

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL
CAMPUS DE PATOS – PB
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA

Ana Yasha Ferreira de La Salles

Bloqueio Anestésico do Plexo Braquial por Via Supraclavicular e Avaliação Eletrocardiográfica em *Sapajus libidinosus* (Spix, 1823) sob Contenção Química com Tiletamina-Zolazepam e Propofol

Patos/PB
2018

Ana Yasha Ferreira de La Salles

Bloqueio Anestésico do Plexo Braquial por Via Supraclavicular e Avaliação Eletrocardiográfica em *Sapajus libidinosus* (Spix, 1823) sob Contenção Química com Tiletamina-Zolazepam e Propofol

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária, da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Medicina Veterinária.

Prof. Dr. Danilo José Ayres de Menezes

Patos/PB
2018

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA DO CSTR

L111b

La Salles, Ana Yasha Ferreira de

Bloqueio anestésico do plexo braquial por via supraclavicular e avaliação eletrocardiográfica em *Sapajus libidinosus* (Spix, 1823) sob contenção química com tiletamina-zolazepam e propofol / Ana Yasha Ferreira de La Salles. – Patos, 2018.

68f.: il.

Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) - Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Saúde e Tecnologia Rural, 2018.

“Orientação: Prof. Dr. Danilo José Ayres de Menezes.”

Referências.

1. Analgesia. 2. Cardiologia. 3. Eletrofisiologia. 4. Primata. 5. Bloqueio regional. I. Título.

CDU 616-089.5:619

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL
CAMPUS DE PATOS – PB
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA

ANA YASHA FERREIRA DE LA SALLES
Mestranda

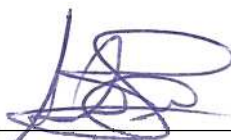
Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária, da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Medicina Veterinária.

APROVADO EM: 26/02/2018

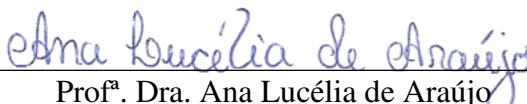
EXAMINADORES:



Prof. Dr. Danilo José Ayres de Menezes
Departamento de Morfologia/CB/UFRN – Natal/RN
Presidente e Orientador



Prof. Dr. Almir Pereira de Souza
Unidade Acadêmica de Medicina Veterinária/CSTR/UFCG
Membro Interno



Prof.ª Dra. Ana Lucélia de Araújo
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – IFPB Campus de Sousa/PB
Membro Externo

Dedicatória

*Aos meus pais, João Batista e Teluzia, fonte de amor mais puro.
Aos meus irmãos, Airlyls, Júnior, Wendell e Shirley, meus exemplos de vida.*

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela coragem e discernimento que me fez seguir pelos melhores caminhos, me guiando para que tudo se tornasse possível.

A toda minha família, pelo amor, orgulho e vibração de sempre.

Ao meu companheiro e namorado, João Henrique, por ter sido sempre ombro, ouvido e abraço, e por toda a paciência e palavras ditas, nas alegrias e nas angústias, nesses dois anos de mestrado e além dele.

Ao meu orientador Prof. Danilo, grande responsável pelo meu crescimento acadêmico, por ter me apoiado e encorajado em todos os momentos.

A todos os professores que passaram pela minha trajetória. A cada passo mais alto que dou, um pouco de cada um de vocês está comigo. Obrigada especial ao Prof. Rômulo e Prof. Gil, anatomistas na veia.

A pequena (grande) equipe de trabalho, Jéssica e Khelven. Obrigada por todo empenho, compromisso e amizade. Sem vocês, certamente seria bem mais difícil. Agradeço a Patrícia e Célio, pela disposição em ajudar na pesquisa.

A toda equipe do CETAS/Natal, em especial a Tiago e Douglas, por todo apoio para que a pesquisa fosse realizada. Agradeço também à Professora Renata da UFRN, pela permissão na parceria do estudo.

Ao Professor Wouber do Departamento de Fisioterapia/UFRN, pelo empréstimo do aparelho de eletroestimulação e por toda a sua disponibilidade. Obrigada!

Ao Ligamorfa e todo pessoal do Laboratório de Anatomia Animal da UFRN. Obrigada pela vivência, descontração e ajuda, direta ou indiretamente. Agradeço a Artur, parceiro de laboratório e grande amigo que fiz durante o mestrado.

Aos meus amigos Potiguares e também aos “Patoenses de coração”. Obrigada por todo apoio e incentivo. Obrigada pela vibração a cada conquista minha. Obrigada por se fazerem sempre perto. Obrigada, obrigada, obrigada...

A Lyanne e César, irmãos de coração, que apesar da distância se mantêm sempre perto. Obrigada pelas orações, pela amizade e pela torcida.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão da bolsa.

SUMÁRIO

	Páginas
RESUMO.....	6
ABSTRACT	7
LISTA DE FIGURAS.....	8
LISTA DE TABELAS	9
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	10
LISTA DE SÍMBOLOS	11
1 INTRODUÇÃO GERAL.....	12
REFERÊNCIAS	15
2 CAPÍTULO I: PARÂMETROS ELETROCARDIOGRÁFICOS DE MACACOS-PREGO (<i>Sapajus libidinosus</i> , SPIX, 1823) APÓS CONTENÇÃO QUÍMICA COM TILETAMINA-ZOLAZEPAM.....	18
RESUMO.....	20
INTRODUÇÃO	21
MATERIAL E MÉTODOS	22
RESULTADOS	24
DISCUSSÃO	26
CONCLUSÃO.....	30
REFERÊNCIAS	31
3 CAPÍTULO II: AVALIAÇÃO DA TÉCNICA DE BLOQUEIO ANESTÉSICO DO PLEXO BRAQUIAL POR VIA SUPRACLAVICULAR EM MACACOS-PREGO (<i>Sapajus libidinosus</i> , SPIX, 1823)	34
ABSTRACT	36
INTRODUÇÃO	37
MATERIAL E MÉTODOS	38
RESULTADOS	41
DISCUSSÃO	43
CONCLUSÃO.....	46
REFERÊNCIAS	47
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	50
ANEXOS	51

RESUMO

Dentre os protocolos necessários para auxiliar à manipulação e reduzir os riscos de vida para o animal, a anestesia, em particular a anestesia local, se torna uma excelente ferramenta farmacológica. Dentre as técnicas de anestesia local, a anestesia do plexo braquial visa o bloqueio de determinada região do membro torácico para procedimentos cirúrgicos com maior margem de segurança, podendo ser realizada por cinco vias, dentre as quais, a via supraclavicular demonstra ser a mais viável no macaco-prego, segundo a literatura. Além disso, o monitoramento da função cardiorrespiratória durante procedimentos anestésicos promove segurança ao animal. Objetivou-se determinar o padrão eletrocardiográfico de macacos-prego (*Sapajus libidinosus*) e avaliar a técnica do bloqueio do plexo braquial pela via supraclavicular desses animais. Para tanto foram utilizados oito animais para o estudo de bloqueio de plexo e nove para o estudo do eletrocardiograma. Inicialmente os animais foram sedados com tiletamina-zolazepam por via intramuscular (5 mg/kg), sendo realizado o ECG que durou aproximadamente três minutos, em único registro. A interpretação do eletrocardiograma determinou: frequência cardíaca (FC) em bpm e ritmo cardíaco, onda P (ms/mV), intervalo P-R (ms), onda R (mV), complexo QRS (ms), onda T (mV), intervalo Q-T (ms), intervalo QT corrigido (ms) e eixo elétrico (°). Posteriormente, a anestesia foi induzida por via intravenosa, com *bolus* de propofol (0,5-1,5 mg/kg), sendo os animais mantidos em plano de hipnose. Estes foram submetidos ao bloqueio de plexo braquial com auxílio de neurolocalizador, utilizando lidocaína 2% sem vasoconstrictor (5 mg/kg). Foram avaliados parâmetros fisiológicos, nocicepção por meio de aparelho de eletroterapia, a resposta ao estímulo elétrico e a sensibilidade cutânea, antes da injeção do plexo braquial e aos 5, 10, 15, 20, 30, 40 e 50 minutos após. Os grupos foram comparados pelo teste de Tukey ou Friedman a 5% de significância, usando o programa estatístico Bioestat 5.0. No traçado eletrocardiográfico, a maioria dos macacos apresentaram ritmo sinusal normal, seguido de um animal com taquicardia sinusal. Durante avaliação do bloqueio, a temperatura corporal apresentou redução a partir de 5 minutos e não houve diferença significativa dentre as demais variáveis fisiológicas. O tempo médio de retorno do movimento espontâneo dos membros ultrapassou os 50 minutos de avaliação. Nenhum animal mostrou marcha anormal após o experimento. Todos os animais apresentaram recuperação anestésica silenciosa, sem excitação, vocalização ou movimentos catalepticos.

