



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
Campus de Araçatuba

GIOVANNA GIUFFRIDA RODRIGUES

**BLOQUEIO ANESTÉSICO PERIBULBAR, PELO ACESSO DO FORAME
INFRAORBITÁRIO, EM CÃES**

Araçatuba

2026

GIOVANNA GIUFFRIDA RODRIGUES

**BLOQUEIO ANESTÉSICO PERIBULBAR, PELO ACESSO DO FORAME
INFRAORBITÁRIO, EM CÃES**

Tese apresentada à Faculdade de Medicina
Veterinária de Araçatuba da Universidade
Estadual Paulista (UNESP), para obtenção
do título de Doutora em Ciência Animal.

Área de concentração: Fisiopatologia
Médica e Cirúrgica

Orientador: Prof. Dr. Alexandre Lima de
Andrade

Araçatuba

2026

R696b Rodrigues, Giovanna Giuffrida
Bloqueio anestésico peribulbar, pelo acesso do forame
infraorbitário, em cães / Giovanna Giuffrida Rodrigues. -- Araçatuba,
2026
73 f. : il., fotos

Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista (UNESP),
Faculdade de Medicina Veterinária, Araçatuba
Orientador: Alexandre Lima de Andrade

1. Forame infraorbitário. 2. Anestesia peribulbar. 3. Cirurgia
oftálmica. I. Título.

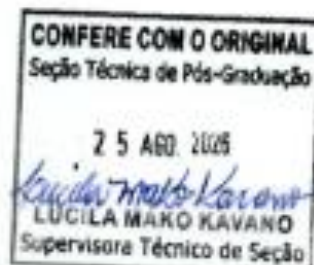
IMPACTO POTENCIAL DESTA PESQUISA

O presente estudo tem como objetivo demonstrar o uso do acesso pelo forame infraorbitário para anestesia local peribulbar. Alia a técnica do bloqueio peribulbar, a qual já é utilizada associada à anestesia geral para reduzir a dose de anestésicos inalatórios e intravenosos, com marcos anatômicos fáceis de identificar por visualização e palpação na rotina clínica, dispensando o uso de equipamentos e treinamento específico como a ultrassonografia. Efeitos indesejáveis para abordagens cirúrgicas oftálmicas como aumento de pressão ocular não foram observadas de modo significativo com o uso desta técnica.

ATA DA DEFESA PÚBLICA DA TESE DE DOUTORADO DE GIOVANNA GIUFFRIDA RODRIGUES, DISCENTE DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL, DA FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA - CÂMPUS DE ARAÇATUBA.

Aos 25 de agosto de 2026, às 8h30min, por meio de Videoconferência, realizou-se a defesa de TESE DE DOUTORADO de GIOVANNA GIUFFRIDA RODRIGUES, intitulada "Bloqueio anestésico peribulbar, pelo acesso do forame infraorbitário, em cães". A Comissão Examinadora foi constituída pelos seguintes membros: Prof. Titular ALEXANDRE LIMA DE ANDRADE (Orientador(a) - Participação Presencial) do(a) Departamento de Clínica, Cirurgia e Reprodução Animal / Faculdade de Medicina Veterinária - Câmpus de Araçatuba / UNESP, Prof. Adjunto GUILHERME SCHIESS CARDOSO (Participação Virtual) do(a) Departamento de Clínicas Veterinárias / Centro de Ciências Agrárias - UEL, Dra. KARINA KAMACHI KOBASHIGAWA (Participação Virtual) do(a) Clínica Ikigai Vet de Araraquara. Após a exposição pela doutoranda e arguição pelos membros da Comissão Examinadora que participaram do ato, de forma presencial e/ou virtual, a discente recebeu o conceito final: APROVADA. Nada mais havendo, foi lavrada a presente ata, que após lida e aprovada, foi assinada pelo(a) Presidente(a) da Comissão Examinadora.


Prof. Titular ALEXANDRE LIMA DE ANDRADE



AGRADECIMENTOS

A Deus, que sempre me proporcionou o que mereço e me deu o que preciso.

A todos os profissionais que fizeram parte da minha formação durante todos esses anos, pelo comprometimento, entrega e parceria.

Aos funcionários dos estabelecimentos, educacionais ou não, que se tornam responsáveis pela manutenção e cuidado dos ambientes e da rotina, o que permite que meu trabalho seja desenvolvido. A Cassia, por me apoiar em cada prova e etapa. A Lucila por tanta paz e compreensão.

Aos animais que atendi, atendo e atenderei, que tanto me ensinam, me estimulam e me emocionam, e seus respectivos responsáveis que confiam no meu trabalho.

Aos colegas Fabio ‘Teco’ pela idealização do projeto e Beatriz Nayara. Ambos foram os anestesiológicos deste estudo. Com atenção e profissionalismo executaram os procedimentos e discutiram os resultados sob o ponto de vista de sua expertise. Ao Murilo pelo auxílio com análise e processamento dos dados e aos médicos veterinários residentes pelo auxílio com coletas de sangue e retornos.

Aos professores Paulo Patto e Flávia Lucas, por disponibilizarem os espaços tanto do Hospital Veterinário quanto do Laboratório de Cirurgia e Anestesiologia Experimental para a realização deste estudo. Às professoras Flávia Eugênio e Maria Gisela por tantos ensinamentos e discussões de casos clínicos. A professora Juliana Peiró por me encorajar tanto este ano.

A professora Carmen Hilst por ter me enxergado, me ensinado (e continuar ensinando) e me formado uma profissional da qual eu me orgulho e ao meu irmão de alma Bruno Alcântara Buzato por absolutamente tudo.

Ao meu orientador, que sempre cumpriu fielmente a palavra de orientar, corrigir, estimular, incentivar, inspirar. Eu não poderia ter mais sorte, sobretudo pela paciência (rs)! O responsável por tudo o que eu sei sobre oftalmologia veterinária.

A Unesp FMVA e todos os que fazem parte dela, lugar que amo e respeito.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

*Aos professores Carmen L. S. Hilst e
Alexandre L. de Andrade, e a Bruno Alcantara
Buzato, por me permitirem viver o meu sonho
novamente.*

RESUMO

A anestesia regional constitui uma excelente alternativa para complementar a anestesia geral inalatória na realização de cirurgias oftálmicas em cães. As principais técnicas utilizadas são os bloqueios retrobulbar e peribulbar. Este estudo propõe um bloqueio anestésico com mínima interferência na pressão intraocular e que reduza os riscos de lesões musculares e vasculares causadas pelo instrumento de punção em relação ao posicionamento do bulbo do olho. Em um primeiro estudo, foram utilizadas nove cabeças de cadáveres caninos descongelados (machos e fêmeas, de diversos pesos e raças), provenientes do Centro de Controle de Zoonoses (CCZ) da cidade de Araçatuba (São Paulo). O volume total infundido no espaço peribulbar foi calculado com base nas dimensões do crânio de cada animal (mL/cmCr), medidas da extremidade da protuberância occipital externa até o osso nasal. A solução utilizada consistiu em lidocaína a 2% (sem vasoconstritor) associada ao corante Azul Patente V a 2,5%, na proporção de 1:1; o volume empregado foi de 0,2 mL/cm no lado direito e 0,1 mL/cm no lado esquerdo. A área de dispersão da solução foi mensurada com base na impregnação pelo corante em relação à área total da órbita. Em um estudo clínico envolvendo vinte cães (40 olhos), avaliaram-se: diâmetro pupilar com paquímetro digital e a produção quantitativa de lágrima pelo teste de Schirmer. Realizou-se a estesiometria corneana com estesiômetro de Cochet-Bonnet e avaliaram-se a posicionamento do bulbo do olho, e o reflexo pupilar. O bloqueio foi realizado com cloridrato de lidocaína a 2% sem vasoconstritor. O volume infundido através do forame infraorbital foi de 0,2 mL/cm crânio para o olho direito (Grupo A) e 0,1 mL/cm do crânio para o olho esquerdo (Grupo B). antes da infiltração do anestésico (M0) e, sequencialmente, a cada 10 minutos, até completar 50 minutos (M1-M5). Em ambos os grupos, houve dilatação pupilar significativa e redução transitória do TLS. A PO não apresentou diferença significativa entre os momentos ou os grupos. A centralização e a acinesia foram mais eficazes e estáveis no Grupo A (0,2 mL/cmCr). Não houve diferença significativa entre os olhos durante o período de centralização. Conclui-se que o bloqueio anestésico peribulbar via acesso pelo forame infraorbital mostrou-se eficaz como protocolo anestésico para cirurgias oculares em cães.

Palavras-chave: forame infraorbitário; anestesia peribulbar; cirurgia oftálmica.

ABSTRACT

Regional anesthesia is an excellent alternative to complement inhalant general anesthesia for ophthalmic surgeries in dogs. The main techniques used are retrobulbar and peribulbar blocks. This study proposes an anesthetic block with minimal interference on intraocular pressure that reduces the risk of muscular and vascular lesions caused by the puncture instrument in relation to the positioning of the eyeball. In the first study, nine thawed canine cadaver heads (males and females of various weights and breeds) from the Zoonosis Control Center (CCZ) of the city of Araçatuba (São Paulo) were used. The total volume infused into the peribulbar space was calculated based on the skull dimensions of each animal (mL/cmSkull), measured from the tip of the external occipital protuberance to the nasal bone. The solution used consisted of 2% lidocaine (without vasoconstrictor) associated with 2.5% Patent Blue V dye in a 1:1 ratio; the volume used was 0.2 mL/cm on the right side and 0.1 mL/cm on the left side. The dispersion area of the solution was measured based on the dye impregnation relative to the total area of the orbit. In a clinical study involving twenty dogs (40 eyes), the following parameters were evaluated: pupillary diameter using a digital caliper and quantitative tear production using the Schirmer tear test. Corneal esthesiometry was performed with a Cochet-Bonnet esthesiometer, and eyeball positioning and pupillary reflex were evaluated. The block was performed with 2% lidocaine hydrochloride without vasoconstrictor. The volume infused through the infraorbital foramen was 0.2 mL/cm of skull for the right eye (Group A) and 0.1 mL/cm of skull for the left eye (Group B) before anesthetic infiltration (M0) and, sequentially, every 10 minutes until completing 50 minutes (M1–M5). In both groups, there was significant pupillary dilation and a transient reduction in STT. IOP showed no significant difference between time points or groups. Centralization and akinesia were more effective and stable in Group A (0.2 mL/cmSkull). There was no significant difference between eyes during the centralization period. It is concluded that the peribulbar anesthetic block via infraorbital foramen access proved to be effective as an anesthetic protocol for eye surgeries in dogs.

Key words: infraorbital foramen; peribulbar anesthesia; ophthalmic surgery.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1** - Demonstração da técnica de bloqueio peribulbar pelo acesso do forame infraorbital com o uso do mandril de cateter venoso periférico 20G/32mm. Para este tipo de bloqueio a aplicação deve ser intraoral. A palpação deve ser realizada na região anatômica do forame infraorbitário até que seja localizado um aprofundamento ósseo e o cateter inserido em sentido ventral. A confirmação do espaço intraforaminal ocorre pelo atrito da ponta da agulha com a superfície óssea, pela ausência de material aspirado quando o êmbolo é tracionado e por não haver resistência durante aplicação da solução. 26
- Figura 2** - Gráfico de porcentagem da área corada pela solução de cloridrato de lidocaína 2% sem vasoconstritor e corante azul patente V 2,5% na proporção 1:1 administrada na região peribulbar pelo acesso do forame infraorbital com o uso do mandril de cateter venoso periférico em nove cães (18 olhos). Foram divididos em dois grupos: grupos A (0,2mL/cmCr) e B (0,1mL/cmCr). O valor médio da área corada do grupo A foi 70,7% e do grupo B foi 56,3%, com desvio padrão respectivamente de 23,68 e 21,59. Não houve significância estatística entre os grupos ($p=0,200$). 26
- Figura 3** - Avaliação radiográfica (R) e fotográfica dos grupos A (0,2mL/cmCr) e B (0,1mL/cmCr) em nove cabeças de cadáveres de cães (18 olhos) submetidos ao bloqueio peribulbar usando cateter venoso periférico pelo acesso do forame infraorbital com solução de cloridrato de lidocaína 2% sem vasoconstritor e corante azul patente V 2,5% na proporção 1:1 27
- Figura 4** - Demonstração da técnica de bloqueio anestésico peribulbar, por infiltração de lidocaína, pelo acesso do forame infraorbitário para cirurgias oculares em cães. A agulha-guia/mandril (A e B) permaneceu acoplada até que houvesse perfuração da mucosa oral e adentrasse a eminência do forame; ato contínuo, o cateter foi introduzido até a base da órbita (C). A confirmação do espaço intraforaminal ocorreu pela observação do atrito da ponta da agulha com a superfície óssea, pela ausência de material aspirado quando o êmbolo era tracionado e por não haver resistência durante a aplicação da solução (D) 40

Figura 5 - Diferentes períodos de centralização ocular, (a) e (d) com grupo A (0,2mL/cmCr) e Grupo B (0,1mL/cmCr) centralizados no mesmo período, (b) demonstrando centralização do Grupo A (0,2mL/cmCr) em menor período em relação ao grupo B (0,1mL/cmCr) e (c) com rotação ocular devido ao período de latência maior dos grupos A (0,2mL/cmCr) e B (0,1mL/cmCr). Pacientes submetidos ao bloqueio anestésico peribulbar com lidocaína 2% sem vasoconstritor e acesso locorregional pelo forame infraorbitário..... 41

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1** - Média e desvio padrão dos parâmetros avaliados antes e após a infiltração de lidocaína 2% sem vasoconstritor no Grupo A (0,2mL/cmCr), no Grupo B (0,1mL/cmCr) e entre os Grupos A e B. no espaço periorbital por acesso pelo forame infraorbitário em cães 42
- Tabela 2** - Escores das avaliações dos animais avaliados (n) no Grupo A (0,2mL/cmCr), antes e após a infiltração de cloridrato de lidocaína 2% sem vasoconstritor no espaço periorbital por acesso pelo forame infraorbitário em cães 43
- Tabela 3** - Escores das avaliações dos animais avaliados (n) no Grupo B (0,1mL/cmCr), antes e após a infiltração de cloridrato de lidocaína 2% sem vasoconstritor no espaço periorbital por acesso pelo forame infraorbitário em cães 44
- Tabela 4** - Valores das avaliações dos animais avaliados (n) no Grupo A (0,2mL/cmCr), antes e após a infiltração de cloridrato de lidocaína 2% sem vasoconstritor no espaço periorbital por acesso pelo forame infraorbitário em cães 45
- Tabela 5** - Valores das avaliações dos animais avaliados (n) no Grupo B (0,1mL/cmCr), antes e após a infiltração de cloridrato de lidocaína 2% sem vasoconstritor no espaço periorbital por acesso pelo forame infraorbitário em cães 46

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

A	Acinesia ocular
C	Centralização ocular
cmCr	Centímetro de crânio
DP	Diâmetro pupilar
I	Intensidade do bloqueio anestésico
mmHg	Milímetros de mercúrio
M0	Momento basal/ parâmetros basais
M1	Momento 1/ 10 minutos após a administração do anestésico local
M2	Momento 2/ 20 minutos após a administração do anestésico local
M3	Momento 3/ 30 minutos após a administração do anestésico local
M4	Momento 4/ 40 minutos após a administração do anestésico local
M5	Momento 5/ 50 minutos após a administração do anestésico local
PO/PIO	Pressão ocular
RF	Reflexo fotomotor
TLS	Teste Lacrimal de Schirmer

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO GERAL	15
2	ARTIGO 1 - BLOQUEIO ANESTÉSICO PERIBULBAR, PELO ACESSO DO FORAME INFRAORBITÁRIO, EM CÃES: ESTUDO CADAVÉRICO	18
2.1	RESUMO	18
2.2	ABSTRACT	19
2.3	INTRODUÇÃO	19
2.4	MATERIAL E MÉTODOS	20
2.5	RESULTADOS	21
2.6	DISCUSSÃO	22
2.7	CONCLUSÕES	23
2.8	REFERÊNCIAS	24
2.9	MANUFATURADOS	25
2.10	ACKNOWLEDGEMENTS	25
2.11	MATERIAL SUPLEMENTAR.....	26
3	ARTIGO 2 - BLOQUEIO ANESTÉSICO PERIBULBAR, PELO ACESSO DO FORAME INFRAORBITÁRIO, EM CÃES	28
3.1	RESUMO	28
3.2	ABSTRACT	29
3.3	INTRODUÇÃO	29
3.4	MATERIAL E MÉTODOS	31
3.5	RESULTADOS	32
3.6	DISCUSSÃO	33
3.7	CONCLUSÕES	36
3.8	REFERÊNCIAS	36
3.9	MANUFATURADOS	39
3.10	ACKNOWLEDGEMENTS	39
3.11	MATERIAL SUPLEMENTAR.....	40
	REFERÊNCIAS DA INTRODUÇÃO GERAL	47
	ANEXO A – NORMAS DE PUBLICAÇÃO DA REVISTA VETERINARY ANAESTHESIA AND ANALGESIA	50
	ANEXO B – CERTIFICADO DO COMITÊ DE ÉTICA.....	72
	DADOS CURRICULARES	73

1 INTRODUÇÃO GERAL

Os procedimentos cirúrgicos oftálmicos requerem imobilidade do animal, manutenção dos parâmetros vitais e campo cirúrgico adequado (Carareto *et al.*, 2007), associado a estes fatores é imprescindível bloqueio sensorial, analgesia e condições ideais para tais intervenções (Oliva *et al.*, 2010; Ripart *et al.*, 2001), como acinesia do bulbo do olho, midríase, analgesia, controle do reflexo oculocardíaco, pressão ocular e (Gomez; Andrade; Costa, 1997) recuperação anestésica tranquila (Shilo-Benjamini, 2019) permitindo, assim, planos anestésicos superficiais e dispensando o uso dos bloqueadores neuromusculares. Para a obtenção destas condições, a anestesia deve resultar em analgesia intraocular pelo bloqueio das fibras sensitivas, paralisia dos músculos extrínsecos do olho, bloqueio do reflexo óculocardíaco e redução da pressão intraocular (Vanetti, 1996). Essas condições são alcançadas com a utilização de bloqueadores neuromusculares ou de bloqueios locais oftálmicos, como parte do protocolo anestésico (Accola *et al.*, 2006). Entretanto, a utilização de bloqueadores neuromusculares durante a anestesia está vinculada a episódios de hipoventilação e hipercapnia que requerem monitoração específica e ventilação controlada (Wall, 2001).

