou hemoglobina e hematócritos com valores de 10g/dL e 32,8%, respectivamente. O

hemograma não apresentou mais alterações dignas de nota. Foi realizada antibioticoterapia preventiva com cefalotina (30 mg/kg) via intravenosa.

A medicação pré-anestésica não foi realizada. Realizou-se, então, a pré-oxigenação da paciente. Para indução anestésica, foi administrado 4 mg/kg de propofol (Propovan® 10 mg/ml) e 1 µg/kg de dexmedetomidina (Dexdomitor® 0,5 µg/ml). A paciente foi intubada via endotraqueal com tubo nº 6 com cuff. Para manutenção anestésica, foi utilizado o vaporizador universal, com administração de isoflurano (Isoforine® 1ml/ml) em circuito reinalatório.

A monitorização anestésica foi executada com a colocação de eletrocardiograma, sensor de oximetria com clip lingual e pressão arterial não invasiva, sendo escolhido o método do doppler para aferição. Em seguida, foi realizada a anestesia epidural do neuro-eixo com lidocaína 2% e morfina (0,1 mg/kg), administradas no espaço lombo-sacral (L7-S1). Durante o procedimento a paciente recebeu fluidoterapia com ringer lactato (3 ml/kg/hora).

A paciente foi colocada em decúbito dorsal lateralizado para direita e a cada cinco minutos foram feitos registros da monitoração anestésica transoperatória. Após permanecer em decúbito dorsal por 10 minutos, antes da remoção dos cornos uterinos gravídicos, a paciente apresentou uma progressiva queda na pressão arterial sistólica (PAS). Anteriormente, mensurada em 112 e 100 mmHg, a PAS diminuiu para 70 mmHg. Foi realizado, então, um desafio volêmico (10 ml/kg durante 15 minutos), sem alteração considerável no valor de PAS. Em função desse panorama, foi administrado Buscofin® (12,5 mg/kg) intravenoso, ainda sem resultados satisfatórios. Logo após, foi administrada efedrina (0,05 mg/kg) intravenosa em um bolus realizado em dois minutos, onde foi possível observar o aumento gradativo da PAS até 130 mmHg. Nos 30 minutos consecutivos a estabilização da PAS, todos os oito fetos foram retirados do útero com vida, reanimados e colocados em ambiente aquecido. Um dos neonatos precisou receber oxigenioterapia imediatamente após seu nascimento. Próximo ao término da cirurgia, foi realizada aplicação de meloxicam (0,1 mg/kg) via intravenosa e metadona (0,2 mg/kg) via intramuscular.

A paciente se recuperou da anestesia sem complicações, sendo extubada 10 minutos após o término da cesariana. Foi mantida em ambiente hospitalar com fluidoterapia (5 ml/kg/hora), amamentou seus filhotes e recebeu alta 2 horas após a finalização do procedimento.

## Discussão

Cerca de 38% dos pacientes anestesiados apresentam um quadro hipotensivo, definido como uma pressão arterial média inferior a 60 mmHg e pressão arterial sistólica inferior a 80 mmHg ([Lumb et al., 2017](#)). A diminuição do fluxo sanguíneo venoso pode estar associada a sangramentos excessivos, manipulação cirúrgica das vísceras e vasodilatação venosa ([Bistner et al., 2013](#)). A precoce identificação do quadro hipotensivo previne as consequências negativas de uma baixa perfusão tecidual como a isquemia renal, cerebral e miocárdica ([Shih et al., 2010](#)).

Em humanas gestantes, o decúbito dorsal prolongado pode resultar em compressão da veia cava caudal e da artéria aorta pelo volume uterino, diminuindo então o retorno venoso e o débito cardíaco, resultando em hipotensão ([Thurmon, 1996](#); [Tranquilli et al., 2013](#)). Em cadelas, a síndrome supina hipotensiva pode ocorrer não somente pela compressão da veia cava caudal. Durante a anestesia, o decúbito dorsal lateralizado para esquerda ou para direita atenua os efeitos da compressão da veia cava ([Alef, 2017](#)). Quando posicionada em decúbito dorsal, a veia cava e a artéria aorta ficam comprimidas, diminuindo o retorno venoso e, conseqüentemente, diminuindo a frequência cardíaca e a pressão arterial ([Conti et al., 2013](#); [Morais, 2011](#); [Silva et al., 2015](#); [Taylor, 1997](#)).

Nos casos de hipotensão conseqüente a planos anestésicos profundos, a redução da fração inspirada de agente volátil normaliza o quadro. [Lumb et al. \(2017\)](#) demonstraram que uma dose de ataque de fluido terapia (desde que o paciente não apresente doença cardiovascular que seja afetada pela sobrecarga) e a redução da profundidade anestésica podem auxiliar na estabilização pressórica. No caso descrito, foi realizada a dose de ataque de fluidoterapia e diminuição da administração do gás inalatório, mas não ocorreu aumento considerável da pressão, levando em consideração então, outras possíveis causas de hipotensão.