Palavras-chave: analgesia. cardiologia. eletrofisiologia. primata. bloqueio regional.

ABSTRACT

Among the protocols required to aid handling and reduce animal life risks, anesthesia, in particular local anesthesia, becomes an excellent pharmacological tool. Among the techniques of local anesthesia, anesthesia of the brachial plexus is aimed at blocking a specific region of the thoracic limb for surgical procedures with a greater margin of safety, and can be performed by five routes, among which the supraclavicular route proves to be the most viable in the capuchin monkeys, according to the literature. In addition, monitoring of cardiorespiratory function during anesthesia procedures is essential. The aim of this study was to determine the electrocardiographic pattern of black striped capuchin monkeys (*Sapajus libidinosus*) and to evaluate the technique of brachial plexus block through the supraclavicular way of these animals. Eight animals were used for the study of plexus block and nine for the electrocardiogram study. Initially the animals were sedated with tiletamine-zolazepam intramuscularly (5 mg/kg) and the ECG was performed, which lasted approximately three minutes, in single registration. The interpretation was performed by determining the following parameters: heart rate (HR) in bpm and heart rate, P wave (ms/mV), PR interval (ms), R wave (mV), QRS complex (ms), T wave (mV), Q-T interval, corrected QT and electric axis (°). Subsequently, anesthesia was induced intravenously, with propofol bolus (0.5-1.5 mg/kg), and the animals were kept on a hypnosis plane. These patients underwent brachial plexus block with the aid of a neurolocalizer, using lidocaine 2% without vasoconstrictor (5 mg/kg). Physiological parameters, nociception by means of electrotherapy apparatus, response to electrical stimulation and cutaneous sensitivity were evaluated before brachial plexus injection and at 5, 10, 15, 20, 30, 40 and 50 minutes after. The groups were compared by the Tukey or Friedman test at 5% significance, using the statistical program Bioestat 5.0. In the electrocardiographic tracing, most of the monkeys presented normal sinus rhythm, followed by an animal with sinus tachycardia. During the evaluation of the block, the rectal temperature presented reduction after 5 minutes and there was no significant difference among the other physiological variables. The average time of return of the spontaneous movement of the limbs exceeded 50 minutes of evaluation. No animals showed abnormal gait after the experiment. All animals presented silent anesthetic recovery, without excitation, vocalization or cataleptic movements.

Key-words: analgesia. cardiology. electrophysiology. primate. regional block.

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO I		Páginas
Figura 1.	Disposição dos eletrodos em um macaco-prego (<i>Sapajus libidinosus</i>) para a realização do exame eletrocardiográfico.....	23
Figura 2.	Traçado eletrocardiográfico na derivação DII, N e 25mm/s de um macaco-prego (<i>Sapajus libidinosus</i>). Interpretação do exame eletrocardiográfico: ritmo sinusal normal; frequência cardíaca, 197 batimentos por minuto; onda P, 0,24mV x 43ms; intervalo PR, 68ms; complexo QRS, 42ms; intervalo QT, 182ms; onda T, positiva e menor que 1/4 de onda R.....	26
CAPÍTULO II		Páginas
Figura 1.	(A) Indicação de triângulo formado por estruturas palpáveis para localização de ponto seguro (ponto amarelo) para anestesia de plexo por via supraclavicular em <i>Sapajus libidinosus</i> . (B) Introdução da agulha para neurolocalizador com marcação de 1,5 cm no ponto mais proximal e distâncias de 0,5 cm.....	39

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO I		Páginas
Tabela 1.	Avaliação dos parâmetros fisiológicos dos nove macacos-prego (<i>Sapajus libidinosus</i>) sedados com tiletamiza-zolazepam (5mg/kg/IM), verificadas imediatamente antes ao ECG.....	24
Tabela 2.	Variáveis do ECG individual dos nove macacos-prego (<i>Sapajus libidinosus</i>), sedados com tiletamina-zolazepam (5mg/kg/IM). Parâmetros registrados na derivação DII, velocidade de 25mm/s e modo N.....	25
CAPÍTULO II		Páginas
Tabela 1.	Média/mediana e desvio padrão/intervalo interquartilístico dos parâmetros fisiológicos de <i>Sapajus libidinosus</i> , sedados com tiletamina-zolazepam e anestesiados com propofol, antes e após a aplicação de lidocaína 2% sem vasoconstritor, na dose de 5 mg/kg, no plexo braquial por via supraclavicular. n=8.....	42

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

bpm	Batimento por minuto
CETAS	Centro de Triagem de Animais Silvestres
CEUA	Comitê de Ética no Uso de Animais
ECG	Eletrocardiograma
FC	Frequência cardíaca
FR	Frequência respiratória
G	Gauge
ICMBio	Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
IM	Intramuscular
mpm	Movimento por minuto
NaCl	Cloreto de sódio
PAD	Pressão arterial diastólica
PAS	Pressão arterial sistólica
PAM	Pressão arterial média
REE	Resposta ao estímulo elétrico
SC	Sensibilidade cutânea
SpO ₂	Saturação periférica de oxihemoglobina
SISBIO	Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade
TC	Temperatura corporal
TENS	Transcutaneous electrical nerve stimulation
TZ	Cloridrato de tiletamina + Cloridrato de zolazepam

LISTA DE SÍMBOLOS

%	Porcentagem
°C	Grau Célsius
cm	Centímetro
Hz	Hertz
kg	Quilograma
mA	Miliampere
mL	Mililitro
mm	Milímetro
mmHg	Milímetro de mercúrio
ms	Milissegundo
mV	Milivolts
s/seg	Segundo
m ²	Metro quadrado
μseg	Microsegundo

1 INTRODUÇÃO GERAL

Os macacos-prego são primatas do Novo Mundo e encontram-se distribuídos no Continente Americano, estando incluídos à infraordem Platyrrhini (platy = largo, rhini = nariz) (NAPIER; NAPIER, 1996; ANDRADE, 2002). Dada a sua proximidade filogenética, esses animais vêm sendo utilizados como modelo biológico em experimentos aplicados à espécie humana, com ampla variedade de pesquisas biomédicas e comportamentais, atuando ainda como modelos úteis para estudos de cirurgias experimentais como neurociência e doenças cardiovasculares (POPILSKIS et al., 2008).