As principais técnicas locorregionais utilizadas em cirurgias oftálmicas são os bloqueios retrobulbar e peribulbar (Shilo-Benjamini *et al.*, 2013), e outras modalidades são a injeção intracameral (Park *et al.*, 2010) e subtenoniana (Ahn *et al.*, 2013) e a anestesia tópica (Costa *et al.*, 2014). O bloqueio retrobulbar caracteriza-se pela administração do anestésico no interior ou ao redor do cone muscular o que, consequentemente, reduz a latência e produz analgesia e centralização do bulbo do olho de boa qualidade (Myrna; Bentley; Smith, 2010; Ripart *et al.*, 2001). Contudo, esta técnica envolve riscos, como injeção intravascular, punção do bulbo do olho, hemorragia retrobulbar e aplicação anestésica intraneural, podendo provocar apneia e parada cardíaca (Cyriac; Pineda, 2000), lesão iatrogênica do nervo óptico, perfuração do bulbo do olho, punção ou lesão vascular, infiltração anestésica subaracnoídea, queimose e lesões na musculatura extraocular (Bartholomew *et al.*, 2020; Klaumann *et al.*, 2017; Loughran *et al.*, 2016; Ripart *et al.*, 2001; Shilo-Benjamini, 2019). Sugere-se a substituição da técnica retrobulbar pelo bloqueio peribulbar por ser este considerado um método mais seguro (Gross; Giuliano, 2007; Ripart *et al.*, 2001), pois reduz o risco de lesões às estruturas orbitárias, como o nervo ótico e vasos sanguíneos (Shilo-Benjamini *et al.*, 2013). A introdução da agulha é feita em posição paralela à parede orbital, realizada por dupla punção nos cantos superior e inferior da órbita (Klaumann *et al.*, 2007; Oliva *et al.*, 2010; Shilo-Benjamini *et al.*, 2013) ou por punção única no canto ínferotemporal ou súpero-nasal (Najman *et al.*, 2015; Shilo-Benjamini *et al.*,

2013; Wagatsuma *et al.*, 2014). Porém, é corriqueira a ocorrência de complicações, como hematoma retrobulbar e perfuração escleral ou ocular (Accola *et al.*, 2006; Edge; Navon, 1999; Ripart *et al.*, 2001).

Não há um consenso sobre a dose padrão de anestésico a ser administrada pela via peribulbar em cães. Klaumann *et al.* (2017) realizaram estudo utilizando 0,2 mL/kg, enquanto que Ferreira (2011) demonstrou que o volume de 0.3 mL/kg seria o indicado para o bloqueio peribulbar em cães, por propiciar analgesia e centralização total do bulbo, diferentemente do volume de 0,2 mL/kg que apresentou resultados clínicos inferiores. A execução do bloqueio peribulbar guiada por ultrassom, em cães, com o volume anestésico de 0.3 mL/kg em cães apresentou bons resultados referentes aos bloqueios sensitivo e motor, comprovando a eficácia da técnica. No entanto, observou-se intensa quemose, exoftalmia e discreta elevação da pressão intraocular, podendo ser consequentes ao uso de um volume excessivo (Wagatsuma *et al.*, 2014). Uma leve protrusão do bulbo do olho pode ser observada na anestesia peribulbar, sobretudo quando realizada em mais de um ponto. Tal alteração exerce pressão no ponto de lesão corneal, incorrendo no risco de ruptura corneal, de descemetocel, extravasamento de perfurações oculares e aumento de pressão ocular para procedimentos intraoculares (Klaumann *et al.*, 2017).

Amplamente utilizados na medicina humana (Casati *et al.*, 2007; Luyet *et al.*, 2008, Najman *et al.*, 2015; Perlas; Chan; Simons, 2003; Spence; Sites; Beach, 2005; Tran *et al.*, 2009), os bloqueios locais guiados por ultrassom demonstram vantagens quando comparados às técnicas realizadas sem o auxílio da ultrassonografia, tais como: a redução da latência do bloqueio (Costa-Farré *et al.*, 2009; Perlas; Chan; Simons, 2003) e redução do volume anestésico (Campoy *et al.*, 2010; Costa-Farré *et al.*, 2009). Na medicina veterinária a elaboração de bloqueios oftálmicos guiados por ultrassom permitiu aprimorar a execução das técnicas, reduzir complicações, aumentar a eficácia e proporcionar mais segurança ao paciente (Morath *et al.*, 2013; Najman *et al.*, 2015; Wagatsuma *et al.*, 2014), porém nem todos os profissionais estão habilitados para o uso deste recurso, ou têm os equipamentos disponíveis para uso na rotina. A técnica aqui proposta tem como referência o bloqueio anestésico infraorbitário usado para intervenções odontológicas, neste estudo usamos esta via para obter anestesia peribulbar, cujo acesso pelo forame infraorbitário é facilitado, com menor risco de lesões iatrogênicas ao bulbo do olho.

Deste modo, o presente estudo objetivou avaliar a anestesia regional peribulbar pelo acesso infraorbitário em cães para intervenções oftálmicas no bulbo do olho e suas vantagens frente às técnicas atualmente utilizadas, permitindo as condições necessárias para intervenções

orbitais observadas no acesso pelos fórnices conjuntivais sem interferir aumentando a pressão ocular, bem como a resposta farmacológica em dois volumes diferentes (0,1 e 0,2mL/cmCr). Aprimoramentos e inovações em bloqueios anestésicos regionais permitem minimizar efeitos indesejáveis, como aumento da pressão ocular e lesões iatrogênicas em estruturas anatômicas, e promovem facilidade de execução técnica, na ausência de recursos como ultrassonografia e neurolocalizador.

Neste contexto, o presente estudo demonstrou que o bloqueio peribulbar é possível via acesso do forame infraorbitário e promoveu acinesia e centralização do bulbo do olho e dessensibilização da superfície corneal sem causar alteração de pressão ocular, o que torna a técnica aplicável a procedimentos cirúrgicos oftálmicos como complemento à anestesia geral.

2 ARTIGO 1 - BLOQUEIO ANESTÉSICO PERIBULBAR, PELO ACESSO DO FORAME INFRAORBITÁRIO EM CÃES: ESTUDO CADAVERÍCO¹

Peribulbar nerve block through the infraorbital foramen approach in dogs: a cadaver study

Giovanna Giuffrida Rodrigues, Fabio de Freitas Carli, Paulo Sérgio Patto dos Santos, Alexandre Lima de Andrade

2.1 RESUMO

Objetivo: Avaliar a mensuração externa do cateter como escala adequada para o correto posicionamento do instrumento a ser utilizado no bloqueio anestésico pelo forame infraorbitário, bem como a dispersão do anestésico tingido por corante na órbita de cadáveres de cães descongelados. **Desenho do estudo:** Pré-experimental. **Animais:** Nove cabeças de cadáveres de cães descongeladas (18 olhos), entre fêmeas e machos, de diferentes pesos e raças. **Métodos:** Para mimetizar o procedimento de bloqueio foi utilizada uma associação de anestésico local (cloridrato de lidocaína 2%2 sem vasoconstritor) e corante azul patente V 2,5%1, na proporção 1:1. O volume infundido pelo forame infraorbitário foi de 0,2mL/cmCr para olho direito (grupo A) e 0,1mL/cmCr para o olho esquerdo (grupo B). **Resultados:** O valor médio das áreas coradas (em relação à área total da órbita) pela solução foi de 70,7% no grupo A e 56,3% no grupo B, com desvio padrão respectivamente de 23,8 e 21,6. Não houve significância ($p= 0,200$) entre os grupos A e B quanto a dispersão do corante no espaço periorbital das cavidades avaliadas após enucleação transpalpebral em bloco. **Conclusões e relevância clínica:** O trajeto do forame infraorbitário é uma opção para dispersão de anestésico local e realização de bloqueio peribulbar em cães.

Palavras-chave: anestesia peribulbar; cão; cirurgia oftálmica; forame infraorbitário; lidocaína; bloqueio peribulbar.

¹ Citações e referências de acordo com as normas da Revista Veterinary Anaesthesia and Analgesia (Anexo A).

2.2 ABSTRACT

Objective: To evaluate external catheter measurement as an adequate scale for the correct positioning of the device to be used in anesthetic blockade via the infraorbital foramen, as well as the dispersion of dye-stained anesthetic in the orbit of thawed dog cadavers. **Study design:** Pre-experimental. **Animals:** Nine thawed dog cadaver heads (18 eyes) from males and females of different weights and breeds. **Methods:** To mimic the blockade procedure, a 1:1 mixture of local anesthetic (2% lidocaine hydrochloride without vasoconstrictor) and 2.5% patent blue V dye was used. The volume infused through the infraorbital foramen was 0.2 mL/cm of cranium length (cmCr) for the right eye (Group A) and 0.1 mL/cm of cranium length (cmCr) for the left eye (Group B). **Results:** The mean percentage of stained areas (relative to the total orbital area) by the solution was 70.7% in Group A and 56.3% in Group B, with standard deviations of 23.8 and 21.6, respectively. There was no significant difference ($p = 0.200$) between Groups A and B regarding dye dispersion in the periorbital space of the evaluated cavities after en bloc transpalpebral enucleation. **Conclusions and clinical relevance:** The infraorbital foramen pathway is an option for local anesthetic dispersion and performing peribulbar blockade in dogs.

Keywords: canine; infraorbital foramen; intraocular pressure; lidocaine; ophthalmic surgery; peribulbar anesthesia.

2.3 INTRODUÇÃO

Cirurgias orbitais e oculares são amplamente realizadas e reportadas como moderada a severamente dolorosas. Anestésias regionais proporcionam bloqueio sensorial, analgesia e condições ideais para tais intervenções (Oliva et al., 2010; Ripart et al., 2001), como acinesia do bulbo do olho, midríase, analgesia, controle do reflexo oculocardíaco, pressão ocular e (Grob et al., 2014; Shilo-Benjamini, 2018) recuperação anestésica tranquila (Shilo-Benjamini, 2018) permitindo, assim, planos anestésicos superficiais e dispensando o uso dos bloqueadores neuromusculares (Accola et al., 2006; Wagatsuma et al., 2014; Wall R. E., 2023). As principais técnicas utilizadas são os bloqueios retrobulbar e peribulbar (Shilo-Benjamini, 2013; Wong, 1993), e suas complicações são: lesão iatrogênica do nervo óptico, perfuração do bulbo do olho, punção ou lesão vascular, infiltração anestésica subaracnoídea, quemose e lesões na musculatura extraocular (Bartholomew et al., 2020, Klaummann et al., 2017; Loughran et al., 2016; Ripart et al., 2001; Shilo-Benjamini Y, 2018). Uma leve protrusão do bulbo do olho

pode ser observada na anestesia peribulbar, sobretudo quando realizada em mais de um ponto. Tal alteração exerce pressão no ponto de lesão corneal, incorrendo no risco de ruptura corneal, de descemetocèles, extravasamento de perfurações oculares e aumento de pressão ocular para procedimentos intraoculares (Klaummann et. al, 2017). A técnica aqui proposta tem como referência o bloqueio anestésico infraorbitário, que tem como acesso o forame infraorbitário para obter anestesia peribulbar, cujo acesso pelo forame infraorbitário é facilitado, com menor risco de lesões iatrogênicas ao bulbo do olho. O objetivo do presente estudo é avaliar a o posicionamento do cateter no forame infraorbitário como trajeto alternativo para anestesia peribulbar, bem como a dispersão do anestésico tingido por corante na órbita de cadáveres de cães.

2.4 MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado após aprovação do Comitê de Ética em Experimentação Animal da Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Medicina Veterinária de Araçatuba, campus de Araçatuba (Processo n. 851/2024 – Anexo B). Os cuidados bioéticos foram seguidos de acordo com as normas da *Association for Research in Vision and Ophthalmology* - ARVO (*National Institutes of Health Publications* número 85-23: Revised 1985).

Foram utilizadas nove cabeças de cadáveres de cães descongelados (18 olhos), entre fêmeas e machos, de diferentes pesos e raças, provenientes do Centro de Controle de Zoonoses (CCZ) do município de Araçatuba. O volume total infundido no espaço peribulbar foi calculado pelas dimensões do crânio de cada animal, em centímetros, medido com um paquímetro analógico da ponta da protuberância externa do osso occipital ao osso nasal (ponto médio de uma linha imaginária que conecta o canto nasal às pálpebras inferiores) (Klaummann et al., 2017). Para mimetizar o procedimento de bloqueio foi utilizada uma mistura de anestésico local (cloridrato de lidocaína 2%² sem vasoconstritor) adicionada do corante azul patente V 2,5%¹, na proporção 1:1. O volume infundido pelo forame infraorbitário foi de 0,2mL/cmCr para olho direito (grupo A) e 0,1mL/cmCr para o olho esquerdo (grupo B).

Para a execução da técnica do bloqueio peribulbar pelo forame infraorbitário, foi necessária a identificação do mesmo pela elevação do lábio superior dos crânios e palpação digital da região interna, dorsalmente ao terceiro pré-molar. Um cateter de tamanho previamente estimado pela distância entre a entrada do forame infraorbitário e a base da órbita (20G/32mm ou 22G/25mm) foi introduzido do sentido rostro-caudal (retrógrado) pelo forame,

com a ponta paralela à rima lateral dos olhos (Figura 1). A confirmação do espaço intraforaminal ocorreu pela observação do atrito da ponta da agulha com a superfície óssea, pela ausência de material aspirado quando o êmbolo era tracionado e por não haver resistência durante aplicação da solução. Ato contínuo, foram obtidas imagens radiográficas na projeção lateral, com a extensão do focinho paralela ao chassi, para confirmação do posicionamento da extremidade do cateter nos limites do espaço peribulbar. Após constatar o correto posicionamento do bisel do cateter, a solução foi infundida no espaço peribulbar.

Os animais foram mantidos em decúbito lateral por cinco minutos após a administração, em ambos os lados. Em seguida, procedeu-se enucleação transpalpebral em bloco, para avaliar a dispersão do corante no espaço peribulbar e anexos oftálmicos. Por fim, imagens fotográficas de cada órbita foram registradas com a face externa da lente à uma distância focal de 13 centímetros, com focalização centrada no arco zigomático.

As imagens captadas das cavidades orbitárias foram analisadas com programa ImageJ[®]. Foram estabelecidas, nas imagens das órbitas, as áreas em que houve tingimento pelo corante da solução, em porcentagem, com a proporção área total da órbita em relação a área corada pela solução. Os dados passaram pelo teste de normalidade e, em seguida, pelo teste de Shapiro-Wilk.

2.5 RESULTADOS

A técnica foi realizada sem dificuldade, sem obstáculos a introdução do cateter no forame infraorbitário, aspiração de conteúdo durante tração do êmbolo ou resistência durante a infiltração da solução em todos (n=100%). O estudo radiográfico permitiu confirmar a presença do cateter no trajeto foraminal, e constatar a mensuração externa da extensão da agulha correspondente à entrada no espaço orbitário, sem que houvesse comprometimento do posicionamento do bulbo do olho, bem como ausência de perfuração dos bulbos oculares. A aplicação ocorreu sem resistência e não foi observada projeção rostral do bulbo do olho (exoftalmia) em todos os cadáveres utilizados. Os bulbos oculares, após enucleação transpalpebral em bloco, foram avaliados quanto a lesões na superfície escleral e estruturas anexas excisadas. Observou-se em todas as órbitas avaliadas, impregnação fásica orbital pela solução utilizada. Tal impregnação ocupou toda extensão da porção inferior da órbita, porém com diferença em relação à intensidade de marcação tintorial. Houve impregnação mais intensa pelo corante, nos animais que receberam o volume 0,2mL/cmCr, e menos intenso nos animais que receberam o volume de 0,1mL/cm (Figura 3). Em 16 dos 18 olhos avaliados houve

tingimento do tecido celular subcutâneo da pálpebra inferior, com maior intensidade no grupo A (0,2mL/cmCr). Em apenas um animal, não se observou tal tingimento.

O valor médio das áreas coradas pela solução, em relação à área total da órbita, foi de 70,7% no grupo A e 56,3% no grupo B, com desvio padrão respectivamente de 23,8 e 21,6. Não houve significância ($p= 0,2002$) entre os grupos A e B quanto a dispersão do corante no espaço periorbital das cavidades avaliadas após enucleação transpalpebral em bloco (Figura 2).

2.6 DISCUSSÃO

A técnica proposta baseia-se no bloqueio anestésico infraorbital utilizado para intervenções odontológicas, que tem acesso no forame infraorbital, no qual se alojam e emergem o ramo maxilar do nervo trigêmeo, a artéria e a veia maxilares. Propusemos esta manobra inédita como alternativa aos bloqueios anestésicos oftálmicos utilizados na rotina da oftalmologia veterinária, como o retrobulbar e o peribulbar. Devido à limitada penetração do cateter na órbita, determinada pela compatibilidade entre a mensuração externa e a escolha do tamanho do cateter, algumas das complicações poderão ser reduzidas, como lesão iatrogênica do nervo óptico, perfuração do bulbo do olho e infiltração anestésica subaracnóidea (Bartholomew et al., 2020, Klaummann et al., 2017; Loughran et al., 2016; Ripart et al., 2001; Shilo-Benjamini Y, 2018), conforme observamos em todas as órbitas estudadas pelo exame radiográfico. Pela nossa observação, não foi identificada protrusão do bulbo do olho conforme descreveram na anestesia peribulbar (Klaummann et. al, 2017). Em humanos há a descrição da enoftalmia que dificultam a realização dos bloqueios peribulbar e retrobulbar, devido à necessidade de se angular e desviar a agulha, aumentando o risco de perfuração ocular (Troll, 1995). O acesso pelo forame infraorbitário não requer manobras de angulação e flexão das agulhas para alterar o trajeto conforme observamos no presente estudo. Sendo assim, o bloqueio aqui proposto se revela como uma solução alternativa em pacientes enoftálmicos submetidos à anestesia locoregional para procedimentos oftálmicos.

O volume anestésico necessário para efetuar bloqueios oculares tem relação direta com o tamanho do bulbo e o espaço periorbital (Klaummann et al., 2017). A proporção destas estruturas com a largura do crânio é constante, independente da conformação óssea da cabeça e do peso do paciente. Portanto, para cálculo do volume, optamos por calculá-la, utilizando a distância da protuberância externa do osso occipital ao osso nasal, conforme descreveram Klaummann et al. (2017). Com infusão de 0,2mL/cmCr houve maior impregnação e dispersão do corante, o que sugere haver maior concentração da solução em contato com os tecidos e

possibilidade de maior efeito anestésico, corroborando com Otero & Portela (2017), que sugeriu 0,1mL/cmCr para aplicação em dois pontos e 0,2mL/cmCr em apenas um ponto, em bloqueios peribulbares. A extensão do cateter, estimada por medição externa se mostrou compatível com o posicionamento do mandril na avaliação radiográfica, sem promover lesões iatrogênicas do bulbo do olho e, assim, demonstrando se tratar de uma técnica segura, mesmo quando não executada sob de orientação ultrassonográfica (Viscasillas. 2019). Foi observado que, em 16 dos 18 olhos avaliados (88,8%) houve tingimento subcutâneo da pálpebra inferior, com maior intensidade no grupo A (0,2mL/cmCr). Neste caso, podemos inferir que esta técnica apresenta a possibilidade de dessensibilizar a pálpebra inferior e interromper o “ato de piscar” do paciente, evento que deve ser avaliado e monitorado quando na situação *in vivo*, para que medidas de proteção à superfície ocular sejam tomadas até o completo reestabelecimento das funções sensoriais da pálpebra.