Visto a persistência da hipotensão após a conferência do decúbito, a restauração do volume intravascular e a redução da profundidade anestésica, optou-se por administrar agentes simpatomiméticos. [Bistner et al. \(2013\)](#) concluíram que as opções terapêuticas prioritárias incluem a dopamina, dobutamina e a efedrina, sendo essa última a droga de escolha, uma vez que se destaca pela sua vantagem econômica e prática forma de manejo.

A efedrina atua em receptores  $\alpha$  e  $\beta$ -adrenérgicos, causando também a liberação de norepinefrina endógena e inibindo a recaptação do neurotransmissor ([Vital & Acco, 2006](#)). O fármaco promove o aumento da frequência cardíaca, da pressão arterial e do débito cardíaco ([Wagner et al., 1993](#)). Sua dose recomendada é de 0,2 a 0,3 mg/kg, mas no relato foram administrados 0,05 mg/kg considerando a necessidade de administrar a menor quantidade de medicamentos possível, uma vez que os medicamentos administrados na parturiente podem alcançar o organismo dos fetos, levando a complicações como depressão cardiorrespiratória, entre outras ([Waseem et al., 2023](#)).

Como visto anteriormente, durante a prenhez, a cadela é submetida a alterações fisiológicas, incluindo o metabolismo de agentes anestésicos e fármacos adjuvantes ([Lumb et al., 2017](#)). A concentração de fármaco livre (não ligado e não ionizado) no plasma materno é influenciada por mudanças nas ligações com proteínas, na transferência pela placenta, na distribuição nos tecidos fetais e no metabolismo, tanto no fígado da mãe quanto no feto ([Lumb et al., 2017](#)). As endorfinas e hormônios circulantes reduzem as doses necessárias, pois aumentam a sensibilidade aos medicamentos ([Alef, 2017](#)). Essa sensibilidade aos medicamentos justifica a resposta positiva após a administração da efedrina, mesmo em baixa dose. Após administração foi possível manter a pressão arterial sistêmica, aferida ao doppler, acima de 100 mmHg, como recomendado por [Silverstein & Beer \(2015\)](#).

## Conclusão

O uso de efedrina foi eficiente para reestabelecer os índices pressóricos da paciente sem que houvesse danos maternos oriundos da hipotensão ou depressão fetal considerável. A menor requisição de fármacos pelas cadelas gestantes fez com que a efedrina, mesmo em subdose, apresentasse uma elevação pressórica satisfatória durante a cesariana.

## Referências bibliográficas

- Alef, M. (2017). Anästhesie für die Sectio caesarea beim Hund—ein evidenzbasierter Ansatz. *Tierärztliche Praxis Ausgabe K: Kleintiere/Heimtiere*, 45(1), 27–38.
- Barcelos, L. C., Tameirão, E. R., Gonzaga, L. W. F., Bastos, L. S., Oliveira, C. F. A., Almeida, J. V. F. C., Felix, L. A., & Ferrante, M. (2021). Anestesia em pequenos animais durante procedimentos cirúrgicos: Revisão. *PUBVET*, 15(10), 1–14. <https://doi.org/10.31533/pubvet.v15n10a933.1-14>.
- Benson, G. J., & Thurmon, J. C. (1987). Special anesthetic consideration for caesarean section. *Principles & Practice of Veterinary Anaesthesia*, 337–348.
- Bistner, S. L., Ford, R. B., & Raffé, M. R. (2013). *Manual de procedimentos veterinários e tratamentos de emergência*. Elsevier Brasil.
- Conti, L. M. C., Champion, T., Guberman, Ú. C., Fernandes, S. L., Lázaro, M. A., & Fortunato, V. R. (2013). Comparação da pressão arterial sistólica indireta em membros torácico e pélvico de gatos. *Revista Acadêmica Ciência Animal*, 11(4), 395–401. <https://doi.org/10.7213/academico.011.004.ao06>.
- Ettinger, S. J., Feldman, E. C., & Cote, E. (2017). *Textbook of Veterinary Internal Medicine-eBook*. Elsevier Health Sciences.
- Fantoni, D. T., & Cortopassi, S. R. G. (2009). *Anestesia em cães e gatos*. Roca.
- Fantoni, D. T., & Mastrocinque, S. (2005). Analgesia preventiva. In P. E. Otero (Ed.), *Dor: Avaliação e tratamento em pequenos animais* (pp. 76–80). Interbook.
- Gaspri, Í. G., & Flôr, P. B. (2022). Anestesia em pacientes geriátricos: Relato de caso. *PUBVET*, 16(11), 1–9. <https://doi.org/10.31533/pubvet.v16n11a1267.1-9>.