Apesar de sua grande representação no nordeste brasileiro, poucos são os estudos a respeito dessa espécie, sendo classificada no Brasil, por dados do ICMBio, como quase ameaçada. Dentre as principais ameaças contra a espécie estão as queimadas, expansão urbana, desmatamento, redução de habitat, caça e apanha, sendo a alta pressão de apanha evidenciada pelo número de espécimes que chegam em Centros de Triagem de Animais Silvestres (CETAS) vítimas do tráfico ilegal de animais (LEVACOV et al., 2012).

Para isso, no Brasil e no mundo foram criados vários biotérios de manutenção de primatas, nos quais a maioria dos acometimentos clínicos registrados está representado pelos traumas decorrentes de brigas entre os animais, tornando as lesões traumáticas a segunda maior causa de morbidade e mortalidade de primatas não humanos em cativeiro (LOPES et al., 2010).

Na escolha de um protocolo anestésico, afim de suprir a necessidade desses animais, deve-se ter em mente o objetivo e duração do procedimento, a profundidade da analgesia desejada e o estado geral do paciente (NUNES et al., 2006), visto que o índice de mortalidade de pequenos mamíferos silvestres é maior durante anestesia ou sedação quando comparado aos animais domésticos, havendo a necessidade de maior cuidado ao anestésiar estas espécies (BRODBELT et al., 2008).

Dentre os protocolos necessários para melhorar a manipulação e diminuir os riscos de vida para o animal, a anestesia se torna indispensável para procedimentos clínicos e cirúrgicos, em particular as anestésias locais. Dentre as vantagens da anestesia regional, pode-se citar: redução do estresse cirúrgico (ANAND; CARR, 1989), menor índice de mortalidade e morbidade quando comparados aos da anestesia geral (CHRISTOPHERSON et al., 1993), a necessidade de intubação oro-traqueal é praticamente inexistente (URBAN; URQUHART, 1994), presença de analgesia pós-operatória (QUANDT; RAWLINGS, 1996) e diminuição da quantidade de anestésico inalatório e de opióides necessários para obter o plano desejado de anestesia no transoperatório (TRANQUILLI et al., 2007).

Com base nas técnicas de anestesia local, a anestesia do plexo braquial pode ser realizada por cinco vias: a axilar (STAN et al., 1995), supraclavicular, infraclavicular (VIEIRA, 1995), interescalênico (WINNIE, 1970), e interesternocleidomastoidea (BROWN et al., 1993), sendo a última menos citada. O local de acesso para o bloqueio do plexo braquial depende da região a ser operada, sendo o acesso supraclavicular indicado para cirurgias acima do cotovelo ou do ombro. Existem argumentos contra e a favor de cada método e nenhum é geralmente aceito como claramente superior aos demais (MOORE, 1997).

Na literatura existem trabalhos abordando a anestesia do plexo braquial por diferentes vias de acesso, no homem (IMBELLONI et al., 2001; CONCEIÇÃO et al., 2006; GUSMÃO et al., 2002; FARIA-SILVA et al., 2016), em cães (PEREIRA; CARVALHO, 2003; FUTEMA et al., 1999), e aves (CARDOZO et al., 2009; FIGUEIREDO et al., 2008; SORESINI et al., 2013), no entanto pesquisas que relatem a aplicação do método em primatas não-humanos se resumem a um relato de caso com um exemplar de bugio-ruivo (*Alouatta guariba*) (SANTOS et al., 2017), apesar de já haver estudos de bases anatômicas do gênero em questão (MARTINS et al. 2016; RIBEIRO, 2002).

Em estudo anatômico prévio comparando três vias de acesso da anestesia do plexo braquial em cadáveres de *Sapajus libidinosus* (MARTINS et al., 2016), constataram que esta espécie apresentou condições anatômicas para anestesia do plexo braquial por três vias, a axilar, supraclavicular e infraclavicular, no entanto a via supraclavicular mostrou-se a mais adequada em relação a riscos de lesão dos nervos pela agulha.

Em associação à procedimentos anestésicos, o monitoramento cardiovascular proporciona qualidade e segurança ao animal. Por definição, o eletrocardiógrafo é um aparelho que capta o potencial elétrico gerado pela atividade cardíaca, que se propaga até a superfície corpórea, convertendo-a num registro gráfico da amplitude em função do tempo, o qual denomina-se eletrocardiograma (FERREIRA et al., 1998). O eletrocardiograma é uma técnica sensível e específica para a identificação de arritmias cardíacas, que podem ocorrer como resultado de anestesia ou manipulações cirúrgicas, no qual nenhum outro recurso diagnóstico, incluindo a auscultação, radiografia e ecocardiografia, pode substituí-lo (SMITH; DANNEMAN, 2008).

Desse modo, com o intuito de colaborar com a medicina veterinária de primatas, esta dissertação é composta por dois capítulos. O primeiro capítulo é composto por um artigo, onde o objetivo foi determinar o padrão eletrocardiográfico de nove macacos-prego (*Sapajus libidinosus*) após contenção química com tiletamina-zolazepam. Esse artigo será submetido à revista *Journal of Veterinary Science*, e busca, decorrente da escassez de dados sobre a espécie

em questão, determinar, com o mínimo de interferência anestésica, um padrão eletrocardiográfico que venha a ser seguido pelos estudantes e profissionais primatólogos, visto que é impossibilitado a manipulação desses primatas sem nenhum tipo de contenção química e que a atividade cardíaca deve ser monitorada para acompanhar o bem estar do animal durante procedimentos anestésicos. O segundo capítulo é composto por um artigo, o qual objetivou avaliar a técnica de bloqueio anestésico do plexo braquial por via supraclavicular em macacos-prego (*Sapajus libidinosus*), sendo submetido à revista *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*. Com essa abordagem buscamos aplicar os conhecimentos anatômicos gerados em trabalho prévio em cadáveres de *S. libidinosus* (MARTINS et al., 2016), procurando reduzir os riscos de vida ao animal diante de um protocolo de anestesia local, além de favorecer aos procedimentos cirúrgicos de membros torácicos, os quais são comumente observados em situação de cativeiro, decorrente da busca desses animais por postura hierárquica dentro do grupo, promovendo brigas e conseqüente lesões.