Como possíveis complicações do uso desta técnica podemos destacar: perfuração do bulbo do olho, punção ou lesão vascular, tanto da artéria ou veia maxilar e quanto de vasos peribulbares. Ainda, lesão iatrogênica do nervo maxilar, quemose e lesões na musculatura extraocular do bulbo do olho, de acordo com as estruturas envolvidas na condução da técnica. Com a medida correta do cateter, ocorreu dispersão peribulbar da solução anestésica em uma distância potencialmente segura para minimizar riscos de lesões oculares e estruturas perioculares, o que pode ser confirmado pela avaliação radiográfica. Não houve projeção rostral (protrusão) do globo ocular durante e após a aplicação da solução.

Embora não haja diferença estatística ($p=0,200$) na porcentagem de área corada entre os grupos avaliados; no entanto a diferença de porcentagem bem como, a intensidade observada no tingimento das estruturas periorbitais foi maior no grupo A, levando a importância clínica da qualidade e eficácia do bloqueio. Este dado pode indicar, indiretamente, a concentração da solução nos tecidos.

2.7 CONCLUSÕES

O acesso peribulbar executado em cadáveres pelo trajeto do forame infraorbital mostrou-se facilmente executável e foi possível a dispersão da solução na região alvo. Salienta-se que a escolha da técnica deve ser individualizado para cada paciente e adequada ao planejamento cirúrgico, afecção ocular envolvida, habilidade e preferência do anestesista. Destaca-se que estudos clínicos sobre o desempenho da técnica como bloqueio anestésico, sob

aprovação ética, sejam conduzidos para uma avaliação mais robusta e que sejam capazes de comprovar os benefícios de tal procedimento.

2.8 REFERÊNCIAS

- Accola P. J., Bentley E., Smith L. J., Forrest L. J., Baumel C. A. & Murphy C. J. Development of a retrobulbar injection technique for ocular surgery and analgesia in dogs. *American Veterinary Medical Association* (2006) 229 (2). DOI: <https://doi.org/10.2460/javma.229.2.220>.
- Bartholomew K. J., Smith L. J., Bentley E. & Lasarev M. R. Retrospective analysis of complications associated with retrobulbar bupivacaine in dogs undergoing enucleation surgery. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*, 2020, 47(5):588-594. <https://doi.org/10.1016/j.vaa.2020.04.007>.
- Gomez R. S., Andrade L. O. F. & Costa, J.R.R. Brainstem anaesthesia after peribulbar anaesthesia. *Canadian Journal Anaesthesiology*, 1997. 44 (7). DOI:10.1007/BF03013387.
- Grob, S. R., Gonzalez-Gonzalez, L. A. & Daly, M. K. Management of mydriasis and pain in cataract and intraocular lens surgery: review of current medications and future directions. *Clinical Ophthalmology*, 2014(8) 1281–1289. DOI: <https://doi.org/10.2147/OPHTH.S47569>.
- Klaummann P., Brigante A., Portela D. A. & Ortega P. E. Bloqueo de los nervios de cara, ojo y conducto auditivo. In: Portela D. A., Ortega P. E. *Anestesia Regional em Animales de Compañía- Anatomía para bloqueos guiados por ecografia y neuroestimulación*. 1ªed. Ciudad Autonoma de Buenos Aires:Inter-Médica, 2017, pp. 334-354.
- Loughran C. M., Rasis A. L., Haitjema G. & Chester, Z. Unilateral retrobulbar hematoma following maxillary nerve block in a dog. *Vet Emerg Crit Care* 2016; 00(0): 1–4. DOI: 10.1111/vec.12486.
- Oliva, V.N.L.S., Andrade, A.L., Bevilacqua, L., Matsubara, L.M., Perri, S.H.V. Anestesia peribulbar com ropivacaína como alternativa ao bloqueio neuromuscular para facectomia em cães. *Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 2010. 62 (3). DOI:102-09352010000300013.
- Ripart, J., Lefrant J.Y., De La Coussaye J.E., Prat-Pradal D. Vivien B. Eledjam J.J. Peribulbar versus retrobulbar anesthesia for ophthalmic surgery: An anatomical comparison of extraconal and intraconal injections. *Anesthesiology*, 2001. 94 (1). DOI: 10.1097/00000542-200101000-00013.

- Shilo-Benjamini Y. A review of ophthalmic local and regional anesthesia in dogs and cats, *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*, 2018. 46(1):14-27. <https://doi.org/10.1016/j.vaa.2018.10.004>.
- Shilo-Benjamini Y., Pascoe P.J., Maggs D.J., Kass P. H, Wisner E. R. Retrobulbar and peribulbar regional techniques in cats: a preliminary study in cadaver. *Veterinary Anaesthesiology and Analgesy*, 2013. (40)623–631. DOI: 10.1111/vaa.12060
- Troll G. F., Regional Anesthesia: Ophthalmic Safe Techniques and Avoidance of Complications. *Journal. Elsevier of the Anesthesia Science Americas*, 1995 (7)163-172.
- Viscasillas J., Everson R., Mapletoft E. K. & Dawson C. Ultrasound-guided posterior extraconal block in the dog: anatomical study in cadavers. *The Royal Veterinary College, Hawkshead Lane*, 2019. 46(2):246-250. DOI: 10.1016/j.vaa.2018.09.045
- Wagatsuma J. T., Deschk M., Floriano B.P., Ferreira J. Z., Fioravanti H., Isabela F. Gasparello I. F., Oliva V.N.L.S. Comparison of anesthetic efficacy and adverse effects associated with peribulbar injection of ropivacaine performed with and without ultrasound guidance in dogs. *American Journal of Veterinary Research*, 2014. (75) 12. DOI: 10.2460/ajvr.75.12.1040
- Wall R. E. Respiratory acid-base disorders. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 2023. 41(4):863-875. DOI: 10.1016/S0195-5616(01)50106-0
- Wong D.H.W. Regional anaesthesia for intraocular surgery. *Canadian Journal of Anaesthesiology*, 1993. 40(7):635-57. DOI: 10.1007/BF03009701

2.9 MANUFATURADOS

1 Oftalmopharma, Artur Nogueira, SP, Brazil

2 Hipolabor Farmacêutica, Belo Horizonte, MG, Brazil

2.10 ACKNOWLEDGEMENTS

Agradecemos à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa para a realização desta pesquisa.

Os autores declaram não haver conflito de interesses e são os únicos responsáveis pelo conteúdo e pela redação do artigo.

2.11 MATERIAL SUPLEMENTAR

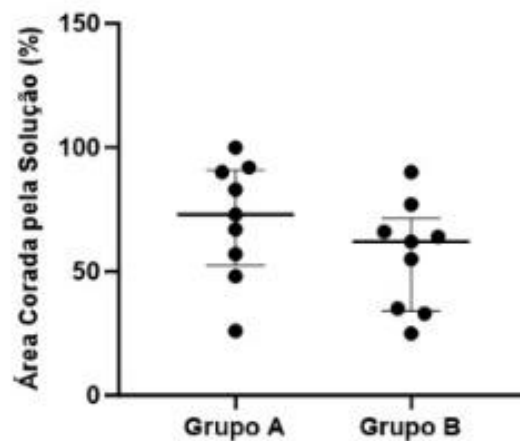
Figura 1 - Demonstração da técnica de bloqueio peribulbar pelo acesso do forame infraorbital com o uso do mandril de cateter venoso periférico 20G/32mm.



Fonte: Elaborada pelos autores.

Legenda: Para este tipo de bloqueio a aplicação deve ser intraoral. A palpação deve ser realizada na região anatômica do forame infraorbitário até que seja localizado um aprofundamento ósseo e o cateter inserido em sentido ventral. A confirmação do espaço intraforaminal ocorre pelo atrito da ponta da agulha com a superfície óssea, pela ausência de material aspirado quando o êmbolo é tracionado e por não haver resistência durante aplicação da solução.

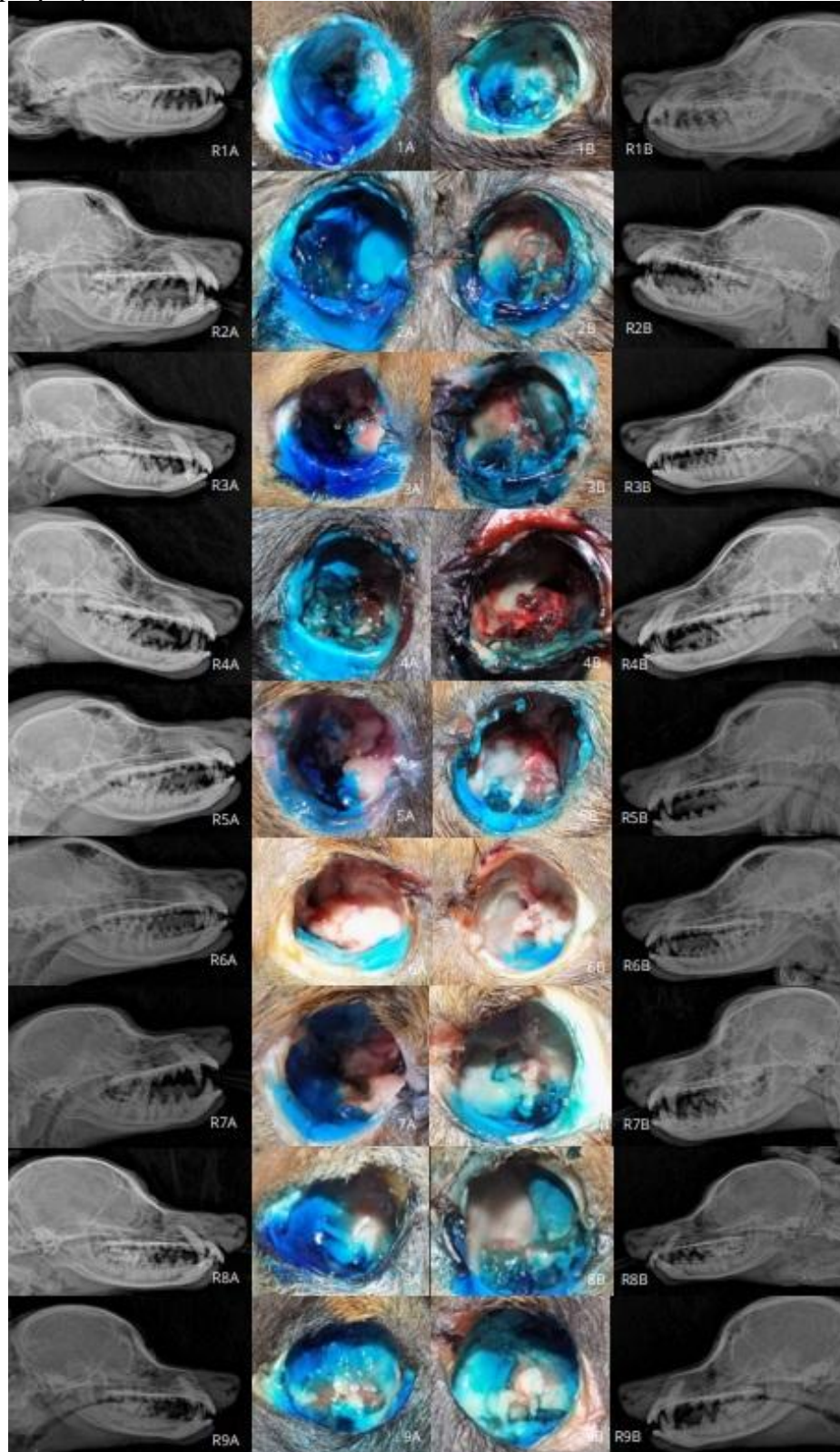
Figura 2 - Gráfico de porcentagem da área corada pela solução de cloridrato de lidocaína 2% sem vasoconstritor e corante azul patente V 2,5% na proporção 1:1 administrada na região peribulbar pelo acesso do forame infraorbital com o uso do mandril de cateter venoso periférico em nove cães (18 olhos).



Fonte: Elaborada pelos autores.

Foram divididos em dois grupos: grupos A (0,2mL/cmCr) e B (0,1mL/cmCr). O valor médio da área corada do grupo A foi 70,7% e do grupo B foi 56,3%, com desvio padrão respectivamente de 23,68 e 21,59. Não houve significância estatística entre os grupos ($p=0,200$).

Figura 3 - Avaliação radiográfica (R) e fotográfica dos grupos A (0,2mL/cmCr) e B (0,1mL/cmCr) em nove cabeças de cadáveres de cães (18 olhos) submetidos ao bloqueio peribulbar usando cateter venoso periférico pelo acesso do forame infraorbital com solução de cloridrato de lidocaína 2% sem vasoconstritor e corante azul patente V 2,5% na proporção 1:1.



Fonte: Elaborada pelos autores.

3 ARTIGO 2 - BLOQUEIO ANESTÉSICO PERIBULBAR, PELO ACESSO DO FORAME INFRAORBITÁRIO EM CÃES²

Peribulbar nerve block through the infraorbital foramen approach in dog

Giovanna Giuffrida Rodrigues, Fabio de Freitas Carli, Beatriz Nayara Garcia da Silva, Murilo Catelani Ferraz, Paulo Sérgio Patto dos Santos, Alexandre Lima de Andrade

3.1 RESUMO

Objetivo: Avaliar o efeito de dois volumes (0,1 e 0,2 mL/cmCr) de lidocaína a 2% e verificar se o acesso pelo forame infraorbitário para bloqueio peribulbar é possível. **Desenho do estudo:** Experimental in vivo. **Animais:** vinte cães (40 olhos), machos e fêmeas, com idade média de 35,9 meses, sendo 26% braquicefálicos e 74% dolicocefálicos. **Métodos:** Após avaliação basal (M0) do diâmetro pupilar (DP), teste lacrimal de Schirmer (TLS), PIO, estesiometria corneana, acinesia e centralização do bulbo, os cães foram submetidos a indução anestésica única com propofol (dose-efeito) via veia cefálica para permitir a execução da anestesia regional. O bloqueio foi realizado com lidocaína 2% pelo forame infraorbitário. O olho direito (Grupo A) recebeu 0,2 mL/cmCr e o esquerdo (Grupo B) 0,1 mL/cmCr. As avaliações ocorreram a cada 10 minutos (de M1 a M6) com o animal acordado. Não houve procedimento cirúrgico antes ou durante as avaliações. **Resultados:** Ocorreu refluxo sanguíneo durante a punção em dois olhos. Após a recuperação, 30% dos cães apresentaram sinais de parestesia facial. Dois olhos apresentaram teste de fluoresceína⁷ positivo ao final das avaliações. Em ambos os grupos, houve dilatação pupilar significativa e redução transitória do TLS. A PO não apresentou diferença significativa entre os momentos ou os grupos. A centralização e a acinesia foram mais eficazes e estáveis no Grupo A. Não houve diferença significativa entre os olhos durante o período de centralização. **Conclusões e relevância clínica:** O bloqueio anestésico peribulbar pelo forame infraorbitário é uma técnica viável e segura em cães. O volume de 0,2 mL/cmCr proporciona melhores condições de acinesia e centralização do bulbo ocular sem alterar a PO.

Palavras-chave: anestesia regional; cão; cirurgia oftálmica; forame infraorbitário; lidocaína; pressão ocular.

² Citações e referências de acordo com as normas da Revista Veterinary Anaesthesia and Analgesia (Anexo A).

3.2 ABSTRACT

Objective: To evaluate the effect of two volumes (0.1 and 0.2 mL/cmCr) of 2% lidocaine and to determine whether the infraorbital foramen approach for peribulbar blockade is feasible. **Study design:** In vivo experimental study. **Animals:** Twenty dogs (40 eyes), males and females, with a mean age of 35.9 months, consisting of 26% brachycephalic and 74% dolichocephalic dogs. **Methods:** Following baseline evaluation (M0) of pupil diameter (PD), Schirmer tear test (STT), IOP, corneal esthesiometry, akinesia, and globe centralization, the dogs underwent a single anesthetic induction with propofol (dose-to-effect) via the cephalic vein to allow the performance of the regional anesthesia. The blockade was performed with 2% lidocaine through the infraorbital foramen. The right eye (Group A) received 0.2 mL/cmCr and the left eye (Group B) received 0.1 mL/cmCr. Evaluations occurred every 10 minutes (from M1 to M6) with the animals awake. No surgical procedure was performed before or during the evaluations. **Results:** Blood reflux occurred during puncture in two eyes. After recovery, 30% of the dogs showed signs of facial paresthesia. Two eyes tested positive on the fluorescein test at the end of the evaluations. In both groups, there was significant pupillary dilation and a transient reduction in STT. IOP showed no significant difference between time points or groups. Centralization and akinesia were more effective and stable in Group A. There was no significant difference between eyes during the centralization period. **Conclusions and clinical relevance:** Peribulbar anesthetic blockade via the infraorbital foramen is a feasible and safe technique in dogs. The volume of 0.2 mL/cmCr provides better conditions for akinesia and centralization of the eyeball without altering IOP.

Keywords: canine; infraorbital foramen; intraocular pressure; lidocaine; ophthalmic surgery; peribulbar anesthesia.

3.3 INTRODUÇÃO

Cirurgias orbitais e oculares são amplamente realizadas e reportadas como dolorosas, de intensidade moderada a severa. Anestésias locorregionais têm por objetivo oferecer bloqueio sensorial, analgesia e condições ideais para tais intervenções (Oliva et al., 2010; Ripart et al., 2001), como acinesia do bulbo ocular, midríase, analgesia, controle do reflexo oculocardiaco, pressão ocular (Gomez et al., 1997) e recuperação anestésica tranquila

(Shilo-Benjamini, 2019), permitindo, assim, planos anestésicos superficiais e dispensando o uso de bloqueadores neuromusculares (Accola et al., 2006; Wong, 1993; van den Berg, 2005).