- Künzel, F., Grinninger, P., Shibly, S., Hassan, J., Tichy, A., Berghold, P., & Fuchs-Baumgartinger, A. (2015). Uterine disorders in 50 pet rabbits. *Journal of the American Animal Hospital Association*, 51(1), 8–14. <https://doi.org/10.5326/jaaha-ms-5812>.
- Lewis, G. S. (1997). Uterine health and disorders. *Journal of Dairy Science*, 80(5), 984–994. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(97\)76024-7](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(97)76024-7).
- Lumb, W. V., Jones, E. W., Téllez, E., & Retana, R. (2017). *Anestesia veterinária*. Continental.
- Moraes, R. H. F. P., Reis, A. C. S., Borges, B. P., Carlos, C. V. R., Feio, J. V., Canelas, V. L. P., Nascimento, A. H., Pinto, A. M. B., Burlamaqui, E. P. A. S., & Alves, W. F. S. (2022). Anestesia em cães e gatos geriátricos e cardiopatas. *PUBVET*, 16(6), 1–10. <https://doi.org/10.31533/pubvet.v16n06a1142.1-10>.
- Morais, K. S. de. (2011). *Parâmetros eletrocardiográficos, radiográfico e da pressão arterial sistólica em cães com a síndrome braquicefálica*. Universidade de Brasília.
- Muir, W. W., & Hubbell, J. A. E. (2001). *Manual de anestesia veterinária*. Artmed Editora.
- Pascoe, P. J., & Moon, P. F. (2001). Periparturient and neonatal anesthesia. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 31(2), 315–341.
- Pellegrino, A., Petrus, L. C., Yamaki, F. L., dos Santos, A. L. F., & Larsson, M. H. M. A. (2010). Valores de pressão arterial de cães da raça Golden Retriever clinicamente sadios. *Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science*, 47(4), 307–314.
- Ragonesi, S. M. A., Bertini, A. M., & Camano, L. (1997). Crescimento intra-uterino retardado: aspectos atuais. *Revista Da Associação Médica Brasileira*, 43(2), 173–178.
- Rodrigues, N. M., Moraes, A. C., Quessada, A. M., Carvalho, C. J. S., Dantas, S. S. B., & Ribeiro, R. C. L. (2018). Classificação anestésica do estado físico e mortalidade anestésico-cirúrgica em cães. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 70(3), 704–712. <https://doi.org/10.1590/1678-4162-9881>.
- Rodrigues, N. M., Quessada, A. M., Moraes, A. C., Dantas, S. S. B., & Sales, K. de K. S. (2017). Estado físico e risco anestésico em cães e gatos: Revisão. *PUBVET*, 11, 781–778. <https://doi.org/10.22256/PUBVET.V11N8>.
- Shih, A., Robertson, S., Vigani, A., Cunha, A., Pablo, L., & Bandt, C. (2010). Evaluation of an indirect oscillometric blood pressure monitor in normotensive and hypotensive anesthetized dogs. *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care*, 20(3), 313–318.
- Silva, J., Souza, F., & Lisboa, R. (2015). Pressão arterial em cães atendidos em uma clínica veterinária na cidade de Manaus, AM, Brasil. *PUBVET*, 9(12), 521–525. <https://doi.org/10.22256/pubvet.v9n12.521-525>.
- Silverstein, D. C., & Beer, K. A. S. (2015). Controversies regarding choice of vasopressor therapy for management of septic shock in animals. *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care*, 25(1), 48–54.
- Taylor, P. M. (1997). Anaesthesia for pregnant animals. *Equine Veterinary Journal*, 29(S24), 1–6.
- Thurmon, J. C. (1996). Preanesthetic adjuncts. In *Lumb and Jones' Veterinary Anesthesia* (pp. q83-209). Williams & Wilkins.
- Tranquilli, W. J., Thurmon, J. C., & Grimm, K. A. (2013). *Lumb and Jones' veterinary anesthesia and analgesia*. John Wiley & Sons.
- Vital, M. A. B. F., & Acco, A. (2006). Agonistas e antagonistas adrenérgicos. In H. S. Spinosa, S. L. Górnias, & M. M. Bernardi (Eds.), *Farmacologia aplicada à medicina veterinária* (pp. 81–96). Koogan Guanabara.
- Wagner, A. E., Dunlop, C. I., & Chapman, P. L. (1993). Effects of ephedrine on cardiovascular function and oxygen delivery in isoflurane-anesthetized dogs. *American Journal of Veterinary Research*, 54(11), 1917–1922.
- Waseem, R., Hussein, M. I. H., Salih, T. S. M., & Ahmed, S. M. G. (2023). *Pharmacology of the autonomic nervous system*. IntechOpen.

**Histórico do artigo:****Recebido:** 15 de novembro de 2023**Aprovado:** 29 de novembro de 2023**Licenciamento:** Este artigo é publicado na modalidade Acesso Aberto sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 (CC-BY 4.0), a qual permite uso irrestrito, distribuição, reprodução em qualquer meio, desde que o autor e a fonte sejam devidamente creditados.