REFERÊNCIAS

- ANAND, K. J. S.; CARR, D. B. The neuroanatomy, neurophysiology, and neurochemistry of pain, stress and analgesia in newborns and children. **Pediatric Clinics of North America**, v. 36, p. 795-822, 1989.
- ANDRADE, M.C.R. **Criação e manejo de primatas não-humanos**. In: ANDRADE, A.; PINTO, SC.; OLIVEIRA, RS. *Animais de Laboratório: criação e experimentação*. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2002. p. 143-154.
- BROWN, D. L.; CAHILL, D. R.; BRIDENBAUGH, D. L. Supraclavicular nerve block: anatomic analysis of a method to prevent pneumothorax. **Anesthesia & Analgesia**, v. 76, p. 530-534, 1993.
- BRODBELT, D. C.; BLISSITT, K. J.; HAMMOND, R. A.; NEATH, P. J.; YOUNG, L. E.; PFEIFFER, D. U.; WOOD, J. L. The risk of death: the confidential enquiry into perioperative small animal fatalities. **Veterinary Anaesthesia and Analgesia**, v. 35, n. 5, p. 365-373, 2008.
- CARDOZO, L. B.; ALMEIDA, R. M.; FIÚZA, L. C.; GALERA, P. D. Brachial plexus blockade in chickens with 0.75% ropivacaine. **Veterinary Anaesthesia and Analgesia**, v. 36, p. 396-400, 2009.
- CHRISTOPHERSON, R.; BEATTIE, C.; FRANK, S. Perioperative morbidity in patients randomized to epidural or general anesthesia for lower extremity vascular surgery. **Anesthesiology**, v. 79, p. 422-434, 1993.
- CONCEIÇÃO, D. B.; HELAYEL, P. E.; CECATO, F. Bloqueio do plexo braquial, por via infraclavicular vertical, em paciente com doença pulmonar obstrutiva crônica: relato de caso. **Revista Brasileira de Anestesiologia**, v. 56, n. 5, p. 507-510, 2006.
- FARIA-SILVA, R.; REZENDE, D. C.; RIBEIRO, J. M.; GOMES, T. H.; OLIVEIRA, B. A. M.F.M.; PEREIRA, F. M. R.; ALMEIDA FILHO, I. A.; CARVALHO JUNIOR, A. E. R. Association of clonidine and ropivacaine in brachial plexus block for shoulder arthroscopy. **Revista Brasileira de Anestesiologia**, v. 66, n. 4, p. 335-340, 2016.
- FERREIRA, W.L.; SOUZA, R.C.A.; CAMACHO, A.A. Eletrocardiografia na medicina veterinária. **Revista de Educação Continuada - CRMV-SP**, v.1, p. 54-57, 1998.
- FIGUEIREDO, J. P.; CRUZ, M. L.; MENDES, G. M.; MARUCIO, R. L.; RICCÓ, C. H.; CAMPAGNOL, D. Assessment of brachial plexus blockade in chickens by an axillary approach. **Veterinary Anaesthesia and Analgesia**, v. 35, p. 511-518, 2008.
- FUTEMA, F.; FANTONI, D. T.; AULER JUNIOR, J. O. C.; CORTOPASSI, S. R. G.; ACAUI, A.; STOPIGLIA, A. J. Nova técnica de bloqueio do plexo braquial em cães. **Ciência Rural**, v. 29, n. 1, p. 63-69, 1999.
- GUSMÃO, L. C. B.; LIMA, J. S. B.; PRATES, J. C. Bases Anatômicas para o Bloqueio Anestésico do Plexo Braquial por Via Infraclavicular. **Revista Brasileira de Anestesiologia**, v. 52, n. 3, p. 348 - 353, 2002.

IMBELLONI, L.E.; BEATO, L.; GOUVEIA, M.A. Bloqueio do plexo braquial por via infraclavicular: Abordagem ântero-posterior. **Revista Brasileira de Anestesiologia**, v. 51, n. 3, p. 235-243, 2001.

LEVACOV, D.; JERUSALINSKY, L.; FIALHO, M.S. 2011. **Levantamento dos primatas recebidos em Centros de Triagem e sua relação com o tráfico de animais silvestres no Brasil**. In: MELO, F.R; MOURTHÉ, I. A Primatologia no Brasil. Brasil: Editora SBPr - Sociedade Brasileira de Primatologia, 2012. v. 11, p. 281-305.

LOPES, C. A. A.; FASANO, D. M.; BRAVIN, J. S.; CYSNE, L. B.; ANDRADE, M. C. R.; TANNOUZ, V. G. S. **Clínica aplicada**. p. 315-350. In: ANDRADE, A.; ANDRADE, M. C. R.; MARINHO, A. M.; FERREIRA FILHO, J. *Biologia, Manejo e Medicina de Primatas Não Humanos na Pesquisa Biomédica*. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2010.

MARTINS, J. M.; DIAS, R. F. F.; VASCONCELOS, K. F.; ROCHA, E. F.; SANTOS, J. R. S.; LA SALLES, A. Y. F.; CARREIRO, A. N.; MEDEIROS, G. X.; MENEZES, D. J. A. Bases anatômicas para o bloqueio anestésico do plexo braquial de macacos-prego (*Sapajus libidinosus*). **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 44, p. 1415-1421, 2016.

MOORE, D. C. “No paresthesias - no anesthesia”, the nerve stimulator or neither? **Regional Anesthesia and Pain Medicine**, v. 22, p. 388-390, 1997.

NAPIER, J. R.; NAPIER, P. H. **The natural history of the Primates**. Massachussets: The MIT press, 1996.

NUNES, A. L. V.; CRUZ, M. L.; CORTOPASSI, S. R. **Anestesiologia**. In.: Cubas, Z. S.; Silva, J. C. R.; Catão-Dias, J. L. (eds). *Tratado de Animais Selvagens: Medicina veterinária*. São Paulo: Roca, 2006. p. 1040-1067.

PEREIRA, M. T. C.; CARVALHO, S. F. M. bloqueio do plexo braquial em cães utilizando bupivacaína. **Archives of Veterinary Science**, v. 8, n. 2, p. 15-18, 2003.

POPILSKIS, S. J.; LEE, D. R.; ELMORE, D. B. **Anesthesia and analgesia in nonhuman primates**. In.: FISH R. E.; BROWN, M. J; DANNEMAN, P. J.; KARAS, A. Z. *Anesthesia and Analgesia in Laboratory Animals*. 2 ed. American College of Laboratory Animal Medicine Series. 2008. p. 335-364.

QUANDT, J. E.; RAWLINGS, C. R. Reducing postoperative pain for dogs: local anesthetic and analgesic techniques. **Compendium on Continuing Education for the Practising Veterinarian**, v. 18, p. 101-111, 1996.

RIBEIRO, A. R. **Estudo Anatômico do Plexo Braquial do macaco *Cebus apella*: Origem, composição e ramos resultantes**. 145f. Dissertação (Mestrado em Anatomia dos Animais Domésticos), Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo. 2002.

SANTOS, E.R.; BARNI, B.S.; COLOMBI, L.A.F.; BRAGA, C.S.; MOMBACH, V.S.; MUCCILLO, M.S.; ALIEVI, M.M.; CONTESINI, E.A. Bloqueio de plexo braquial em um bugio-ruivo (*Alouatta guariba*): relato de caso. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 69, n. 5, p. 1186-1190, 2017.

SMITH, J.C; DANNEMAN, P.J. **Monitoring of Anesthesia**. In: FISH, R. E.; BROWN, M. J.; DANNEMAN, P. J.; KARAS, A. Z. (Eds) *Anesthesia and Analgesia in Laboratory Animals*. 2 ed. American College of Laboratory Animal Medicine: Chester, 2008. p. 175.

SORESINI, G. C. G.; PIMPÃO, C.T.; VILANI, R.G.D'O.C. Bloqueio do plexo braquial em aves. **Revista Acadêmica: Ciências Agrárias e Ambientais**, v. 11, n. 1, p. 17-26, 2013.

STAN, T. C.; KRANTZ, M. A; SOLOMON, D. L.; POULOS, J. G.; CHAOUKI, K. The incidence of neurovascular complications following axillary brachial plexus block using a transarterial approach. A prospective study of 1.000 consecutive patients. **Regional Anesthesia**, v. 20, p. 486-492, 1995.

TRANQUILLI, W. J., THURMON, J. C.; GRIMM, K.A. **Lumb & Jones Veterinary Anesthesia and Analgesia**. 4 ed. Iowa. Blackwell Publishing. 2007. p. 1096.

URBAN, M. K.; URQUHART, B. Evaluation of brachial plexus anesthesia for upper extremity surgery. **Regional Anesthesia**, v. 19, p. 175-182, 1994.

VIEIRA, J. L. Bloqueio do plexo braquial. **Revista Brasileira de Anestesiologia**, v. 45, Supl 20, p. 106-115, 1995.

WINNIE, A. P. Interescalene brachial plexus block. **Anesthesia & Analgesia**, v. 49, p. 455-466, 1970.

**2 CAPÍTULO I: PARÂMETROS ELETROCARDIOGRÁFICOS DE MACACOS-
PREGO (*Sapajus libidinosus*, SPIX, 1823) APÓS CONTENÇÃO QUÍMICA COM
TILETAMINA-ZOLAZEPAM**

Manuscrito será submetido à revista “Journal of Veterinary Science”

ISSN: 1976-555X, Qualis B1.