As principais técnicas utilizadas em cirurgias oftálmicas são os bloqueios retrobulbar e peribulbar (Shilo-Benjamini et al., 2013; Troll, 1995), e suas complicações incluem: lesão iatrogênica do nervo óptico, perfuração do bulbo ocular, punção ou lesão vascular, infiltração anestésica subaracnoideana, quemose e lesões na musculatura extraocular (Bartholomew et al., 2020; Klaummann et al., 2017; Loughran et al., 2016; Ripart et al., 2001; Shilo-Benjamini, 2019). A ocorrência de complicações graves, como a perfuração do globo ocular durante a execução de bloqueios retrobulbares e peribulbares tradicionais, tem impulsionado a busca por alternativas mais seguras na prática clínica (Babu et al., 2022; Polania Gutierrez & Riveros Perez, 2024). Além disso, o controle adequado de reflexos autonômicos, como o reflexo oculocardíaco, que pode desencadear bradicardia e hipertensão severa, é uma premissa fundamental para a segurança anestésica em cirurgias oftálmicas (Grover et al., 1998; van den Berg, 2005). Uma leve protrusão do bulbo ocular pode ser observada durante a anestesia peribulbar, sobretudo quando realizada em mais de um ponto. Tal alteração exerce pressão sobre o ponto de lesão na córnea, o que aumenta o risco de ruptura corneal, de descemetocel, de extravasamento de perfurações oculares e de aumento da pressão ocular durante procedimentos intraoculares (Klaummann et al., 2017). O uso da ultrassonografia tem sido amplamente explorado para guiar bloqueios peribulbares e retrobulbares em diversas espécies, visando aumentar a precisão e reduzir complicações (Shilo-Benjamini, 2019; Viscasillas et al., 2019; Foster et al., 2021; Leigh et al., 2021). Contudo, a necessidade de equipamentos especializados pode limitar sua aplicação em alguns cenários clínicos, tornando o desenvolvimento de técnicas anatômicas seguras e de fácil execução, baseadas em pontos de referência consistentes, uma área de interesse contínuo (Pucchio et al., 2023). A técnica aqui proposta tem como referência o bloqueio anestésico infraorbitário, usado em intervenções odontológicas; neste estudo, usamos essa via para obter anestesia peribulbar, cujo acesso pelo forame infraorbitário é facilitado, com menor risco de lesões iatrogênicas ao bulbo ocular. O objetivo do presente estudo foi avaliar a resposta farmacológica em dois volumes diferentes (0,1 e 0,2 mL/cmCr) e verificar se o acesso infraorbitário para infusão de bloqueio locorregional peribulbar promove as condições necessárias para intervenções orbitais e oculares, observadas no acesso pelos fórnices conjuntivais, sem interferir nem aumentar a pressão ocular.

3.4 MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado após aprovação do Comitê de Ética em Experimentação Animal da Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Medicina Veterinária de Araçatuba, campus de Araçatuba (Processo n. 851/2024 – Anexo B). Os cuidados bioéticos foram seguidos de acordo com as normas da Association for Research in Vision and Ophthalmology (ARVO) (National Institutes of Health Publications, número 85-23: Revised 1985).

As avaliações e os procedimentos foram realizados no laboratório experimental de Anestesiologia Veterinária, pertencente ao Departamento de Clínica, Cirurgia e Reprodução Animal da Faculdade de Medicina Veterinária de Araçatuba, da UNESP, no Câmpus de Araçatuba. Foram selecionados 20 cães (40 olhos), 10 machos e 10 fêmeas, com média de idade de 35,9 meses (8-84 meses) e peso de 8 kg (2,3-18,4 kg). As raças foram selecionadas aleatoriamente e de acordo com a disponibilidade, visto que, após todas as avaliações aqui propostas, os animais foram castrados. Assim, foram incluídos: nove cães sem raça definida (SRD) (45%), cinco cães da raça Shih Tzu (25%), dois cães da raça Pinscher (10%), um cão da raça Spitz Alemão (5%), um cão da raça Australian Cattle Dog (5%) e um cão da raça Teckel (5%). Os cães foram submetidos a restrição alimentar e hídrico de 12 horas e duas horas, respectivamente e, previamente ao preparo anestésico, foram determinados os valores basais (M0- antes da indução anestésica) do diâmetro pupilar (DP) com paquímetro digital, mensurada a produção quantitativa da lágrima com o teste lacrimal de Schirmer-1 (TLS)¹, pressão ocular (PO)², diâmetro pupilar (DP) estabelecida a estesiometria corneal (EC) com o Estesiômetro de Cochet e Bonnet³ e avaliadas, também, a acinesia (A) e a centralização (C) do bulbo do olho, e o reflexo fotomotor (RF) com o auxílio de uma lanterna. O procedimento anestésico iniciou-se após a avaliação basal dos parâmetros referidos acima, com a punção da veia cefálica e a administração de propofol a 10 mg/kg por via intravenosa. O volume total infundido no espaço peribulbar foi calculado com base nas dimensões do crânio de cada animal, em centímetros, medidas com um paquímetro analógico, da ponta da protuberância externa do osso occipital ao osso nasal (ponto médio de uma linha imaginária que conecta o canto nasal às pálpebras inferiores) (Klaummann et al., 2017). O bloqueio foi realizado com cloridrato de lidocaína 2%⁴ sem vasoconstritor. O volume infundido pelo forame infraorbitário foi de 0,2 mL/cmCr para olho direito (Grupo A) e 0,1 mL/cmCr para o olho esquerdo (Grupo B). Para a execução da técnica de bloqueio peribulbar pelo forame infraorbitário, foi necessária a identificação do início do forame por meio da elevação do lábio superior dos animais e da palpação digital na região maxilar, dorsalmente ao terceiro pré-molar. Em decúbito lateral, um cateter de tamanho

previamente estimado pela distância entre a entrada do forame infraorbitário e a base da órbita (20G/32mm, 22G/25mm e 24G/19 mm) foi introduzido no sentido rostro-caudal (retrógrado) pelo forame, com a ponta paralela à rima lateral dos olhos (Figura 1). A confirmação do espaço intraforaminal ocorreu pela observação do atrito da ponta da agulha com a superfície óssea, pela ausência de material aspirado ao tracionar o êmbolo e pela ausência de resistência durante a aplicação da solução. Após trocar o decúbito, procedeu-se do mesmo modo que no lado direito. Imediatamente após a realização das infusões de lidocaína a 2% sem vasoconstritor, o animal foi mantido em decúbito dorsal, posicionamento usualmente mantido durante os procedimentos microcirúrgicos no bulbo do olho, o qual favorece a dispersão do fármaco aplicado na região peribulbar aboral.

As avaliações foram realizadas a cada 10 minutos, a partir do momento da aplicação do bloqueio anestésico local. Foram divididas em M0 (basal) até M6, com intervalo de 10 minutos entre elas. Ao final das avaliações, foi realizado o teste de tingimento com fluoresceína para avaliar a ocorrência de úlceras de córnea por exposição e de úlceras geradas pela estesiometria e, quando necessário, foi instituído tratamento com colírio antibiótico e lubrificante oftálmico até a remissão total do bloqueio anestésico. As análises estatísticas foram realizadas com o auxílio do software de acesso livre Jamovi®. O teste de Shapiro-Wilk foi utilizado para avaliar a normalidade da distribuição dos dados. Para comparação entre os olhos, foram empregados o teste de Mann-Whitney para variáveis não paramétricas e o teste t para variáveis paramétricas. Na ausência de normalidade, aplicou-se o teste de Kruskal-Wallis, seguido do pós-teste de Dunn, para investigar diferenças entre os momentos de observação. Adotou-se nível de significância de 5% ($p < 0,05$).

3.5 RESULTADOS

A execução do bloqueio peribulbar pelo forame infraorbitário foi considerada de boa a ótima em todos os animais. A agulha-guia (mandril) permaneceu acoplada até que houvesse perfuração da mucosa oral e adentrasse a eminência foraminal, já o cateter foi introduzido até a localização desejada (base da órbita) de modo seguro, sem intercorrências graves. Em um dos animais, foi necessário repetir uma das punções, pois houve refluxo de sangue ao puxar o êmbolo da seringa, antes da administração da solução anestésica. Em seis animais (30%), após a recuperação da anestesia geral, observamos tentativa de pateamento facial, espirros e movimentação nasolabial, que diminuíam progressivamente ao longo dos períodos avaliados. Em dois olhos o teste de tingimento com fluoresceína resultou positivo.

No olho direito (Grupo A - 0,2 mL/cmCr), o diâmetro pupilar apresentou diferença significativa ($p < 0,05$) entre o momento basal (M0) e os momentos subsequentes (M1, M2, M3 e M4), com dilatação pupilar sustentada ao longo de todo o período de ação da lidocaína a 2%. Na avaliação do teste lacrimal de Schirmer-1(TLS), observou-se acentuada diminuição da produção lacrimal inicial, que foi revertida nos momentos finais. Houve diferença estatisticamente de entre M0 e os demais momentos (M1 a M5), além de variações entre intervalos específicos (M0-M2, M2-M5, M3-M4 e M3-M5). Em relação à acinesia, observaram-se discrepâncias significativas em comparação com o basal (M0-M1 e M0-M2) e entre os momentos de ação (M1-M4 e M1-M5). A intensidade do bloqueio oscilou, com diferenças notadas entre M0 e os demais momentos (M1 a M5), bem como entre M1-M4 e M3-M4. O reflexo fotomotor oscilou pouco, com diferença significativa em M0-M2; M2-M4. Por fim, não houve diferença significativa ($p < 0,05$) entre os momentos nas variáveis de pressão ocular e de centralização.

No olho esquerdo (Grupo B - 0,1 mL/cmCr), o diâmetro pupilar apresentou aumento significativo em relação ao basal (M0) nos momentos M1, M2 e M3, com diferenças observadas ao longo de todo o período avaliado (M0 a M5). O teste lacrimal de Schirmer apresentou o maior número de diferenças entre os momentos, indicando variação significativa ao longo do tempo, com queda abrupta nos valores iniciais, seguida de recuperação progressiva. A acinesia não apresentou diferença global, diferindo apenas no pós-teste entre M0 e os momentos finais (M3, M4 e M5), mantendo-se estável em M2. A intensidade do bloqueio foi compatível com o tempo de ação da lidocaína, com diferenças significativas principalmente entre o momento basal (M0) e os demais momentos. A pressão ocular também não apresentou diferença global, diferindo apenas entre M0 e M1 no pós-teste, e a centralização do bulbo não apresentou alteração significativa em nenhum momento avaliado. O reflexo fotomotor demonstrou diferença significativa, oscilando em diversos momentos: M0-M1; M0-M2; M1-M4; M1-M5; M2-M4; M2-M5. Não houve diferença significativa entre os olhos direito e esquerdo nas variáveis do período de centralização. A Tabela 1 apresenta os resultados apresentados.

3.6 DISCUSSÃO

O refluxo sanguíneo no êmbolo da seringa, observado em um dos animais, foi associado à punção da artéria ou da veia infraorbitária, estruturas que atravessam o forame infraorbitário, justapostas ao nervo maxilar. Após esse fato, o cateter foi prontamente removido

e a manobra foi realizada novamente. O pateamento, a movimentação na região labial e os espirros podem ser atribuídos à parestesia decorrente da dessensibilização do ramo maxilar do nervo trigêmeo por lidocaína, o que reflete efeitos comuns observados em seres humanos (Wong, 1993; Pucchio et al., 2023). Em bloqueios peribulbares/retrobulbares, esses sinais são um fenômeno amplamente documentado na literatura médica humana, frequentemente associado ao reflexo esternutatório fótico ou à estimulação direta do nervo trigêmeo pela agulha ou pelo anestésico. A parestesia demonstrou-se estender aos ramos nasais internos e externos.

O prejuízo ao epitélio corneano, evidenciado pelo teste de tingimento com fluoresceína positivo em dois olhos, pode ter decorrido da diminuição da produção lacrimal, evidenciada pelo TSL reduzido durante o período de ação do bloqueio local em todos os olhos. Salienta-se que, nas intervenções cirúrgicas oftálmicas, realiza-se a irrigação sistemática da superfície ocular com solução cristalóide estéril, o que reduz significativamente o risco de ceratite por exposição. A ausência de complicações graves neste estudo, como a perfuração do bulbo ocular, corrobora a segurança do acesso pelo forame infraorbitário. A perfuração ocular é uma complicação devastadora frequentemente associada às técnicas tradicionais com agulha às cegas nos bloqueios retrobulbares e peribulbares (Babu et al., 2022; Polania Gutierrez & Riveros Perez, 2024). Ao utilizar o canal infraorbitário como via de acesso, a agulha é direcionada de forma paralela e distante da esclera, mitigando o risco de trauma direto ao bulbo ocular. Em ambos os lados, direito e esquerdo, nos dois primeiros momentos (M1 e M2), houve dilatação pupilar significativa. Quando comparados os lados, no direito (0,2 mL/cmCr), a dilatação pupilar foi significativamente mais acentuada ($p < 0,05$), o que demonstra dessensibilização do nervo óptico pelo bloqueio anestésico, indicando este volume para intervenções cirúrgicas corneais e de facoemulsificação, que requerem que a pupila permaneça dilatada e sem resposta à luz (Grob et al., 2014).

O TLS apresentou redução expressiva durante a ação do fármaco, indicando que a liberação do filme lacrimal foi inibida pela dessensibilização dos ácinos glandulares, principalmente da glândula lacrimal principal. Possivelmente, o anestésico atuou sobre o nervo trigêmeo é responsável por grande parte da inervação sensorial do olho e dos anexos oculares e possui três ramos: oftálmico, maxilar e mandibular. O nervo oftálmico, ao chegar à órbita, divide-se em nervos frontal, lacrimal e nasociliar. O nervo frontal é sensorial para a pálpebra superior e a pele adjacente. Em cães e gatos, ele passa abaixo do ligamento orbital. O nervo lacrimal fornece inervação sensorial à glândula lacrimal e à conjuntiva, terminando na pálpebra superior, innervando a pele da região (Gelatt, 2021).

A escolha da lidocaína a 2% neste estudo demonstrou ser eficaz para promover um bloqueio rápido e de duração intermediária. Estudos recentes têm comparado diferentes anestésicos locais em bloqueios oftálmicos, como a bupivacaína, a levobupivacaína e a ropivacaína, visando prolongar a analgesia pós-operatória e a acinesia (Miranda et al., 2021; Samal et al., 2023; Alkhabbaz et al., 2025). Embora a lidocaína possua tempo de ação mais curto em comparação a esses fármacos, sua latência rápida e perfil de segurança a tornam vantajosa para procedimentos de curta a média duração, além de permitir uma recuperação mais rápida dos reflexos protetores do olho. A intensidade do bloqueio demonstrou-se efetiva com esta modalidade de bloqueio local, evidenciada pela significância tanto em cada olho quanto na comparação entre os olhos (volume de anestésico) na estesiometria. A inervação é derivada do ramo oftálmico do nervo trigêmeo. Os feixes nervosos penetram no estroma e se ramificam, formando terminações nervosas livres no epitélio superficial. A acinesia adequada ($p < 0,05\%$) foi resultante da ação da lidocaína na musculatura peribulbar e suas vias neurológicas (nervo oculomotor, troclear e abducente). O volume de anestésico utilizado não interferiu significativamente no período de centralização, e o número de punções não foi uma objeção ao uso da técnica. A centralização mostrou-se mais efetiva e estável no grupo A (0,2 mL/cmCr), assim como a intensidade do bloqueio e a acinesia, o que nos permite inferir que o volume necessário para alcançar o efeito desejado é de 0,2 mL/cmCr, o que corrobora a técnica de bloqueio locoregional peribulbar pelo fórnice conjuntival, que ocorre em dois pontos (superior e inferior) e utiliza o volume de 0,2 mL/kg (0,1 mL/kg em cada ponto).

A pressão ocular não apresentou alterações significativas entre os grupos ou entre os animais, o que pode favorecer o uso da técnica em pacientes com descemetocle e perfuração ocular. A estabilidade da pressão intraocular (PO) observada em nosso estudo é um achado de extrema relevância clínica. O aumento da PO é uma complicação comum após a injeção de volumes anestésicos no espaço peribulbar ou retrobulbar, o que contraindica essas técnicas em olhos com integridade comprometida (Nociti et al., 2001). A manutenção da PO nos momentos avaliados sugere que a dispersão do anestésico a partir do forame infraorbitário ocorre de forma gradual e acomoda-se no espaço extraconal, sem exercer compressão excessiva sobre o globo ocular, o que se assemelha aos benefícios observados em bloqueios subtenonianos (Antony et al., 2022). Uma limitação deste estudo foi a ausência de randomização entre os olhos nos volumes testados, com o olho direito recebendo, invariavelmente, o maior volume. Contudo, como a técnica foi executada pelo mesmo anestesista experiente, não se trata de uma avaliação subjetiva e a anatomia bilateral é simétrica, acredita-se que o impacto dessa padronização nos resultados farmacológicos tenha sido mínimo.

3.7 CONCLUSÕES

Deste modo, conclui-se que o bloqueio anestésico peribulbar por meio do acesso do forame infraorbitário é uma técnica viável e segura em cães. O volume de 0,2 mL/cmCr demonstrou superioridade clínica em relação à de 0,1 mL/cmCr, proporcionando acinesia e centralização do bulbo ocular mais efetivas e estáveis, sem elevar a pressão ocular. Ademais, destaca-se que a abordagem é de fácil execução, dispensa o uso de equipamentos adicionais e apresenta eficácia clínica comparável à de outras técnicas consolidadas para o bloqueio peribulbar.