Parâmetros eletrocardiográficos de macacos-prego (*Sapajus libidinosus*, Spix, 1823) após contenção química com tiletamina-zolazepam

Ana Yasha F. de La Salles¹; Jéssica K. Andrade²; Khelven Klay A. Lemos³; Artur da N. Carreiro¹; Tiago Saulo F. Costa⁴; Maria Patrícia O. da Silva Reinaldo⁵; Almir P. de Souza¹; Danilo José A. de Menezes^{1,6*}

¹ *Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária, Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Saúde e Tecnologia Rural, 58708-110, Patos, Paraíba, Brasil.*

² *Médica Veterinária, Pós-graduanda em Anestesiologia Veterinária pelo Instituto Qualittas, 60175-020, Fortaleza, Ceará, Brasil.*

³ *Programa de Pós-Graduação em Biologia Estrutural e Funcional, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 59078-220, Natal, Rio Grande do Norte, Brasil.*

⁴ *Analista Ambiental do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), 59015-350, Natal, Rio Grande do Norte, Brasil.*

⁵ *Técnica do Laboratório de Anatomia Comparada dos Vertebrados, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 59078-970, Natal, Rio Grande do Norte, Brasil.*

⁶ *Departamento de Morfologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 59078-970, Natal, Rio Grande do Norte, Brasil.*

*Corresponding author: Danilo J. Ayres de Menezes, Federal University of Rio Grande do Norte, Center of Bioscience, Department of Morphology, University Campus of Lagoa Nova, Cx.P. 1524, 59078-970, Natal, Rio Grande do Norte, Brazil. Telephone number ++55 84 98101 9198, Fax number ++ 84 3215 3431, e-mail address: mdanayres@gmail.com

Running title: Parâmetros eletrocardiográficos em *Sapajus libidinosus*.

Parâmetros eletrocardiográficos de macacos-prego (*Sapajus libidinosus*, Spix, 1823) após contenção química com tiletamina-zolazepam

Resumo

Pesquisas sobre eletrocardiograma (ECG) no gênero *Sapajus* são restritos na literatura científica, apesar de ser fundamental o monitoramento de animais em procedimentos anestésicos. Como método de contenção química em primatas não-humanos, a tiletamina-zolazepam é uma alternativa amplamente utilizada, com via segura de aplicação e relaxamento necessário. Com o objetivo de determinar os parâmetros eletrocardiográficos de *Sapajus libidinosus* após administração de tiletamina-zolazepam, na dose de 5 mg/kg, por via intramuscular, oito animais foram submetidos à anestesia e analisados. Após injeção, os animais foram pesados e os parâmetros fisiológicos foram inicialmente aferidos. Posteriormente, foi realizado o exame eletrocardiográfico, que durou aproximadamente três minutos, em único registro. A interpretação do eletrocardiograma determinou: frequência cardíaca (FC) em bpm e ritmo cardíaco, onda P (ms/mV), intervalo P-R (ms), onda R (mV), complexo QRS (ms), onda T (mV), intervalo Q-T (ms), intervalo QT corrigido (ms) e eixo elétrico (°). A FC média foi de 206 ± 32 bpm. A maioria dos macacos apresentaram ritmo sinusal normal, porém um animal apresentou taquicardia sinusal. O eixo elétrico mais comumente observado manteve-se entre 40-90°. Dois animais apresentaram maiores alterações no traçado como QRS de baixa amplitude, e onda T maior que 1/4 da onda R. Concluiu-se que a obtenção dos valores de ECG em *Sapajus libidinosus* tem base para ser fonte padrão de informações aos profissionais primatólogos, visto que a administração da tiletamina-zolazepam foi segura e eficaz, com mínimos efeitos cardiovasculares.

Palavras-chave: Anestesia dissociativa, Cardiologia, Eletrocardiograma, Eletrofisiologia, Primata.

Introdução

Os macacos-prego (*Sapajus libidinosus*) são diurnos, onívoros, e encontram-se distribuídos no Continente Americano, apresentando a maior distribuição geográfica dentre os primatas neotropicais [1]. O constante desmatamento das florestas faz com que estes animais migrem para centros urbanos, tornando-os alvo de caça predatória e levando a um número significativo de exemplares em cativeiro.

Para que o médico veterinário intervenha de forma eficaz na sanidade desses animais, além dos conhecimentos clínicos, a escolha do método de contenção do animal, bem como da anestesia e via de administração anestésica adequada é fundamental para o sucesso dos procedimentos [3].

Para isso, o uso da associação tiletamina-zolazepam (TZ) em animais selvagens e exóticos tem sido amplo por requerer pequeno volume de injeção, ter boa absorção por via intramuscular, possuir ampla margem de segurança e permitir desde imobilização até anestesia com mínimo efeito cardiopulmonar [18, 25]. Para a maioria das espécies, 2 a 5 mg/kg são suficientes para promover anestesia para procedimentos mínimos, lembrando que espécies menores requerem uma dose maior [3]. Porém, o uso desta associação ainda é controverso em algumas espécies por falta de estudos.

Como base para procedimentos anestésicos, faz-se fundamental o monitoramento da função cardiorrespiratória, visto que o índice de mortalidade de pequenos mamíferos silvestres é maior durante anestesia ou sedação quando comparado aos animais domésticos [7].

Diante disso, o eletrocardiograma (ECG) é um exame simples e essencial na determinação da frequência e ritmo cardíaco, dados importantes durante o curso da anestesia, sendo a única maneira de estabelecer o diagnóstico de arritmias que podem ocorrer como resultado de anestesia ou manipulações cirúrgicas, conduzindo assim para um direcionamento terapêutico [28].

Para o gênero, estudos referentes à ECG encontram-se restritos às avaliações sob comparação de protocolos anestésicos, como cetamina e midazolam + propofol [8, 14, 15], tiletamina-zolazepam e cetamina-xilazina em *Sapajus apella*, [26], contudo estudos descritivos determinando padrão eletrocardiográfico em *Sapajus libidinosus* não foram encontrados.

Diante disso e devido à escassa literatura sobre o assunto, objetivou-se com este estudo determinar o padrão eletrocardiográfico de macacos-prego (*Sapajus libidinosus*) após contenção química com tiletamiza-zolazepam.

Material e Métodos

Declaração de ética em animais

Todos os procedimentos foram realizados após aprovação do protocolo experimental pelo Ministério do Meio Ambiente, por meio do Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO (nº 40334-2) do Instituto Chico Mendes - ICMBio e pelo Comitê de Ética no Uso de Animais (CEUA) do Centro de Saúde e Tecnologia Rural (CSTR), da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), protocolo nº 116-2013.

Delineamento experimental

Foram selecionados nove exemplares de macacos-prego (*Sapajus libidinosus*) adultos, machos, pesando $2,95 \pm 0,61$ kg, provenientes do Centro de Triagem de Animais Silvestres (CETAS/IBAMA), situado no município de Natal/RN. Os animais foram mantidos em recintos de $9,5 \text{ m}^2$ e recebiam dieta composta de frutas variadas e verduras, ofertadas diariamente, além de alimento extrusado e fonte proteica (ovo cozido) oferecida duas a três vezes por semana. Os macacos foram submetidos a jejum hídrico e alimentar de 12 horas antes do procedimento anestésico.

Contenção dos animais

Trinta minutos antes do início dos procedimentos, todos os animais destinados ao experimento foram capturados do recinto com auxílio de puçá de rede e colocados em gaiolas de prensa, para minimizar a influência do estresse de captura no estudo. De forma individual, o animal foi sedado utilizando a associação cloridrato de tiletamina e cloridrato de zolazepam (TZ) (Telazol® 10%, Zoetis, Brasil) em dose estimada de 5 mg/kg, administrada por via intramuscular [24]. Após a anestesia, os animais foram pesados por meio de balança de gancho manual e feitas as medidas de comprimento de corpo, comprimento de cauda e diâmetro de tórax utilizando fita métrica.