3.8 REFERÊNCIAS

- Accola PJ, Bentley E, Smith LJ, Forrest LJ, Baumel CA, Murphy CJ, 2006. Development of a retrobulbar injection technique for ocular surgery and analgesia in dogs. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 229, 220–225. <https://doi.org/10.2460/javma.229.2.220>
- Alkhabbaz A, Karam M, Ghafri MA, Samet A, Arthurs B, El-Haddad C, 2025. Levobupivacaine versus bupivacaine in peribulbar block for ophthalmic surgeries: a systematic review and meta-analysis. *Can. J. Ophthalmol.* 60, e721–e729. <https://doi.org/10.1016/j.jcjo.2025.02.011>
- Antony RM, Kamath AR, Jeganathan S, Rodrigues GR, 2022. A comparison of sub-tenon block with peribulbar block in small-incision cataract surgery. *Indian J. Ophthalmol.* 70, 3840–3843. <https://doi.org/10.4103/ijo.>
- Babu N, Kumar J, Kohli P, Ahuja A, Shah P, Ramasamy K, 2022. Clinical Presentation and Management of Eyes with Globe Perforation during Peribulbar and Retrobulbar Anesthesia: A Retrospective Case Series. *Korean J. Ophthalmol.* 36, 16–25. <https://doi.org/10.3341/kjo.2021.0090>
- Bartholomew KJ, Smith LJ, Bentley E, Lasarev MR, 2020. Retrospective analysis of complications associated with retrobulbar bupivacaine in dogs undergoing enucleation surgery. *Vet. Anaesth. Analg.* 47, 588–594. <https://doi.org/10.1016/j.vaa.2020.04.007>
- Foster A, Medina-Serra R, Sanchis-Mora S, Plested M, Stathopoulou TR, Viscasillas J, 2021. In-plane ultrasound-guided peribulbar block in the dog: an anatomical cadaver study. *Vet. Anaesth. Analg.* 48, 272–276. <https://doi.org/10.1016/j.vaa.2020.07.039>

- Gelatt. KN , Ben-Shlomo, G, Gilger, BC, Hendrix, DVH, Kern, TJ, Plummer, CE. *Veterinary Ophthalmology*, 2 Volume Set, 6th Edition, 2021. Wiley-Blackwell. ISBN: 978-1-119-44183-0.
- Gomez RS, Andrade LOF, Costa JRR, 1997. Brainstem anaesthesia after peribulbar anaesthesia. *Can. J. Anaesth.* 44, 732–734. <https://doi.org/10.1007/BF03013387>
- Grover VK, Bhardwaj N, Shobana N, Grewal SP, 1998. Oculocardiac reflex during retinal surgery using peribulbar block and nitrous narcotic anesthesia. *Ophthalmic Surg. Lasers* 29, 207–212.
- Hessemer V, 1994. [Peribulbar anesthesia versus retrobulbar anesthesia with facial nerve block. Techniques, local anesthetics and additives, akinesia and sensory block, complications]. *Klin. Monbl. Augenheilkd.* 204, 75–89. <https://doi.org/10.1055/s-2008-1035503>
- Klaummann P, Brigante A, Portela DA, Ortega PE, 2017. Bloqueo de los nervios de cara, ojo y conducto auditivo. In: Portela DA, Ortega PE (Eds.), *Anestesia Regional em Animales de Compañía- Anatomía para bloqueos guiados por ecografía y neuroestimulación*. Inter-Médica, Ciudad Autonoma de Buenos Aires, pp. 334–354.
- Lavinsky J, Gus PI, Ehlers JA, Roche D, Nora DB, 2000. Visual-evoked potentials: assessment of retrobulbar and peribulbar anesthesia. *J. Cataract Refract. Surg.* 26, 1529–1532. [https://doi.org/10.1016/s0886-3350\(00\)00447-8](https://doi.org/10.1016/s0886-3350(00)00447-8)
- Leigh H, Gozalo-Marcilla M, Esteve V, Gutiérrez Bautista ÁJ, Martín Gimenez T, Viscasillas J, 2021. Description of a novel ultrasound guided peribulbar block in horses: a cadaveric study. *J. Vet. Sci.* 22, e22. <https://doi.org/10.4142/jvs.2021.22.e22>
- Loughran CM, Rasis AL, Haitjema G, Chester Z, 2016. Unilateral retrobulbar hematoma following maxillary nerve block in a dog. *J. Vet. Emerg. Crit. Care* 26, 815–818. <https://doi.org/10.1111/vec.12486>
- Mahajan D, Sain S, Azad S, Arora T, Azad R, 2013. Comparison of topical anesthesia and peribulbar anesthesia for 23-gauge vitrectomy without sedation. *Retina* 33, 1400–1406. <https://doi.org/10.1097/IAE.0b013e31827ced51>
- Marzok M, Almubarak A, Elkhidr RY, Elkawi MA, El-Sherif MW, 2025. Ultrasound-guided peribulbar block in dromedary camels: a descriptive cadaveric study. *BMC Vet. Res.* 21, 431. <https://doi.org/10.1186/s12917-025-04891-w>
- Miranda DB, Bastos MM, Govêia CS, Silva RE, Rodrigues FW, 2021. Efficacy of ropivacaine versus bupivacaine in preventing peribulbar block failure: A meta-analysis. *Eur. J. Ophthalmol.* 31, 2731–2737. <https://doi.org/10.1177/1120672120969370>

- Nociti JR, Serzedo PS, Zuccolotto EB, Nunes AM, Ferreira SB, 2001. Intraocular pressure and ropivacaine in peribulbar block: a comparative study with bupivacaine. *Acta Anaesthesiol. Scand.* 45, 600–602. <https://doi.org/10.1034/j.1399-6576.2001.045005600.x>
- Oliva VNLS, Andrade AL, Bevilacqua L, Matsubara LM, Perri SHV, 2010. Anestesia peribulbar com ropivacaína como alternativa ao bloqueio neuromuscular para facectomia em cães. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.* 62, 546–552. <https://doi.org/10.1590/S0102-09352010000300013>
- Polania Gutierrez JJ, Riveros Perez E, 2024. Retrobulbar Block. In: StatPearls. StatPearls Publishing, Treasure Island (FL).
- Pucchio A, Pur DR, Dhawan A, Sodhi SK, Pereira A, Choudhry N, 2023. Anesthesia for ophthalmic surgery: an educational review. *Int. Ophthalmol.* 43, 1761–1769. <https://doi.org/10.1007/s10792-022-02564-3>
- Ripart J, Lefrant JY, De La Coussaye JE, Prat-Pradal D, Vivien B, Eledjam JJ, 2001. Peribulbar versus retrobulbar anesthesia for ophthalmic surgery: An anatomical comparison of extraconal and intraconal injections. *Anesthesiology* 94, 56–62. <https://doi.org/10.1097/00000542-200101000-00013>
- Samal S, Jena S, Mishra J, Nanda P, Biswal D, 2023. Evaluation of efficacy of peribulbar block with the combination of 2% lidocaine and 0.5% bupivacaine in comparison with 2% lidocaine and 0.75% ropivacaine in cataract surgery. *Natl. J. Maxillofac. Surg.* 14, 300–304. https://doi.org/10.4103/njms.njms_100_22
- Shilo-Benjamini Y, 2019. A review of ophthalmic local and regional anesthesia in dogs and cats. *Vet. Anaesth. Analg.* 46, 14–27. <https://doi.org/10.1016/j.vaa.2018.10.004>
- Shilo-Benjamini Y, Pascoe PJ, Maggs DJ, Kass PH, Wisner ER, 2013. Retrobulbar and peribulbar regional techniques in cats: a preliminary study in cadavers. *Vet. Anaesth. Analg.* 40, 623–631. <https://doi.org/10.1111/vaa.12060>
- Troll GF, 1995. Regional Anesthesia: Ophthalmic Safe Techniques and Avoidance of Complications. *J. Clin. Anesth.* 7, 163–172.
- van den Berg AA, 2005. Bradycardia and hypertension in anticipation of, and exacerbated by, peribulbar block: a prospective audit. *Acta Anaesthesiol. Scand.* 49, 1207–1213. <https://doi.org/10.1111/j.1399-6576.2005.00790.x>
- Viscasillas J, Everson R, Mapletoft EK, Dawson C, 2019. Ultrasound-guided posterior extraconal block in the dog: anatomical study in cadavers. *Vet. Anaesth. Analg.* 46, 246–250. <https://doi.org/10.1016/j.vaa.2018.09.045>

- Wagatsuma JT, Deschk M, Floriano BP, Ferreira JZ, Fioravanti H, Gasparello IF, Oliva VNLS, 2014. Comparison of anesthetic efficacy and adverse effects associated with peribulbar injection of ropivacaine performed with and without ultrasound guidance in dogs. *Am. J. Vet. Res.* 75, 1040–1048. <https://doi.org/10.2460/ajvr.75.12.1040>
- Wall RE, 2001. Respiratory acid-base disorders. *Vet. Clin. North Am. Small Anim. Pract.* 31, 1079–1096. [https://doi.org/10.1016/S0195-5616\(01\)50106-0](https://doi.org/10.1016/S0195-5616(01)50106-0)
- Wong DHW, 1993. Regional anaesthesia for intraocular surgery. *Can. J. Anaesth.* 40, 635–657. <https://doi.org/10.1007/BF03009701>

3.9 MANUFATURADOS

- 1 Tiras de Teste Lacrimal de Schirmer Tear Touch®
- 2 Tonômetro de rebote FA800VET SynnVet
- 3 Paquímetro digital Absolute AOS série 500, Mitutoyo Sul américa LTDA, Suzano, São Paulo, Brasil.
- 4 Cochet & Bonnet esthesiomètre, Luneau Ophtalmologie, Chartres, France.
- 5 Colírio a base de Ofloxacina 3mg/mL (Alcon®)
- 6 Colírio a base de hialuronidase de Sódio 0,15% (Genom União Química®)
- 7 Teste de Fluoresceína Fluoro Touch®

3.10 ACKNOWLEDGEMENTS

Agradecemos à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa para a realização desta pesquisa.

Os autores declaram não haver conflito de interesses e são os únicos responsáveis pelo conteúdo e pela redação do artigo.

3.11 MATERIAL SUPLEMENTAR

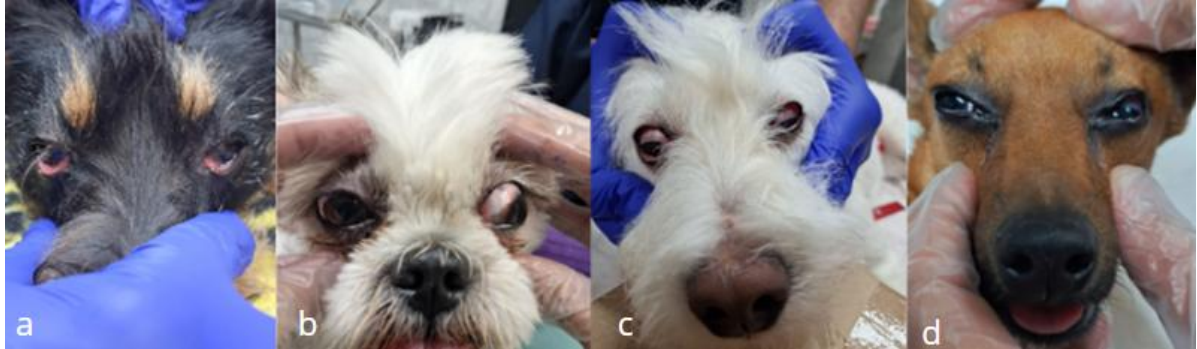
Figura 4 - Demonstração da técnica de bloqueio anestésico peribulbar, por infiltração de lidocaína, pelo acesso do forame infraorbitário para cirurgias oculares em cães.



Fonte: Elaborada pelos autores.

Legenda: A agulha-guia/mandril (A e B) permaneceu acoplada até que houvesse perfuração da mucosa oral e adentrasse a eminência do forame; ato contínuo, o cateter foi introduzido até a base da órbita (C). A confirmação do espaço intraforaminal ocorreu pela observação do atrito da ponta da agulha com a superfície óssea, pela ausência de material aspirado quando o êmbolo era tracionado e por não haver resistência durante a aplicação da solução (D).

Figura 5 - Pacientes submetidos ao bloqueio anestésico peribulbar com lidocaína 2% sem vasoconstritor e acesso locorregional pelo forame infraorbitário.



Fonte: Elaborada pelos autores.

Diferentes períodos de centralização ocular, (a) e (d) com grupo A (0,2mL/cmCr) e Grupo B (0,1mL/cmCr) centralizados no mesmo período, (b) demonstrando centralização do Grupo A (0,2mL/cmCr) em menor período em relação ao grupo B (0,1mL/cmCr) e (c) com rotação ocular devido ao período de latência maior dos grupos A (0,2mL/cmCr) e B (0,1mL/cmCr).

Tabela 1 - Média e desvio padrão dos parâmetros avaliados antes e após a infiltração de lidocaína 2% sem vasoconstritor no Grupo A (0,2mL/cmCr), no Grupo B (0,1mL/cmCr) e entre os Grupos A e B. no espaço periorbital por acesso pelo forame infraorbitário em cães.

		DM	TLS	PO	C	A	I	RF
Grupo A	M0	2,52 ± 3,65	0,77 ± 1,25	16,8 ± 3,81	0,85 ± 1,00	0,70 ± 0,39	0,89 ± 0,99	1,05 ± 0,224
	M1	23,4 ± 5,76	7,0 ± 5,20	16,8 ± 7,47	3,45 ± 7,07	7,70 ± 10,7	12,0 ± 13,5	1,45 ± 0,605
	M2	16,8 ± 3,81	16,8 ± 7,47	16,8 ± 7,47	19,6 ± 7,13	18,3 ± 6,32	16,1 ± 3,34	1,60 ± 0,503
	M3	1,00 ± 0,00	1,20 ± 0,52	19,6 ± 7,13	1,10 ± 0,31	1,05 ± 0,22	1,00 ± 0,00	1,35 ± 0,587
	M4	1,95 ± 0,22	1,55 ± 0,51	18,3 ± 6,32	1,80 ± 0,41	1,85 ± 0,37	1,85 ± 0,37	1,00 ± 0,459
	M5	1,00 ± 0,00	2,25 ± 0,91	16,1 ± 3,34	2,20 ± 0,95	1,60 ± 0,88	1,75 ± 0,91	1,10 ± 0,308
	P	<0,001*	<0,001*	0,479	0,135	0,03	<0,001*	<0,001*
	X ²	25,42	48,56	4,51	8,42	12,37	26,45	24,27
Grupo B	M0	2,03 ± 2,90	21,4 ± 7,9	14,1 ± 1,5	1,50 ± 2,24	1,90 ± 0,31	1,00 ± 0,00	1,00 ± 0,00
	M1	0,92 ± 1,34	7,4 ± 7,0	15,3 ± 5,0	1,20 ± 0,52	1,60 ± 0,50	2,21 ± 0,86	1,55 ± 0,61
	M2	0,94 ± 1,45	3,0 ± 5,9	16,5 ± 6,3	1,00 ± 0,00	1,70 ± 0,47	2,05 ± 0,95	1,55 ± 0,51
	M3	0,59 ± 0,23	6,3 ± 9,9	17,1 ± 4,5	1,05 ± 0,22	1,80 ± 0,41	2,30 ± 0,80	1,40 ± 0,60
	M4	0,76 ± 0,38	10,8 ± 12,0	18,8 ± 7,1	1,10 ± 0,31	1,80 ± 0,41	1,95 ± 0,89	0,95 ± 0,39
	M5	0,83 ± 0,57	16,1 ± 11,4	17,8 ± 6,0	1,05 ± 0,22	1,80 ± 0,41	1,70 ± 0,80	1,05 ± 0,39
	P	<0,001*	<0,001*	0,051	0,518	0,315	<0,001*	<0,001*
	X ²	24,4	39,11	11,01	4,22	5,91	28,64	31,1
Grupo A X Grupo B	M0	2,28 ± 3,26	22 ± 1,28	15,4 ± 3,16	0,72 ± 0,73	0,73 ± 0,38	0,86 ± 0,80	1,02 ± 0,16
	M1	0,85 ± 1,28	7,2 ± 6,10	16,0 ± 6,31	1,20 ± 0,52	1,57 ± 0,50	2,23 ± 0,87	1,50 ± 0,60
	M2	0,93 ± 1,43	2,35 ± 5,29	19,3 ± 20,9	1,00 ± 0,00	1,68 ± 0,47	2,08 ± 0,94	1,57 ± 0,50
	M3	0,72 ± 0,73	4,85 ± 8,60	18,4 ± 6,02	1,07 ± 0,27	1,80 ± 0,41	2,25 ± 0,87	1,38 ± 0,59
	M4	0,73 ± 0,38	9,25 ± 11,4	18,5 ± 6,63	1,07 ± 0,27	1,82 ± 0,39	1,77 ± 0,89	0,98 ± 0,42
	M5	0,86 ± 0,80	14,0 ± 12,5	16,9 ± 4,86	1,02 ± 0,16	1,82 ± 0,39	1,73 ± 0,85	1,07 ± 0,35
	P	<0,001*	<0,001*	0,059	0,06	0,004	<0,001*	<0,001*
	X ²	48,2	84,2	10,6	10,6	17,6	53,7	54,9

Fonte: Elaborada pelos autores.

Legenda: Diâmetro pupilar (DP) em milímetros, teste lacrimal de Schirmer (TLS) em milímetros/minuto, pressão ocular (PO) em mmHg, centralização ocular (C): 1-olho em eixo neutro/ 2-olho com leve desvio inferior(ângulo menor que 22,5°/ 3-olho rotacionado (ângulo menor que 22,5°) , acinesia ocular (A) :1-sim/ 2- não, intensidade de bloqueio sensitivo (I): 1-ausente (correspondente ao basal)/2-parcial (acima de 0,5cm mas menor que o basal do animal)/ 3- total (igual ou menor que 0,5), reflexo fotomotor (RF): 1-presente/2-ausente, momentos (M) basal (0) e a cada 10 minutos (1 a 5).

P= nível descritivo, X²= teste de Qui quadrado

(*): diferença estatisticamente significativa ao nível de 5%

Tabela 2 - Escores das avaliações dos animais avaliados (n) no Grupo A (0,2mL/cmCr), antes e após a infiltração de cloridrato de lidocaína 2% sem vasoconstritor no espaço periorbital por acesso pelo forame infraorbitário em cães.

Grupo A																								
	M0				M1				M2				M3				M4				M5			
n	C	RF	A	I	C	RF	A	I	C	RF	A	I	C	RF	A	I	C	RF	A	I	C	RF	A	I
1	1	1	2	1	1	2	1	2	1	2	1	2	1	1	2	1	1	1	2	1	1	2	2	2
2	1	1	2	1	2	1	2	1	1	2	1	2	1	2	1	2	1	1	2	1	1	1	2	1
3	1	1	2	1	3	1	1	1	1	2	1	2	1	2	2	2	1	1	2	1	1	1	2	1
4	1	1	2	1	2	1	1	1	1	2	1	2	1	2	2	2	1	1	2	1	1	1	2	1
5	1	2	2	1	1	1	1	2	1	2	2	2	1	2	2	2	1	2	2	1	1	2	2	1
6	1	1	2	1	1	2	2	3	1	2	2	1	1	1	2	3	1	1	2	1	1	1	2	2
7	1	1	2	1	1	2	2	3	1	2	2	3	2	2	2	1	1	1	2	1	1	1	2	1
8	1	1	2	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
9	1	1	2	1	1	2	1	3	1	1	1	2	1	1	1	3	1	1	1	3	1	1	1	3
10	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
11	1	1	2	1	1	2	2	3	1	1	2	3	1	1	2	3	1	1	2	3	1	1	2	3
12	1	1	2	1	1	2	2	1	1	2	2	3	1	1	2	3	1	1	2	1	1	1	2	3
13	1	1	2	1	1	1	1	3	1	1	2	3	1	2	2	2	1	1	2	2	1	1	2	2
14	1	1	2	1	1	1	2	2	1	1	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	1	1	2	3
15	1	1	2	1	1	1	2	3	1	1	2	3	1	1	2	3	1	1	2	3	1	1	2	1
16	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	2	1
17	1	1	2	1	1	1	2	2	1	2	2	3	1	2	2	2	1	2	2	1	1	1	2	1
18	1	1	2	1	1	1	2	1	1	2	2	1	1	2	2	1	1	1	2	1	1	1	2	1
19	1	1	2	1	1	2	1	3	1	2	2	3	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	2	1
20	1	1	2	1	1	2	2	3	1	2	2	1	1	1	2	3	1	1	2	1	1	1	2	1

Fonte: Elaborada pelos autores.