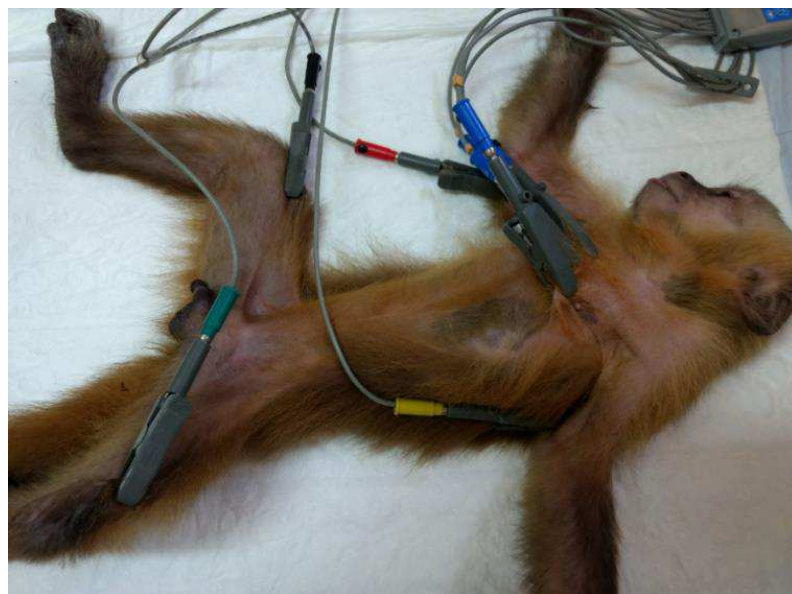
Determinação dos parâmetros e realização do exame eletrocardiográfico

Após cinco minutos de aplicação do fármaco, antes da realização do exame de ECG, os parâmetros fisiológicos foram aferidos uma única vez: frequência cardíaca (FC), saturação periférica de oxihemoglobina (SpO_2), pressão arterial sistólica (PAS), diastólica (PAD) e média (PAM), todos utilizando monitor multiparamétrico (Modelo DL 1000, Deltalife, Brasil); frequência respiratória (FR), avaliada por inspeção direta dos movimentos respiratórios; e temperatura corporal (TC), com o uso de um termômetro clínico digital inserido por via retal. Imediatamente após a realização do registro dos parâmetros foi realizado o ECG que durou aproximadamente três minutos, em único registro.

Para realização do exame de ECG os animais foram posicionados em decúbito dorsal, sobre um colchão de borracha a fim de se evitar interferências. Utilizou-se eletrocardiógrafo veterinário (Eletrocardiógrafo TEB ECGPC, Brasil) e os cabos foram conectados da seguinte forma: o vermelho e o amarelo aos membros torácicos direito e esquerdo, respectivamente, e o preto e verde aos membros pélvicos direito e esquerdo, respectivamente. Os eletrodos foram posicionados acima da articulação cubital (úmero-rádio-ulnar) e do joelho (fêmoro-tíbio-patelar) através de conectores metálicos do tipo “jacaré”. Os eletrodos torácicos seguiram o posicionamento proposto para humanos [2] da seguinte forma: V1, localizado no 4º espaço intercostal, imediatamente a direita do esterno; V2 localizado no 4º espaço intercostal, imediatamente a esquerda do esterno; V3 colocado entre V2 e V4; e V4 colocado no 5º espaço intercostal, na linha médio-clavicular esquerda (Figura 1). Previamente a colocação dos eletrodos a pele foi umedecida com álcool.

O registro eletrocardiográfico foi realizado na velocidade de 25 mm/segundo, sensibilidade N (1cm= 1mV) nas derivações DI, DII, DIII, aVR, aVL e aVF. Em seguida foi realizada a interpretação do traçado eletrocardiográfico em derivação DII, determinando-se frequência cardíaca (FC) em bpm e ritmo cardíaco, onda P (ms/mV), intervalo P-R (ms), onda R (mV), complexo QRS (ms), onda T (mV), intervalo Q-T (ms), intervalo QT corrigido (ms) e eixo elétrico (°) mediante tabela de eixos (DI/DIII).

Figura 1 - Disposição dos eletrodos em um macaco-prego (*Sapajus libidinosus*) para a realização do exame eletrocardiográfico.



Foi avaliado ainda o período de latência, como sendo o tempo decorrido desde o término da injeção do anestésico até a queda do animal (posição de decúbito), e o período anestésico

hábil, avaliado como o tempo decorrido do período de latência até o início da movimentação dos membros.

Análise estatística

Os dados foram analisados por estatística descritiva, utilizando o programa computacional Microsoft Excel 2013, e estão apresentados sob a forma de média e desvio padrão.

Resultados

Os animais apresentaram-se bem nutridos, sem sinais de desnutrição ou obesidade, com o peso variando de 2,1 a 3,8 kg (média de $2,95 \pm 0,61$ kg), o comprimento de corpo com 38 a 44 cm (média de $41,33 \pm 2,24$ cm) e o comprimento de cauda superior ao do corpo, o que é condizente com a literatura [10], de 43 a 47 cm (média de $44,39 \pm 1,36$ cm). A circunferência de tórax foi variável de 24 a 33 cm (média de $27,78 \pm 3,15$ cm).

Os parâmetros fisiológicos avaliados anteriormente ao exame eletrocardiográfico, encontram-se detalhados na tabela 1. Os dados foram expressos em valores individuais e de média e desvio padrão.

Tabela 1: Avaliação dos parâmetros fisiológicos dos nove macacos-prego (*Sapajus libidinosus*) sedados com tiletamina-zolazepam (5 mg/kg/IM), verificadas imediatamente antes ao ECG.

Animal	FR (mpm)	FC (bpm)	TC (°C)	PAS (mmHg)	PAD (mmHg)	PAM (mmHg)	SpO ₂ (%)
01	112	227	38,9	180	80	110	97
02	96	184	38	120	40	67	99
03	100	162	37,9	160	50	97	99
04	48	156	37,5	150	40	99	99
05	100	177	38,2	123	114	119	98
06	52	150	36,3	143	83	109	98
07	48	197	37,7	109	51	89	99
08	48	217	37,6	186	176	179	98
09	80	230	37,6	164	150	157	99
Média	76	189	37,7	148	87	114	98
Desvio Padrão	27	31	0,7	27	50	34	1

* FR (frequência respiratória); FC (frequência cardíaca); TC (temperatura corporal); PAS (pressão arterial sistólica); PAD (pressão arterial diastólica); PAM (pressão arterial média); SpO₂ (saturação periférica de oxihemoglobina); mpm (movimentos por minuto); bpm (batimentos por minuto); mmHg (milímetros de mercúrio).

Os parâmetros eletrocardiográficos individuais dos nove animais estão apresentados na tabela 2.

Tabela 2: Variáveis do ECG individual dos nove macacos-prego (*Sapajus libidinosus*), sedados com tiletamina-zolazepam (5 mg/kg/IM). Parâmetros registrados na derivação DII, velocidade de 25 mm/s e modo N.