Legenda: Centralização ocular (C)-olho em eixo neutro: 1/olho com leve desvio inferior (ângulo menor que 22,5°: 2/olho rotacionado (ângulo menor que 22,5°): 3, reflexo fotomotor (RF)- presente:1/ausente:2, acinesia ocular (A)- presente:1/ausente:2, intensidade do bloqueio sensitivo (I)- 1-ausente (correspondente ao basal): 2/parcial (acima de 0,5 cm mas menor que o basal do animal):2 /total (igual ou menor que 0,5): 3. Momento basal (M0). Momentos de aferição das variáveis, com intervalos de 10 minutos, a partir do momento basal (M1-M5).

Tabela 3 - Escores das avaliações dos animais avaliados (n) no Grupo B (0,1mL/cmCr), antes e após a infiltração de cloridrato de lidocaína 2% sem vasoconstritor no espaço periorbital por acesso pelo forame infraorbitário em cães.

Grupo B																								
n	M0				M1				M2				M3				M4				M5			
	C	RF	A	I	C	RF	A	I	C	RF	A	I	C	RF	A	I	C	RF	A	I	C	RF	A	I
1	1	1	2	1	1	2	1	2	1	2	2	2	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	2	1
2	1	1	1	1	2	1	2	1	1	2	1	2	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	2	1	2	1	1	1	1	2	1	2	1	2	2	2	1	1	2	1	1	1	2	1
4	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1	2	2	2	1	1	2	1	1	1	2	1
5	1	1	2	1	1	2	1	2	1	2	2	2	1	2	2	2	1	1	2	1	1	1	2	1
6	1	1	2	1	1	2	2	2	1	2	2	1	1	1	2	3	1	1	2	2	1	1	2	2
7	1	1	2	1	1	2	2	3	1	2	2	3	1	2	2	3	2	1	2	1	2	1	2	1
8	1	1	2	1	1	2	1	3	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1
9	1	1	2	1	1	2	1	3	1	1	1	2	1	1	1	3	1	1	1	3	1	1	1	2
10	1	1	2	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	2
11	1	1	2	1	1	2	2	3	1	1	2	3	1	1	2	1	1	1	2	2	1	1	2	1
12	1	1	2	1	1	2	2	1	1	2	2	1	1	2	2	3	1	1	2	3	1	2	2	1
13	1	1	2	1	3	2	2	3	1	1	2	3	1	2	2	3	1	1	2	3	1	2	2	3
14	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	2	3	2	2	2	3	2	2	2	3	1	1	2	3
15	1	1	2	1	1	1	2	2	1	1	2	3	1	1	2	2	1	1	2	3	1	1	2	3
16	1	1	1	1	1	2	2	2	1	1	2	3	1	1	2	3	1	1	2	1	1	1	2	2
17	1	1	2	1	1	1	2	2	1	1	2	3	1	2	2	2	1	1	2	1	1	1	2	1
18	1	1	2	1	1	1	2	1	1	2	2	1	1	2	2	1	1	1	2	1	1	1	2	1
19	1	1	2	1	1	2	1	1	1	2	2	3	1	1	2	3	1	1	2	1	1	1	2	1
20	1	1	2	1	1	2	2	3	1	2	2	1	1	1	2	1	1	2	2	3	1	1	2	1

Fonte: Elaborada pelos autores.

Legenda: Centralização ocular (C)-olho em eixo neutro: 1/olho com leve desvio inferior (ângulo menor que 22,5°: 2/olho rotacionado (ângulo menor que 22,5°): 3, reflexo fotomotor (RF)- presente:1/ausente:2, acinesia ocular (A)- presente:1/ausente:2, intensidade do bloqueio sensitivo (I)- 1-ausente (correspondente ao basal): 2/parcial (acima de 0,5 cm mas menor que o basal do animal):2 /total (igual ou menor que 0,5): 3. Momento basal (M0). Momentos de aferição das variáveis, com intervalos de 10 minutos, a partir do momento basal (M1-M5).

Tabela 4 - Valores das avaliações dos animais avaliados (n) no Grupo A (0,2mL/cmCr), antes e após a infiltração de cloridrato de lidocaína 2% sem vasoconstritor no espaço periorbital por acesso pelo forame infraorbitário em cães.

Grupo A																		
n	M0			M1			M2			M3			M4			M5		
	DP	TLS	PO	DP	TLS	PO	DP	TLS	PO	DP	TLS	PO	DP	TLS	PO	DP	TLS	PO
1	0,8	5	22	0,5	0	11	0,4	21	12	0,4	21	11	0,3	28	12	0,4	23	15
2	1	23	16	0,4	7	25	0,5	0	14	1	10	17	0,8	12	29	0,7	23	15
3	1	30	18	0,5	5	13	0,5	0	22	0,6	0	12	0,5	0	10	0,6	0	17
4	1,1	23	18	0,3	5	34	0,5	0	16	0,4	0	16	0,8	0	30	1	19	20
5	0,5	28	21	0,5	22	6	0,3	3	16	0,5	0	23	0,5	2	19	0,4	1	21
6	1	25	13	0,5	12	12	0,8	0	14	0,8	0	14	1,2	31	15	1	35	12
7	0,8	23	15	0,4	3	19	0,5	0	18	0,5	0	37	0,7	15	27	0,8	34	19
8	4,7	24	27	0,65	7	13	1,15	3	13	0,49	0	14	0,5	0	15	0,5	0	14
9	0,8	25	15	0,2	4	14	0,4	1	17	0,4	0	25	0,4	0	17	0,5	0	17
10	9	20	14	1	13	15	1	4	14	1	0	29	0,7	0	13	1	4	20
11	12	23	15	6	5	35	7	2	28	5	3	31	2	0	14	5	0	25
12	0,8	21	14	0,5	3	11	0,6	0	144	0,7	0	23	0,7	0	14	0,8	3	13
13	1	24	13	0,5	10	25	0,5	0	14	0,8	0	14	0,5	0	18	0,4	0	17
14	0,8	35	23	0,5	0	14	0,6	0	13	0,5	0	16	0,3	0	26	0,7	0	15
15	0,6	20	14	1	2	15	1,3	0	13	1,2	0	26	1	0	13	1	9	13
16	0,8	25	15	0,3	9	13	0,5	0	14	0,5	5	16	1	14	13	0,8	24	14
17	1	28	18	0,5	12	15	0,5	0	16	0,5	0	21	0,5	2	15	0,5	4	14
18	1	25	13	0,5	6	15	0,5	0	18	0,5	6	13	0,4	20	16	0,5	31	15
19	1	22	16	0,3	5	13	0,4	0	15	0,5	24	14	0,7	25	21	0,7	30	13
20	0,9	18	15	0,3	10	17	0,5	0	10	0,6	0	21	0,5	5	28	0,4	0	14

Fonte: Elaborada pelos autores.

Legenda: Diâmetro pupilar (DP)- milímetros, teste lacrimal de Schirmer (TLS)- milímetros/minuto, pressão ocular (PO)- mmHg. Momento basal (M0). Momentos de aferição das variáveis, com intervalos de 10 minutos, a partir do momento basal (M1-M5).

Tabela 5 - Valores das avaliações dos animais avaliados (n) no Grupo B (0,1mL/cmCr), antes e após a infiltração de cloridrato de lidocaína 2% sem vasoconstritor no espaço periorbital por acesso pelo forame infraorbitário em cães.

Grupo B																		
Animais	M0			M1			M2			M3			M4			M5		
	DP	TLS	PO	DP	TLS	PO	DP	TLS	PO	DP	TLS	PO	DP	TLS	PO	DP	TLS	PO
1	0,8	0	13	0,5	0	11	0,4	16	13	0,5	20	13	0,6	29	13	0,5	32	13
2	1	19	15	0,4	7	10	0,5	0	32	1	13	26	0,8	15	31	0,7	22	38
3	1	24	13	0,5	4	12	0,5	0	12	0,8	3	12	0,5	1	13	0,9	10	19
4	1,1	26	13	0,4	10	22	0,5	0	14	0,5	0	14	0,9	0	34	0,9	18	14
5	0,4	30	14	0,5	14	5	0,4	3	19	0,5	2	20	0,5	3	23	0,4	6	19
6	1	35	11	0,5	7	13	0,7	0	14	0,7	0	17	1	26	14	1	29	12
7	1	30	16	0,8	0	25	0,5	0	27	0,5	0	23	1	27	15	1	30	20
8	4,7	11	12	0,65	8	14	1,15	5	14	0,49	4	16	0,5	5	14	0,5	14	27
9	1	14	14	0,4	4	17	0,3	0	32	0,5	0	14	0,4	0	15	0,4	0	18
10	7	20	15	3	8	13	1	6	14	1	3	22	1,1	5	13	1,2	12	17
11	12	23	14	6	5	15	7	0	13	0	0	11	2	0	20	3	3	18
12	1	17	13	0,7	3	24	0,8	0	13	0,8	0	22	0,9	4	35	1	10	15
13	1	25	14	0	6	23	1	1	14	0,7	0	16	0,4	0	14	0,5	0	14
14	1	30	17	0,8	2	14	0,5	0	11	0,8	0	15	0,5	0	21	0,8	2	20
15	0,6	26	15	0,4	0	14	0,5	0	12	0,4	9	16	0,4	21	14	0,5	30	14
16	1	18	14	0,6	11	14	0,7	0	14	0,4	1	14	0,8	7	15	1	21	14
17	1	25	17	0,5	10	14	0,5	8	19	0,5	10	26	0,5	12	24	0,5	21	21
18	1	21	14	0,5	11	14	0,5	0	14	0,5	0	14	0,5	0	16	0,5	4	14
19	1	20	15	0,4	6	14	0,5	0	15	0,5	25	14	0,8	26	15	0,7	25	14
20	0,9	15	13	0,3	32	18	0,9	21	14	0,6	35	18	1	35	17	0,5	32	14

Fonte: Elaborada pelos autores.

Legenda: Diâmetro pupilar (DP)- milímetros, teste lacrimal de Schirmer (TLS)- milímetros/minuto, pressão ocular (PO)- mmHg. Momento basal (M0). Momentos de aferição das variáveis, com intervalos de 10 minutos, a partir do momento basal (M1-M5).

REFERÊNCIAS DA INTRODUÇÃO GERAL

- ACCOLA, P. J.; BENTLEY, E.; SMITH, L. J.; FORREST, L. J.; BAUMEL, C. A.; MURPHY, C. J. Development of a retrobulbar injection technique for ocular surgery and analgesia in dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, Schaumburg, v. 229, n. 2, p. 220-225, 2006. DOI: <https://doi.org/10.2460/javma.229.2.220>.
- AHN, J.; JEONG, M.; LEE, E.; KIM, S.; PARK, S.; PARK, S.; KANG, S.; LEE, I.; SEO, K. Effects of peribulbar anesthesia (sub-Tenon injection of a local anesthetic) on akinesia of extraocular muscles, mydriasis, and intraoperative and postoperative analgesia in dogs undergoing phacoemulsification. *American Journal Veterinary of Research*, Chicago, v. 74, n. 8, p. 1126-1132, 2013. DOI: <https://doi.org/10.2460/ajvr.74.8.1126>
- BARTHOLOMEW, K. J.; SMITH, L. J.; BENTLEY, E.; LASAREV, M. R. Retrospective analysis of complications associated with retrobulbar bupivacaine in dogs undergoing enucleation surgery. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*, New York, v. 47, n. 5, p. 588-594, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.vaa.2020.04.007>.
- CAMPOY, L.; BEZUIDENHOUT, A. J.; GLEED, R. D.; MARTIN-FLORES, M.; RAW, R. M.; SANTARE, C. L.; JAY, A. R.; WANG, A. L. Ultrasound-guided approach for axillary brachial plexus, femoral nerve, and sciatic nerve blocks in dogs. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*, Oxford, v. 37, n. 2, p. 144-153, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1467-2995.2009.00518.x>.
- CARARETO, R.; NUNES, N.; SOUSA, M. G.; FERRO, P. C.; P. N. H.; NISHIMORI, C. T.; PAULA, D. P.; CONCEIÇÃO, E. D. V. Anesthesia for ophthalmic surgeries in canines. *Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias*, Lisboa, v. 102, n. 561-562, p. 35-42, 2007.
- CASATI, A.; BACIARELLO, M.; DI CIANNI, S.; DANELLI, G.; DE MARCO, G.; LEONE, S.; ROSSI, M.; FANELLI, G. Effects of ultrasound guidance on the minimum effective anaesthetic volume required to block the femoral nerve. *British Journal of Anaesthesia*, London, v. 98, n. 6, p. 823-827, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1093/bja/aem100>.
- COSTA, D.; PEÑA, M. T.; RÍOS, J.; LEIVA, M. Evaluation of corneal anaesthesia after the application of topical 2 per cent lidocaine, 0.5 per cent bupivacaine and 1 per cent ropivacaine in dogs. *Veterinary Record*, London, v. 174, n. 19, art. 478, p. 1-4, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1136/vr.102189>.
- COSTA-FARRÉ, C.; BLANCH, X. S.; CRUZ, J. I.; FRANCH, J. Ultrasound guidance for the performance of sciatic and saphenous nerve blocks in dogs. *The Veterinary Journal*, London, v. 187, n. 2, p. 221-224, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2009.10.016>.
- CYRIAC, I. C.; PINEDA, R. II. Postoperative complications of periocular anesthesia. *International Ophthalmology Clinics*, Boston, v. 40, n. 1, p. 85-91, 2000. DOI: <https://doi.org/10.1097/00004397-200001000-00009>.
- EDGE, R.; NAVON, S. Scleral perforation during retrobulbar and peribulbar anesthesia: risk factors and outcome in 50 000 consecutive injections. *Journal of Cataract and Refractive*

Surgery, Fairfax, v. 25, n. 9, p. 1237-1244, 1999. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0886-3350\(99\)00143-1](https://doi.org/10.1016/S0886-3350(99)00143-1).

FERREIRA, J. Z. *Bloqueio peribulbar com ropivacaína a 0,75% para facectomia em cães: padronização e comparação de técnicas*. 2011. 85 f. Dissertação (mestrado em Ciência Animal) – Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Medicina Veterinária, Araçatuba, 2011.

GOMEZ, R. S.; ANDRADE, L. O. F.; COSTA, J. R. R. Brainstem anaesthesia after peribulbar anaesthesia. *Canadian Journal of Anaesthesiology*, Toronto, v. 44, n. 7, p. 732-734, 1997. DOI: <https://doi.org/10.1007/BF03013387>.

GROSS, E. M.; GIULIANO, E. A. Ocular patients. In: TRANQUILLI, W. J.; THURMON, J. C.; GRIMM, K. A. (ed.). *Lumb & Jones, Veterinary anesthesia and analgesia*. 4. ed. Baltimore: Williams & Wilkins, 2007. p. 943-954.

KLAUMMANN, P.; BRIGANTE, A.; PORTELA, D. A.; ORTEGA, P. E. Bloqueo de los nervios de cara, ojo y conducto auditivo. In: PORTELA, D. A.; ORTEGA, P. E. *Anestesia regional en animales de compañía: anatomía para bloqueos guiados por ecografía y neuroestimulación*. Buenos Aires: Inter-Médica, 2017. p. 334-354.

LOUGHRAN, C. M.; RAISIS, A. L.; HAITJEMA, G.; CHESTER, Z. Unilateral retrobulbar hematoma following maxillary nerve block in a dog. *Veterinary Emergency and Critical Care*, San Antonio, v. 26, n. 6, p. 815-818, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1111/vec.12486>.

LUYET, C.; EICHENBERGER, U.; MORIGGL, B.; REMONDA, L.; GREIF, R. Real-time visualization of ultrasound-guided retrobulbar blockade: an imaging study. *British Journal Anaesthesia*, London, v. 101, n. 6, p. 855-859, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1093/bja/aen293>.

MORATH, U.; LUYET, C.; SPADAVECCHIA, C.; STOFFEL, M. H.; HATCH, G. M. Ultrasound-guided retrobulbar nerve block in horses: a cadaveric study. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*, Oxford, v. 40, n. 2, p. 205-211, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1467-2995.2012.00780.x>.

MYRNA, K. E.; BENTLEY, E.; SMITH, L. J. Effectiveness of injection of local anesthetic into the retrobulbar space for postoperative analgesia following eye enucleation in dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, Schaumburg, v. 237, n. 2, p. 174-177, 2010. DOI: <https://doi.org/10.2460/javma.237.2.174>.

NAJMAN, I. E.; FERREIRA, J. Z.; ABIMUSSI, C. J. X.; FLORIANO, B. P.; MENEGHETTI, T. M.; OLIVA, V. N. L. S.; NASCIMENTO JR, P. Ultrasound-assisted periconal ocular blockade in rabbits. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*, New York, v. 42, n. 4, p. 433-441, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1111/vaa.12237>.

OLIVA, V. N. L. S.; ANDRADE, A. L.; BEVILACQUA, L.; MATSUBARA, L. M.; PERRI, S. H. V. Anestesia peribulbar com ropivacaína como alternativa ao bloqueio neuromuscular para facectomia em cães. *Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia*, Belo Horizonte, v. 62, n. 3, p. 586-595, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0102-09352010000300013>.

PARK, S. A.; PARK, Y. W.; SON, W. G.; KIM, T. H.; AHN, J. S.; AHN, J. T.; KIM, S. E.; LEE, I.; SEO, K. Evaluation of the analgesic effect of intracameral lidocaine hydrochloride injection on intraoperative and postoperative pain in healthy dogs undergoing phacoemulsification. *American Journal of Veterinary Research*, Chicago, v. 71, n. 2, p. 216-222, 2010. DOI: <https://doi.org/10.2460/ajvr.71.2.216>.

PERLAS, A.; CHAN, V. W. SIMONS, M. Brachial plexus examination and localization using ultrasound and electrical stimulation: a volunteer study. *Anesthesiology*, Philadelphia, v. 99, n. 2, p. 429-435, 2003. DOI: <https://doi.org/10.1097/00000542-200308000-00025>.

RIPART, J.; LEFRANT, J. Y.; DE LA COUSSAYE, J. E.; PRAT-PRADAL, D.; VIVIEN, B.; ELEDJAM, J. J. Peribulbar versus retrobulbar anesthesia for ophthalmic surgery: an anatomical comparison of extraconal and intraconal injections. *Anesthesiology*, Philadelphia, v. 94, n. 1, p. 56-62, 2001. DOI: <https://doi.org/10.1097/00000542-200101000-00013>.

SHILO-BENJAMINI, Y. A review of ophthalmic local and regional anesthesia in dogs and cats. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*, New York, v. 46, n. 1, p. 14-27, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.vaa.2018.10.004>.

SHILO-BENJAMINI, Y.; PASCOE, P. J.; MAGGS, D. J.; KASS, P. H.; WISNER, E. R. Retrobulbar and peribulbar regional techniques in cats: a preliminary study in cadavers. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*, Oxford, v. 40, n. 6, p. 623-631, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1111/vaa.12060>.

SPENCE, B. C.; SITES, B. D.; BEACH, M. L. Ultrasound-Guided musculocutaneous nerve block: a description of a novel technique. *Regional Anesthesia and Pain Medicine*, Secaucus, v. 30, n. 2, p. 198-201, 2005. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.rapm.2004.09.009>.

TRAN, T. M. N.; IVANUSIC, J. J.; HEBBARD, P.; BARRINGTON, M. J. Determination of spread of injectate after ultrasound-guided transversus abdominis plane block: a cadaveric study. *British Journal of Anaesthesia*, London, v. 102, n. 1, p. 123-127, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1093/bja/aen344>.

VANETTI, L. F. A. Anestesia para oftalmologia. In: ORTENZI, A. V.; TARDELLI, M. A. *Anestesiologia – SAPIESP*. São Paulo: Atheneu, 1996. p. 591-606.

WAGATSUMA, J. T.; DESCHK, M.; FLORIANO, B. P.; FERREIRA, J. Z.; FIORAVANTI, H.; ISABELA, F.; GASPARELLO, I. F.; OLIVA, V. N. L. S. Comparison of anesthetic efficacy and adverse effects associated with peribulbar injection of ropivacaine performed with and without ultrasound guidance in dogs. *American Journal of Veterinary Research*, Chicago, v. 75, n. 12, p. 1040-1048, 2014. DOI: <https://doi.org/10.2460/ajvr.75.12.1040>.

WALL, R. E. Respiratory acid-base disorders. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, Philadelphia, v. 31, n. 6, p. 1355-1367, 2001. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0195-5616\(01\)50106-0](https://doi.org/10.1016/S0195-5616(01)50106-0).

ANEXO A – NORMAS DE PUBLICAÇÃO DA REVISTA VETERINARY ANAESTHESIA AND ANALGESIA

Introduction

Introduction

Veterinary Anaesthesia and Analgesia (VAA) publishes original, peer-reviewed articles covering all branches of anaesthesia and the relief of pain in animals. Articles concerned with the following subjects related to anaesthesia and analgesia are also welcome:

- the basic sciences,
- pathophysiology of disease as it relates to anaesthetic management,
- equipment,
- intensive care,
- chemical restraint of animals including wildlife and exotic animals,
- welfare issues associated with pain and distress,
- education in veterinary anaesthesia and analgesia.

VAA is making an effort to avoid publication bias and will publish negative studies that have been well-designed and conducted. VAA uses plagiarism-detection software.

Types of article

Full length article These articles usually should aim to be approximately 3500 words with a maximum word count (after review) of 4000 words (introduction through discussion). Normally there should not be more than 30-40 references and 4-6 tables and/or figures. These articles include original experimental or clinical research and meta-analyses. They require a structured abstract with a maximum of 300 words containing the following headings: Objective, Study design, Animals or Animal population, Methods, Results, Conclusions and clinical relevance.

Review articles. Review articles are papers which clarify, summarize and critically evaluate the current literature and should usually have <5000 words. These will normally be invited by the Editors or a member of the Editorial Board, although unsolicited, acceptable material will be considered for publication. Databases and literature search strategy used should be defined in the Material and methods. The abstract should contain no more than 300 words and be structured with the following headings: Objective, Databases used, Conclusions.

Short Reviews--"What is the Evidence?" These are short review articles designed as a platform for discussion and debate of a specific topic or question. They should be from 1500 - 3500 words with approximately 20 references and up to four tables and/or figures (if needed). The abstract should contain no more than 300 words and be structured with the following headings: Objective, Databases used, Conclusions.

Short communications. Short communications describe small experiments and the results. They should have a maximum of 2000 words; have twelve or fewer references and no more than one figure or table. They require a structured abstract with a maximum of 300 words containing the following headings: Objective, Study design, Animals or Animal population, Methods, Results, Conclusions and clinical relevance.

Letters. Letters should not exceed 900 words and no more than 7 references, with one figure or table. These may be descriptions of new equipment, clinical observations, short case reports or comments that the correspondent believes to be of general interest to the readership. VAA does not routinely accept letters for publication criticizing existing publications. Where a reader feels such criticism is justified, they should write (by e-mail) directly to the Editors and they should aim to make their point in an objective, positive and constructive manner. The Editors will decide if or what action is required. The Editors' decision is final.

Case reports

Veterinary Anaesthesia and Analgesia welcomes case reports describing new problems encountered in the course of clinical or experimental anaesthesia and analgesia, or new approaches to established problems. Novel case reports with the potential for a broad impact are preferred but, irrespective of novelty, reports must have educational value. For cases that describe errors or safety failures, a description of service or organization response must be included. This would normally be expected to include a description of a morbidity and mortality conference and subsequent changes to practice.

To facilitate writing, a manuscript template is available [here](#). This must be used for manuscript preparation and all required sections completed (including owner consent statement).

Perspective articles. Perspectives articles are opinion pieces supported by evidence-based studies published in peer-reviewed

journals. They should usually have fewer than 5000 words with an abstract of no more than 300 words. These articles will normally be invited by the Editors. Authors interested in writing a Perspectives article are invited to contact the Editors.

Other types. Historical notes, editorials, obituaries and book reviews are also published. These are generally invited by the Editors, but potential topics are accepted by readers. Editorials usually should contain no more than 2500 words, 25 references and one table and/or figure. Please contact the Editors for more information.

If you need any further help, please visit our [Support Center](#).

Submission checklist

You can use this list, **to download as a PDF [here](#)**, to carry out a final check of your submission before you send it to the journal for review. To avoid unnecessary errors you are strongly advised to use the 'spell-check' and 'grammar-check' functions of your word processor. Please check the relevant section in this Guide for Authors for more details.

Before you begin

Ethics in publishing

Please see our information on [Ethics in publishing](#).

A manuscript will be considered for publication only if the work detailed therein:

- Adheres to the [Consensus Author Guidelines on Animal Ethics and Welfare for Veterinary Journals](#) developed by the International Association of Veterinary Editors;
- Follows international guidelines for humane animal treatment as outlined in the [Guide for the Care and Use of Laboratory Animals \(NRC 2011\)](#) and associated guidelines: the [Euroguide](#), the U.K. Animals (Scientific Procedures) Act (1986), the [EU Directive 2010/63/EU for animal experiments](#), or the National Institutes of Health guide for the care and use of Laboratory animals (NIH Publications No. 8023, revised 1978)
- The authors should clearly indicate in the manuscript that such guidelines have been followed in addition to stating that the experiment was conducted in accordance to national laws.

Human and animal rights

All animal experiments should comply with and be reported according to the [ARRIVE guidelines](#). If the work involves the use of human subjects, the author should ensure that the work described has been carried out in accordance with [The Code of Ethics of the World Medical Association](#) (Declaration of Helsinki) for experiments involving humans; [Uniform Requirements for manuscripts submitted to Biomedical journals](#). Authors should include a statement in the manuscript that informed consent was obtained for experimentation with human subjects. The privacy rights of human subjects must always be observed.

Declaration of generative AI in scientific writing

Authors must declare the use of generative AI tools in the manuscript preparation process upon submission of the paper.

Generative AI and AI-assisted technologies ("AI tools") have been rapidly adopted in research and scholarly publishing, offering significant benefits while requiring clear standards for responsible and transparent use.

Authors preparing a manuscript for this journal may use AI tools to support them. However, these tools must never be used as a substitute for human critical thinking, expertise and evaluation. AI tools may only be applied with human oversight and control.

Please read Elsevier's detailed author policy on the use of AI tools, as stated in [Elsevier's generative AI policies for journals](#).

Ultimately, authors are responsible and accountable for the contents of their work. This includes accountability for:

- Carefully reviewing and verifying the accuracy, comprehensiveness, and impartiality of all AI-generated output (including checking the sources, as AI-generated references can be incorrect or fabricated).
- Editing and adapting all material thoroughly to ensure the manuscript represents the author's authentic and original contribution and reflects their own analysis, interpretation, insights and ideas.
- Ensuring accuracy and originality of any AI generated images and provide appropriate attribution where relevant.
- Ensuring the use of any tools or sources, AI-based or otherwise, is made clear and transparent to readers. If AI tools have been

used, we require a disclosure statement upon submission; please see example below.

- Ensuring the manuscript is developed in a way that safeguards data privacy, intellectual property and other rights, by checking the terms and conditions of any AI tool that is used.

Finally, authors must not list or cite AI tools as an author or co-author on the manuscript since authorship implies responsibilities and tasks that can only be attributed to, and performed by, humans.

The use of AI tools in the manuscript preparation process must be declared by adding a statement at the end of the manuscript when the paper is first submitted. The statement will appear in the published work and should be placed in a new section before the references list. An example:

Title of new section: *Declaration of generative AI and AI-assisted technologies in the manuscript preparation process.*

Statement: *During the preparation of this work the author(s) used [NAME OF TOOL / SERVICE] in order to [REASON]. After using this tool/service, the author(s) reviewed and edited the content as needed and take(s) full responsibility for the content of the published article.*

The declaration does not apply to the use of basic tools, such as tools used to check grammar, spelling and references. In addition, authors are not required to disclose the use of AI tools or features within specialist disability-related assistive technology, provided these are used solely for accessibility purposes.

If you have nothing to disclose, you do not need to add a statement.

Please note: to protect authors' rights and the confidentiality of their research, this journal does not currently allow academic editors and reviewers to upload an unpublished manuscript into a generative AI tool, as is stated in [Elsevier's generative AI policies for journals](#). However, AI tools may be used in a supportive capacity by editors and reviewers to improve structure and language of the review report or editorial decision letter or to conduct a background literature search. Elsevier is actively evaluating compliant AI tools and may revise this policy in the future.

Use of inclusive language

Inclusive language acknowledges diversity, conveys respect to all people, is sensitive to differences, and promotes equal opportunities. Content should make no assumptions about the beliefs or

commitments of any reader; contain nothing which might imply that one individual is superior to another on the grounds of age, gender, race, ethnicity, culture, sexual orientation, disability or health condition; and use inclusive language throughout. Authors should ensure that writing is free from bias, stereotypes, slang, reference to dominant culture and/or cultural assumptions. We advise to seek gender neutrality by using plural nouns ("clinicians, patients/clients") as default/wherever possible to avoid using "he, she," or "he/she." We recommend avoiding the use of descriptors that refer to personal attributes such as age, gender, race, ethnicity, culture, sexual orientation, disability or health condition unless they are relevant and valid. When coding terminology is used, we recommend to avoid offensive or exclusionary terms such as "master", "slave", "blacklist" and "whitelist". We suggest using alternatives that are more appropriate and (self-) explanatory such as "primary", "secondary", "blocklist" and "allowlist". These guidelines are meant as a point of reference to help identify appropriate language but are by no means exhaustive or definitive.

Reporting sex- and gender-based analyses

Reporting guidance

For research involving or pertaining to humans, animals or eukaryotic cells, investigators should integrate sex and gender-based analyses (SGBA) into their research design according to funder/sponsor requirements and best practices within a field. Authors should address the sex and/or gender dimensions of their research in their article. In cases where they cannot, they should discuss this as a limitation to their research's generalizability. Importantly, authors should explicitly state what definitions of sex and/or gender they are applying to enhance the precision, rigor and reproducibility of their research and to avoid ambiguity or conflation of terms and the constructs to which they refer (see Definitions section below). Authors can refer to the [Sex and Gender Equity in Research \(SAGER\) guidelines](#) and the [SAGER guidelines checklist](#). These offer systematic approaches to the use and editorial review of sex and gender information in study design, data analysis, outcome reporting and research interpretation - however, please note there is no single, universally agreed-upon set of guidelines for defining sex and gender.

Definitions

Sex generally refers to a set of biological attributes that are associated with physical and physiological features (e.g., chromosomal genotype, hormonal levels, internal and external anatomy). A binary sex

categorization (male/female) is usually designated at birth ("sex assigned at birth"), most often based solely on the visible external anatomy of a newborn. Gender generally refers to socially constructed roles, behaviors, and identities of women, men and gender-diverse people that occur in a historical and cultural context and may vary across societies and over time. Gender influences how people view themselves and each other, how they behave and interact and how power is distributed in society. Sex and gender are often incorrectly portrayed as binary (female/male or woman/man) and unchanging whereas these constructs actually exist along a spectrum and include additional sex categorizations and gender identities such as people who are intersex/have differences of sex development (DSD) or identify as non-binary. Moreover, the terms "sex" and "gender" can be ambiguous--thus it is important for authors to define the manner in which they are used. In addition to this definition guidance and the SAGER guidelines, the [resources on this page](#) offer further insight around sex and gender in research studies.

Reporting clinical trials

Randomized controlled trials should be presented according to the CONSORT guidelines. At manuscript submission, authors must provide the CONSORT checklist accompanied by a flow diagram that illustrates the progress of patients through the trial, including recruitment, enrolment, randomization, withdrawal and completion, and a detailed description of the randomization procedure. The [CONSORT checklist and template flow diagram](#) are available online.

Other reporting guidelines

Please refer to the [STROBE statement](#) for observational studies and [PRISMA](#) for systematic reviews and meta-analyses. Further information regarding reporting guidelines for specialized studies can be found on the website of the [Equator Network](#).

Declaration of interest

All authors must disclose any financial and personal relationships with other people or organizations that could inappropriately influence (bias) their work. Examples of potential conflicts of interest include employment, consultancies, stock ownership, honoraria, paid expert testimony, patent applications/registrations, and grants or other funding. If there are no conflicts of interest, then please state this: 'The authors declare no conflict of interest' (if there are multiple authors) or 'The author declares no conflict of interest' if there is one author only.

Please include this statement on the title page upon submission. View this link for more information: [About Conflict of Interest Statements](#).

Submission declaration

Submission of an article implies that the work described has not been published previously (except in the form of an abstract, a published lecture or academic thesis, see '[Multiple, redundant or concurrent publication](#)' for more information), that it is not under consideration for publication elsewhere, that its publication is approved by all authors and tacitly or explicitly by the responsible authorities where the work was carried out, and that, if accepted, it will not be published elsewhere in the same form, in English or in any other language, including electronically without the written consent of the copyright-holder.

Authorship

Each author is required to declare his or her individual contribution to the article: all authors must have materially participated in the research and/or article preparation, so roles for all authors should be described. The statement that all authors have approved the final article should be true and included in the disclosure.

VAA refers to The International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE) for the definition of authorship. ICMJE defines authors as those who:

1. Made substantial contributions to the conception and design of, or acquisition of data or analysis and interpretation of data; AND
2. Drafted the article or revised it critically for important intellectual content; AND
3. Approved the final version to be published; AND
4. Agreed to be accountable for all aspects of the work in ensuring that questions related to the accuracy or integrity of any part of the work are appropriately investigated and resolved.

Authors should meet conditions 1, 2, 3, and 4. Otherwise they should be mentioned in acknowledgements. Participation in the acquisition of funding alone, translation and/or editing of the manuscript alone or data collection alone does not merit authorship. Except in the case of complex large-scale or multi-center research, the number of authors should normally not exceed six. Please provide a statement on the title page defining the role of each author. For example:

Authors' contributions

MD: data interpretation, statistical analysis and preparation of manuscript; RG: design, data management, and preparation of manuscript.

Changes to authorship

Authors are expected to consider carefully the list and order of authors **before** submitting their manuscript and provide the definitive list of authors at the time of the original submission. Any addition, deletion or rearrangement of author names in the authorship list should be made only **before** the manuscript has been accepted and only if approved by the journal Editor. To request such a change, the Editor must receive the following from the **corresponding author**: (a) the reason for the change in author list and (b) written confirmation (e-mail, letter) from all authors that they agree with the addition, removal or rearrangement. In the case of addition or removal of authors, this includes confirmation from the author being added or removed.

Only in exceptional circumstances will the Editor consider the addition, deletion or rearrangement of authors **after** the manuscript has been accepted. While the Editor considers the request, publication of the manuscript will be suspended. If the manuscript has already been published in an online issue, any requests approved by the Editor will result in a corrigendum.

Copyright

Upon acceptance of an article, authors will be asked to complete a 'Journal Publishing Agreement' (see [more information](#) on this). An e-mail will be sent to the corresponding author confirming receipt of the manuscript together with a 'Journal Publishing Agreement' form or a link to the online version of this agreement.

Subscribers may reproduce tables of contents or prepare lists of articles including abstracts for internal circulation within their institutions. [Permission](#) of the Publisher is required for resale or distribution outside the institution and for all other derivative works, including compilations and translations. If excerpts from other copyrighted works are included, the author(s) must obtain written permission from the copyright owners and credit the source(s) in the article. Elsevier has [preprinted forms](#) for use by authors in these cases.

Author rights

As an author you (or your employer or institution) have certain rights to reuse your work. [More information](#).

Responsible sharing

Find out how you can [share your research](#) published in Elsevier journals.

Funding source

You are requested to identify who provided financial support for the conduct of the research and/or preparation of the article and to briefly describe the role of the sponsor(s), if any, in study design; in the collection, analysis and interpretation of data; in the writing of the report; and in the decision to submit the article for publication. If the funding source(s) had no such involvement, it is recommended to state this.

For anonymous review, this information should appear on the title page.

Open access

Please visit our [Open Access page](#) for more information about open access publishing in this journal.

This journal has an embargo period of 12 months.

Elsevier Researcher Academy

[Researcher Academy](#) is a free e-learning platform designed to support early and mid-career researchers throughout their research journey. The "Learn" environment at Researcher Academy offers several interactive modules, webinars, downloadable guides and resources to guide you through the process of writing for research and going through peer review. Feel free to use these free resources to improve your submission and navigate the publication process with ease.

Language

Please write your text in good English (American or British usage is accepted, but not a mixture of these). Authors who feel their English language manuscript may require editing to eliminate possible grammatical or spelling errors and to conform to correct scientific English may wish to use the [Language Editing service](#) available from Elsevier's Language Services.

Submission

Our online submission system guides you stepwise through the process of entering your article details and uploading your files. The system converts your article files to a single PDF file used in the peer-review process. Editable files (e.g., Word, LaTeX) are required to typeset your article for final publication. All correspondence, including notification of the Editor's decision and requests for revision, is sent by e-mail.

Submit your article

Please submit your article via <https://www.editorialmanager.com/vaa/>

Preparation

Queries

For questions about the editorial process (including the status of manuscripts under review) or for technical support on submissions, please visit our [Support Center](#).

Double-blind review

This journal uses double-blind review, which means that both the reviewer and author name(s) are not allowed to be revealed to one another for a manuscript under review. The identities of the authors are concealed from the reviewers, and vice versa. [More information](#) is available on our website. To facilitate this, please include the following separately:

Title page (with author details): This should include the title, authors' names and affiliations, a complete address for the corresponding author including an e-mail address, Acknowledgements (including funding), Authors' contributions and Conflict of Interest Statement.

Blinded manuscript (no author details): The main body of the paper (including the references, figures, and tables) **should not include any identifying information**, such as the authors' names or affiliations. Equipment sources should be included but may be removed for review at the Editor's discretion.