Animais	FC (bpm)	P (ms)	P (mV)	P-R (ms)	QRS (ms)	R (mV)	T (mV)	T (pol)	Q-T (ms)	QTc (ms)	Eixo DI/DIII(°)
01	225	53	0,19	90	47	0,84	0,18	+	143	276,9	83
02	197	43	0,24	68	42	0,59	0,09	+	182	329,8	79
03	208	47	0,20	87	43	0,73	0,13	+	170	316,5	55
04	174	43	0,33	75	38	0,86	0,07	+	187	318,4	73
05	200	57	0,20	92	47	0,27	0,28	+	170	310,4	0
06	150	57	0,13	102	33	0,18	0,09	+	193	304,1	-11
07	219	37	0,13	83	40	0,76	0,12	+	147	280,8	30
08	227	40	0,19	78	38	0,47	0,07	+	142	276,2	49
09	258	40	0,18	60	33	0,66	0,09	+	140	290,3	55
\bar{X}	206	46	0,20	82	40	0,60	0,12		164	300,4	46
$\sigma (\pm)$	32	7,6	0,06	13	5,2	0,24	0,07		21	20	34

* FC (frequência cardíaca); bpm (batimentos por minuto); P (onda P); P-R (intervalo PR); QRS (complexo QRS); R (onda R); T (onda T); Q-T (intervalo QT); mV (milivolts); ms (milissegundos); pol (polaridade); \bar{X} (média); $\sigma (\pm)$ (desvio padrão).

A FC durante o exame eletrocardiográfico variou de 150 a 258 batimentos por minuto (bpm), apresentando ritmo sinusal (Figura 2) em oito animais (88,8%) e taquicardia sinusal em um animal (11,1%).

A onda P mostrou-se aumentada em tempo e amplitude em um animal (11,1%).

Os intervalos PR e QT mostraram-se inversamente proporcionais à frequência cardíaca. Desse modo, o QTc mostra-se como uma melhor forma de avaliar o intervalo QT devido sua variação com esse parâmetro.

Os complexos QRS apresentaram baixa amplitude em dois animais, com onda R positiva nas derivações DI, DII e aVF em nove animais (100%) e positivo também em aVL em seis animais (66,6%). Na derivação aVR, a onda R foi negativa em todos os traçados. Dois animais (22,2%) apresentaram onda R negativa na derivação DIII.

A onda T mostrou morfologia arredondada e, em sua maioria, ligeiramente assimétrica, apresentando-se menor que 1/4 de onda R em sete traçados e maior que 1/4 da onda R em dois. A polaridade da onda T foi positiva para todos os animais.

O eixo elétrico apresentou variações entre os indivíduos, e em três animais apresentou-se com desvio a esquerda. Do total de nove animais, dois apresentaram eixo entre -30° e 0° , quatro entre $+30^\circ$ e $+60^\circ$ e três entre $+60^\circ$ e $+90^\circ$.

O período de latência da tiletamina-zolazepam nesse estudo foi de $1,8 \pm 0,6$ minutos e o período anestésico hábil de 33 ± 10 minutos.

Figura 2 - Traçado eletrocardiográfico na derivação DII, N e 25 mm/s de um macaco-prego (*Sapajus libidinosus*). Interpretação do exame eletrocardiográfico: ritmo sinusal normal; frequência cardíaca, 197 bpm; onda P, 0,24 mV x 43 ms; intervalo PR, 68 ms; complexo QRS, 42 ms; intervalo QT, 182 ms; onda T, positiva e menor que 1/4 de onda R.



Discussão

Os dados obtidos neste estudo demonstram animais com peso e tamanho relativamente maiores que os descritos na literatura para animais de cativeiro dessa espécie [5]. Entretanto, com base na relação entre peso e comprimento, os animais demonstraram bom estado nutricional, visto que, apesar do aumento do peso diante do padrão para a espécie, as variáveis morfométricas também se apresentaram aumentadas, o que indica que estes animais não apresentam os fatores obesidade ou desnutrição que poderiam influenciar em seus parâmetros eletrocardiográficos, tendo em vista que, segundo a literatura, a obesidade, caracterizada por excesso de tecido adiposo, pode provocar depósitos de gordura subepicárdica e pequenos graus de infiltração gordurosa no miocárdio, afetando principalmente o ventrículo direito [11].

As variáveis temperatura corporal, frequência respiratória e pressão arterial [32] não apresentaram maiores alterações, de acordo com a literatura e diante de pesquisas utilizando

outras classes farmacológicas [9, 12, 26], mostrando que a tiletamina-zolazepam demonstrou ser segura ao ser administrada na dose estudada, e que pequenas alterações muitas vezes são resposta ao temperamento individual do animal, além do estresse ocasionado pela captura e contenção.

Vários estudos eletrocardiográficos foram realizados em diversas espécies de primatas não-humanos [4, 6, 8, 13, 16, 19, 20, 21, 26] não havendo, todavia, estudos eletrocardiográficos em *Sapajus libidinosus*.

A onda P representa a ativação dos átrios e é gerada por meio do início do impulso elétrico no nodo sinoatrial, seguido de uma rápida transmissão deste pelo átrio [23]. O aparecimento de ondas P apresentando alta amplitude não é fato incomum em primatas não-humanos [16] e foi relatada em um animal desse estudo (11,1%), em 40% de macacos rhesus [21], em 37% de macacos japoneses [20], e comumente em macacos cynomolgus [31]. Geralmente, maior amplitude de onda P está relacionada ao maior tamanho e peso, com consequentemente maior massa cardíaca do animal [13], o que pode explicar o fato de que o animal que apresentou aumento de amplitude da onda, foi o mesmo de maior peso, acima dos padrões estabelecidos para a espécie [5].

O tempo que o impulso elétrico leva para atravessar os átrios e o nodo atrioventricular é representado pelo intervalo PR, que é mensurado desde início da onda P até a primeira deflexão do complexo QRS [23]. O valor médio encontrado (82 ms em *S. libidinosus*) desse intervalo foi bem próximo ao descrito em outras pesquisas com primatas, variando de 70 ms para macacos rhesus [21], a 80 ms para os macacos cynomolgus [4], *Macaca arctoides* [19] e macacos japoneses [20], com maior variação para duração de intervalo de 120-200 ms no homem [27], e 56 ms em sagui-de-tufos-pretos [13].

O período entre o início da despolarização e o final da repolarização ventricular é representado pelo intervalo QT, que nesse estudo apresentou média de 164 ms, sendo descrito para outros primatas uma variação de 200 ms em macacos cynomolgus [4] e macacos japoneses [20], 270 ms em *Macaca arctoides* [19], 130 ms em sagui-de-tufos-pretos [13], e 170 ms em *Cebus apella* [8], pertencente ao mesmo gênero em estudo. Pesquisa com *Sapajus apella* demonstrou que a associação de xilazina e cetamina teve como resposta bradicardia severa e consequentemente causou prolongamento do intervalo QT em relação aos protocolos que não incluem agentes α_2 -agonista [26].

Na fase de repolarização ventricular, foi observado um intervalo QT que diminui com o aumento da frequência cardíaca, corroborando com a literatura, que afirma que uma das principais influências sobre o intervalo PR e QT é a relação inversa com a frequência cardíaca,

ou seja, esses intervalos decrescem com o aumento da FC e aumentam com a diminuição desta. Este efeito ocorre devido à estimulação simpática [30].

O complexo de ondas QRS representa a ativação dos ventrículos, sendo gerado pela despolarização ventricular, o qual é imediatamente seguido pela onda T, provocada pela repolarização ventricular [23]. Alguns animais desse estudo apresentaram complexo QRS com morfologia semelhante ao encontrado em humanos e em outros primatas não-humanos [4, 20, 26]. Dois animais apresentaram o complexo QRS com baixa amplitude bem como onda T maior que 1/4 de onda R. Alterações morfológicas do QRS permitem identificar as hipertrofias ventriculares e os bloqueios de ramo. QRS de baixa amplitude pode ser observado em pacientes obesos, enfisema pulmonar, miocardite, mixedema e derrame pericárdico, já uma onda T com amplitude aumentada é indicativo de atraso de perfusão, podendo causar isquemia do miocárdio [11]. Os animais com alteração no complexo QRS, apresentavam-se acima do peso proposto para a espécie [5], o que pode ser uma explicação para o ocorrido.