Use of word processing software

Regardless of the file format of the original submission, at revision you must provide us with an editable file of the entire article. Keep the layout of the text as simple as possible. Most formatting codes will be

removed and replaced on processing the article. The electronic text should be prepared in a way very similar to that of conventional manuscripts (see also the [Guide to Publishing with Elsevier](#)). See also the section on Electronic artwork.

To avoid unnecessary errors you are strongly advised to use the 'spell-check' and 'grammar-check' functions of your word processor.

Article structure

This section describes the article structure for this journal.

Sections

Divide your article into clearly defined sections. Each subsection is given a brief heading. Each heading should appear on its own separate line. Subsections should be used as much as possible when cross-referencing text: refer to the subsection by heading as opposed to simply 'the text'.

Sections in the body of the manuscript (introduction to discussion) should not be separated by page breaks.

Introduction

State the objectives of the work and provide an adequate background, avoiding a detailed literature survey or a summary of the results.

Material and methods

Provide sufficient detail to allow the work to be reproduced. Methods already published should be indicated by a reference: only relevant modifications should be described. Excessive recycling of words from previous manuscripts, including the methods section, will not be allowed. See Elsevier's [Ethics in Research & Publication](#) brochure.

Specify in Materials and methods the ethical review committee approval process and the international, national, and/or institutional guidelines followed. Provide evidence in Materials and methods that the principles of reduction, refinement, and replacement have been met.

Statistics

For help with statistical reporting please refer to the [SAMPL Guidelines](#) which are available on the [Equator Network](#). Further useful

information on best practices in reporting sample size calculations in Randomized Controlled Trials in the field of anaesthesia can be found in the following British Journal of Anaesthesia article: ['Pitfalls in reporting sample size calculation in randomized controlled trials published in leading anaesthesia journals: a systematic review'](#).

Results

Results should be clear and concise.

Discussion

This should explore the significance of the results of the work, not repeat them. A combined Results and Discussion section may be appropriate. Avoid extensive citations and discussion of published literature.

Conclusions

The main conclusions of the study may be presented in a short Conclusions section, which may stand alone or form a subsection of a Discussion or Results and Discussion section.

Appendices

If there is more than one appendix, they should be identified as A, B, etc. Formulae and equations in appendices should be given separate numbering: Eq. (A.1), Eq. (A.2), etc.; in a subsequent appendix, Eq. (B.1) and so on. Similarly for tables and figures: Table A.1; Fig. A.1, etc.

Essential title page information

- **Title.** Concise and informative. Titles are often used in information-retrieval systems. Avoid abbreviations and formulae where possible. Ideally 12 words or fewer
- **Author names and affiliations.** Please clearly indicate the given name(s) and family name(s) of each author and check that all names are accurately spelled and in the correct order. Present the authors' affiliation addresses (where the actual work was done) below the names. Indicate all affiliations with a lower-case superscript letter immediately after the author's name and in front of the appropriate address. Provide the full postal address of each affiliation, including the country name and, if available, the e-mail address of each author.

- **Corresponding author.** Clearly indicate who will handle correspondence at all stages of refereeing and publication, and which author will be the corresponding author post-publication. **Ensure that the e-mail address is given and that contact details are kept up to date by the pre-publication corresponding author.**
- **Present/permanent address.** If the first author who is not the corresponding post-publication author has moved since the work described in the article was done, or was visiting at the time, a 'Present address' (or 'Permanent address') may be indicated as a footnote to that author's name. This information should be provided on the title page upon manuscript submission. The address at which the author actually did the work must be retained as the main, affiliation address. Superscript Arabic numerals are used for such footnotes.
- **Acknowledgments (including sources of funding)**
- **Authors' contributions**
- **Conflict of interest statement**

Abstract

A concise and factual abstract is required. The abstract should state briefly the purpose of the research, the principal results and major conclusions. An abstract is often presented separately from the article, so it must be able to stand alone. For this reason, references should not be included in the abstract. Also, non-standard or uncommon abbreviations should be avoided, but if essential they must be defined at their first mention in the abstract itself. The abstract should be on a separate page and should not exceed 300 words. For original research articles and short communications, a structured abstract should be used with the following titles: Objective, Study design, Animals or Animal population, Methods, Results, Conclusions and clinical relevance. For review articles and "What is the Evidence?" articles the abstract should be structured and usually should have the following headings: Objective, Databases used and Conclusions.

Keywords

Up to six keywords or phrases should be listed immediately after the abstract. Ideally, they should be [MeSH headings](#).

Please use either British English or American English spelling (ensuring that this is consistent with the spelling used throughout the body of your manuscript) and avoiding general and plural terms and multiple concepts (avoid, for example, 'and', 'of'). Be sparing with

abbreviations: only abbreviations firmly established in the field may be eligible. These keywords will be used for indexing purposes.

Abbreviations

Define abbreviations at their first mention in the body of the manuscript (introduction through discussion). Ensure consistency of abbreviations throughout the article. A list of commonly used abbreviations is available [here](#).

Formatting of funding sources

List funding sources in this standard way to facilitate compliance to funder's requirements:

Funding: This work was supported by the National Institutes of Health [grant numbers xxxx, yyyy]; the Bill & Melinda Gates Foundation, Seattle, WA [grant number zzzz]; and the United States Institutes of Peace [grant number aaaa].

It is not necessary to include detailed descriptions on the program or type of grants and awards. When funding is from a block grant or other resources available to a university, college, or other research institution, submit the name of the institute or organization that provided the funding.

If no funding has been provided for the research, it is recommended to include the following sentence:

This research did not receive any specific grant from funding agencies in the public, commercial, or not-for-profit sectors.

Math formulae

Please submit math equations as editable text and not as images. Present simple formulae in line with normal text where possible and use the solidus (/) instead of a horizontal line for small fractional terms, e.g., X/Y. Powers of e are often more conveniently denoted by exp. Number consecutively any equations that have to be displayed separately from the text (if referred to explicitly in the text).

Footnotes

Footnotes should rarely be used. If used, indicate the position of the footnote in the text and present the footnote separately at the end of the article.

Artwork

This section describes the artwork for this journal.

Electronic artwork

General points

- Make sure you use uniform lettering and sizing of your original artwork.
- Preferred fonts: Arial (or Helvetica), Times New Roman (or Times), Symbol, Courier.
- Number the illustrations according to their sequence in the text.
- Use a logical naming convention for your artwork files.
- For Word submissions only, you may still provide figures and their legends, and tables within a single file at the revision stage.
- Please note that individual figure files larger than 10 MB must be provided in separate source files.

A detailed [guide on electronic artwork](#) is available.

You are urged to visit this site; some excerpts from the detailed information are given here.

Formats

Regardless of the application used, when your electronic artwork is finalized, please 'save as' or convert the images to one of the following formats (note the resolution requirements for line drawings, halftones, and line/halftone combinations given below):

EPS (or PDF): Vector drawings. Embed the font or save the text as 'graphics'.

TIFF (or JPG): Color or grayscale photographs (halftones): always use a minimum of 600 dpi.

TIFF (or JPG): Bitmapped line drawings: use a minimum of 1000 dpi.

TIFF (or JPG): Combinations bitmapped line/half-tone (color or grayscale): a minimum of 600 dpi is required.

Please do not:

- Supply files that are optimized for screen use (e.g., PowerPoint, GIF, BMP, PICT, WPG); the resolution is too low.
- Supply files that are too low in resolution.
- Submit graphics that are disproportionately large for the content.

Color artwork

Please make sure that artwork files are in an acceptable format (TIFF (or JPEG), EPS (or PDF), or MS Office files) and with the correct resolution. If, together with your accepted article, you submit usable color figures then Elsevier will ensure, at no additional charge, that these figures will appear in color online (e.g., ScienceDirect and other sites) regardless of whether or not these illustrations are reproduced in color in the printed version. **For color reproduction in print, you will receive information regarding the costs from Elsevier after receipt of your accepted article.** Please indicate your preference for color: in print or online only. [Further information on the preparation of electronic artwork.](#)

Figure captions

Ensure that each illustration has a caption. A caption should comprise a brief title (**not** on the figure itself) and a description of the illustration. Keep text in the illustrations themselves to a minimum but explain all symbols and abbreviations used in the legend.

Tables

Please submit tables as editable text and not as images, Excel files, or embedded in Word files. Tables should be placed on separate page(s) at the end after the references list or in a separate file. Number tables consecutively in accordance with their appearance in the text. The caption should be placed above the table and explain the origin of the data and any table notes should be placed below the table body. Be sparing in the use of tables and ensure that the data presented in them do not duplicate results described elsewhere in the article. Please avoid using vertical rules.

References

This section describes the references for this journal.

Citation in text

Please ensure that every reference cited in the text is also present in the reference list (and vice versa). Unpublished results and personal communications are not recommended in the reference list, but may be mentioned in the text. If these references are included in the reference list they should follow the standard reference style of the journal and should include a substitution of the publication date with

either 'Unpublished results' or 'Personal communication'. Citation of a reference as 'in press' implies that the item has been accepted for publication.

Reference links

Increased discoverability of research and high quality peer review are ensured by online links to the sources cited. In order to allow us to create links to abstracting and indexing services, such as Scopus, CrossRef and PubMed, please ensure that data provided in the references are correct. Please note that incorrect surnames, journal/book titles, publication year and pagination may prevent link creation. When copying references, please be careful as they may already contain errors. Use of the DOI is encouraged.

A DOI can be used to cite and link to electronic articles where an article is in-press and full citation details are not yet known, but the article is available online. A DOI is guaranteed never to change, so you can use it as a permanent link to any electronic article. An example of a citation using DOI for an article not yet in an issue is: Clutton RE (2017) Recognizing the boundary between heroism and futility in veterinary intensive care. *Vet Anaesth Analg*, <http://dx.doi.org/10.1016/j.vaa.2016.11.004> Please note the format of such citations should be in the same style as all other references in the paper.

Web references

As a minimum, the full URL should be given and the date when the reference was last accessed. Any further information, if known (DOI, author names, dates, reference to a source publication, etc.), should also be given. Web references can be listed separately (e.g., after the reference list) under a different heading if desired, or can be included in the reference list.

Preprint references

Where a preprint has subsequently become available as a peer-reviewed publication, the formal publication should be used as the reference. If there are preprints that are central to your work or that cover crucial developments in the topic, but are not yet formally published, these may be referenced. Preprints should be clearly marked as such, for example by including the word preprint, or the name of the preprint server, as part of the reference. The preprint DOI should also be provided.

Reference Style

Please follow the following guidelines when formatting the reference list in your manuscript:

Reference style 2 Harvard

All citations in the text should refer to:

- Single author: the author's name (without initials, unless there is ambiguity) and the year of publication.
- Two authors: both authors' names and the year of publication.
- Three or more authors: first author's name followed by 'et al.' and the year of publication.

Citations can be made directly (or parenthetically). Groups of references can be listed either first alphabetically, then chronologically, or vice versa. Examples: "as demonstrated (Allan, 2020a, 2020b; Allan and Jones, 2019)" or "as demonstrated (Jones, 2019; Allan, 2020). Kramer et al. (2023) have recently shown".

The list of references should be arranged alphabetically and then chronologically if necessary. More than one reference from the same author(s) in the same year must be identified by the letters 'a', 'b', 'c', etc., placed after the year of publication.

Abbreviate journal names according to the [List of Title Word Abbreviations](#) (LTWA).

Examples:

Reference to a journal publication:

Van der Geer, J., Handgraaf, T., Lupton, R.A., 2020. The art of writing a scientific article. *J. Sci. Commun.* 163, 51–59. <https://doi.org/10.1016/j.sc.2020.00372>.

Reference to a journal publication with an article number:

Van der Geer, J., Handgraaf, T., Lupton, R.A., 2022. The art of writing a scientific article. *Heliyon*. 19, e00205. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e00205>.

Reference to a book:

Strunk Jr., W., White, E.B., 2000. *The Elements of Style*, fourth ed. Longman, New York.

Reference to a chapter in a book:

Mettam, G.R., Adams, L.B., 2023. How to prepare an electronic version of your article, in: Jones, B.S., Smith, R.Z. (Eds.), *Introduction to the Electronic Age*. E-Publishing Inc., New York, pp. 281–304.

Reference to a website:

Cancer Research UK, 2023. Cancer statistics reports for the UK. <http://www.cancerresearchuk.org/aboutcancer/statistics/cancerstatsreport/> (accessed 13 March 2023).

Reference to a dataset:

Oguro, M., Imahiro, S., Saito, S., Nakashizuka, T., 2015. Mortality data for Japanese oak wilt disease and surrounding forest compositions [dataset]. Mendeley Data, v1. <https://doi.org/10.17632/xw98nb39r.1>.

Reference to software:

Coon, E., Berndt, M., Jan, A., Svyatsky, D., Atchley, A., Kikinzon, E., Harp, D., Manzini, G., Shelef, E., Lipnikov, K., Garimella, R., Xu, C., Moulton, D., Karra, S., Painter, S., Jafarov, E., & Molins, S., 2020. Advanced Terrestrial Simulator (ATS) v0.88 (Version 0.88) [software]. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3727209>.

Journal abbreviations

Journal names should be abbreviated according to the [List of Title Word Abbreviations](#).

Video

Elsevier accepts video material and animation sequences to support and enhance your scientific research. Authors who have video or animation files that they wish to submit with their article are strongly encouraged to include links to these within the body of the article. This can be done in the same way as a figure or table by referring to the video or animation content and noting in the body text where it should be placed. All submitted files should be properly labeled so that they directly relate to the video file's content. In order to ensure that your video or animation material is directly usable, please provide the file in one of our recommended file formats with a preferred maximum size of 150 MB per file, 1 GB in total. Video and animation files supplied will be published online in the electronic version of your article in Elsevier Web products, including [ScienceDirect](#). Please supply 'stills' with your files: you can choose any frame from the video or animation or make a

separate image. These will be used instead of standard icons and will personalize the link to your video data. For more detailed instructions please visit our [video instruction pages](#). Note: since video and animation cannot be embedded in the print version of the journal, please provide text for both the electronic and the print version for the portions of the article that refer to this content.

Supplementary material

Supplementary material can support and enhance your scientific research. Supplementary files offer the author additional possibilities to publish supporting applications, high-resolution images, background datasets, sound clips and more. Please note that such items are published online exactly as they are submitted; there is no typesetting involved (supplementary data supplied as an Excel file or as a PowerPoint slide will appear as such online). Please submit the material together with the article and supply a concise and descriptive caption for each file. If you wish to make any changes to supplementary data during any stage of the process, then please make sure to provide an updated file, and do not annotate any corrections on a previous version. Please also make sure to switch off the 'Track Changes' option in any Microsoft Office files as these will appear in the published supplementary file(s). For more detailed instructions please visit our [artwork instruction pages](#).

After acceptance

Online proof correction

To ensure a fast publication process of the article, we kindly ask authors to provide us with their proof corrections within two days. Corresponding authors will receive an e-mail with a link to our online proofing system, allowing annotation and correction of proofs online. The environment is similar to MS Word: in addition to editing text, you can also comment on figures/tables and answer questions from the Copy Editor. Web-based proofing provides a faster and less error-prone process by allowing you to directly type your corrections, eliminating the potential introduction of errors.

If preferred, you can still choose to annotate and upload your edits on the PDF version. All instructions for proofing will be given in the e-mail we send to authors, including alternative methods to the online version and PDF.

We will do everything possible to get your article published quickly and accurately. Please use this proof only for checking the typesetting, editing, completeness and correctness of the text, tables and figures. Significant changes to the article as accepted for publication will only be considered at this stage with permission from the Editor. It is important to ensure that all corrections are sent back to us in one communication. Please check carefully before replying, as inclusion of any subsequent corrections cannot be guaranteed. Proofreading is solely your responsibility.

Offprints

The corresponding author will, at no cost, receive a customized [Share Link](#) providing 50 days free access to the final published version of the article on [ScienceDirect](#). The Share Link can be used for sharing the article via any communication channel, including email and social media. For an extra charge, paper offprints can be ordered via the offprint order form which is sent once the article is accepted for publication. Corresponding authors who have published their article gold open access do not receive a Share Link as their final published version of the article is available open access on ScienceDirect and can be shared through the article DOI link.

Author inquiries

Author Inquiries

Visit the [Elsevier Support Center](#) to find the answers you need. Here you will find everything from Frequently Asked Questions to ways to get in touch.

You can also [check the status of your submitted article](#) or find out [when your accepted article will be published](#).

ANEXO B – CERTIFICADO DO COMITÊ DE ÉTICA



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"



CAMPUS ARAÇATUBA
FACULDADE DE ODONTOLOGIA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA

CEUA - Comissão de Ética no Uso de Animais
CEUA - Ethics Committee on the Use of Animals

CERTIFICADO

Certificamos que o Projeto de Pesquisa intitulado "**Bloqueio anestésico peribulbar, por infiltração de lidocaína, pelo acesso do forame infraorbitário para cirurgias oculares em cães**", Processo FOA nº 851-2024, sob responsabilidade de Alexandre Lima de Andrade apresenta um protocolo experimental de acordo com os Princípios Éticos da Experimentação Animal e sua execução foi aprovada pela CEUA em 13 de fevereiro de 2025.

VALIDADE DESTE CERTIFICADO: 14 de março de 2025.

DATA DA SUBMISSÃO DO RELATÓRIO FINAL: até 14 de abril de 2025.

CERTIFICATE

We certify that the study entitled "**Peribulbar anesthetic block, by infiltration of lidocaine, through the infraorbital foramen for ocular surgeries in dogs**", Protocol FOA nº 851-2024, under the supervision of Alexandre Lima de Andrade presents an experimental protocol in accordance with the Ethical Principles of Animal Experimentation and its implementation was approved by CEUA on February 13, 2025.

VALIDITY OF THIS CERTIFICATE: March 14, 2025.

DATE OF SUBMISSION OF THE FINAL REPORT: April 14, 2025.

Prof. Dr. Fellippo Ramos Verri
Coordenador da CEUA
CEUA Coordinator

CEUA - Comissão de Ética no Uso de Animais
Faculdade de Odontologia de Araçatuba
Faculdade de Medicina Veterinária de Araçatuba
Rua José Bonifácio, 1193 – Vila Mendonça - CEP: 16015-050 – ARAÇATUBA – SP
Fone (18) 3636-3234 Email CEUA: ceua.foa@unesp.br

DADOS CURRICULARES

GIOVANNA GIUFFRIDA RODRIGUES – Nascida em Santos - SP em 22 de julho de 1987. Possui graduação em Medicina veterinária pela Universidade Estadual de Londrina (2010), com residência concluída em Clínica Cirúrgica de Animais de Companhia, pelo Hospital Veterinário da Universidade Estadual de Londrina. Possui o título de Mestre em Ciência animal concebido pela FMVA (Unesp-Araçatuba) em 2017. Atualmente é doutoranda do programa de pós-graduação desta mesma unidade e professora de Técnica Cirúrgica Veterinária, Clínica Cirúrgica Veterinária e Anestesiologia Veterinária no curso de medicina veterinária da Unioledo Wyden.