A polaridade de onda T foi positiva em todos os animais, semelhante ao encontrado em seres humanos [27] e sagui-de-tufos-pretos [13]. Inversão da onda T ou outras alterações de sua morfologia não foram observadas nesta pesquisa, distinto do relatado por outros autores em macacos japoneses [16]. Em estudo com *Cebus apella*, a polaridade de onda T foi positiva em 77,8% dos animais [8]. Pesquisas com protocolos utilizando tiletamina-zolazepam com midazolam-propofol e cetamina, não mostraram maiores influências neste parâmetro, relatando onda T positiva na maioria dos animais [14, 15]. Em geral, a repolarização ventricular sempre vai gerar uma onda T, sendo normal o aparecimento de comportamento irregular. Não se conhece exatamente qual a razão para a ampla variação dessa onda, no entanto sabe-se que o mesmo comportamento pode ocorrer em outras espécies animais, de modo que não se utiliza como índice de problemas cardíacos.

A média de duração das variáveis da onda P, do intervalo P-R, complexo QRS e intervalo Q-T nos *S. libidinosus* desse estudo foram superiores relacionado aos parâmetros investigados em *Cebus apella* contidos quimicamente com cetamina [14, 15], e foram semelhantes ao estudo com midazolam e propofol na mesma espécie [8]. A menor duração dessas variáveis nos animais anestesiados com cetamina pode ser atribuída ao fato dos anestésicos dissociativos isolados causarem despolarização ventricular prematura e taquicardia sinusal [17].

O eixo elétrico corresponde à posição do coração em relação ao tórax, logo, a forma do tórax do animal pode afetar esse eixo. O valor para *Sapajus libidinosus* foi variável de -11° a 83° , diferente dos demais primatas descritos na literatura como macacos rhesus e macacos

japoneses, que apresentam variação de eixo entre 50° e 100° [16]. Pesquisas com animais do gênero *Sapajus* [8, 14, 15], apresentou maior incidência do eixo elétrico entre 50-90°. Considerando o padrão de normalidade atribuído para cães entre 40° e 100°, aproximado aos dados atribuídos aos primatas do velho mundo, somente três animais desse estudo apresentaram desvio de eixo a esquerda, enquanto os demais se mantiveram dentro do padrão de normalidade. Logo, pode-se considerar normal para espécie um eixo entre 40-90°.

Observamos que a contenção química com tiletamina-zolazepam, por via intramuscular, apresentou menor potencial de alterações na frequência cardíaca (Tabela 2) em relação aos valores fisiológicos desta espécie, que varia entre 165 e 225 bpm [32], o que não ocorre com protocolos em que foi utilizado os agentes $\alpha 2$ -agonistas, que causaram bradicardia severa em *Cebus apella* [26].

No entanto, existe uma série de fatores envolvidos na variação da FC nestes animais, entre eles o estresse de contenção, peso médio do grupo, idade e estado metabólico (sob efeito de anestesia ou não). Uma comparação pode demonstrar a diferença de FC observada entre primatas de diferentes tamanhos como macacos japoneses (*Macaca cyclopis*) (126 bpm) sem anestesia [16], macacos cynomolgus (*Macaca fascicularis*) anestesiados com cetamina (182 bpm) [4], e sagui-de-tufos-pretos sedados com tiletamina-zolazepam (264 ± 73 bpm) [13]. O que podemos considerar é que quanto menor o animal, maior tende a ser a frequência cardíaca, como é o caso da espécie em estudo *Sapajus libidinosus* (189 bpm), que apresentaram peso médio de 2,95 kg, em comparação com outros relatos de macacos japoneses (6,8 kg) [20], macacos cynomolgus (5-6 kg) [3] e sagui-de-tufos-pretos (305g) [13]. Corroborando com nossa pesquisa, primatas da espécie *Cebus apella* apresentaram frequência cardíaca média de $212 \pm 23,7$ bpm, sob efeito de sedação com tiletamina-zolazepam [26] e estudo com *Cebus apella* utilizando como anestésico midazolam e propofol, com maior “n” de animais que o anterior, obteve FC média de $198,4 \pm 22,9$ [8].

Outro fator discutido abrange o efeito da anestesia [6]. A taquicardia sinusal observada em um animal desse estudo também foi observada em pesquisas que foi utilizado somente cetamina como agente indutor [14, 15]. Isto ocorre pelo fato dos anestésicos dissociativos estimularem o sistema cardiovascular de forma indireta, incluindo efeitos simpatomiméticos e consequentemente elevando a FC [17]. Na maioria dos animais, essa combinação de fármacos pode levar a uma moderada taquicardia [3]. A tiletamina por ter sido associada ao benzodiazepínico zolazepam, o qual apresenta efeito relaxante, sedativo e hipnótico, fez com que as alterações fossem mínimas, sendo reservada a apenas um animal. Também não pode-se excluir a possibilidade dessa alteração estar associada à excitação ou medo [22].

Os *Sapajus libidinosus* utilizados, assim como observado em sagui-de-tufos-pretos [13] e macacos japoneses [16], não apresentaram traçados eletrocardiográficos com grandes alterações, a exemplo da presença de arritmias, como complexos ventriculares prematuros, encontrados em outros primatas não-humanos [19, 21, 30].

O período de latência e o período anestésico hábil da tiletamina-zolazepam se aproximaram ao relatado sobre os efeitos da associação em bugios-ruivos (*Allouatta guariba clamitans*), os quais mostraram que o período de latência nesses animais foi de $3,1 \pm 0,7$ minutos e que o período anestésico hábil foi de 38 ± 7 minutos, utilizando dose de 3,6mg/kg [36]. Vale ressaltar que espécies menores requerem uma dose maior do fármaco [3]. Em *Sapajus libidinosus*, nenhum estudo foi encontrado na literatura relatando período de latência e período anestésico hábil da tiletamina-zolazepam, embora seja um excelente fármaco, com via de fácil aplicação, importante ao se tratar de animal silvestre, e com indução suave e bom relaxamento muscular, oferecendo grande segurança no uso e proporcionando um bom retorno anestésico [32].

O estudo apresentou maiores semelhanças e grande proximidade aos resultados encontrados na pesquisa com *Sapajus apella*, com uso do benzodiazepínico midazolam e do propofol [8], o qual também promoveu menores alterações de traçado.

Conclusão

Os valores de ECG obtidos neste estudo em *Sapajus libidinosus* servem de base como fonte padrão de informações aos profissionais primatólogos, surgindo como meio de referência, visto que a administração da tiletamina-zolazepam foi segura e eficaz na concentração e dose utilizada, com mínimos efeitos cardiovasculares.

Agradecimentos

Ao analista ambiental Ronaldo Douglas Pereira do Rego do CETAS/IBAMA-Natal pelo apoio e consentimento de uso dos animais. À Dra. Alessandra Herlein Muri, por viabilizar o eletrocardiógrafo utilizado no experimento. À Célio Valdevino Ferreira Junior, aluno do curso de biologia da UFRN, pelo apoio na execução da pesquisa. Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela concessão de bolsa de mestrado.

Conflitos de Interesse

Todos os autores declaram que não há conflitos de interesse no presente estudo.

Referências

1. **ANDRADE MCR.** Criação e manejo de primatas não-humanos. In: ANDRADE A, PINTO SC, OLIVEIRA RS. Animais de Laboratório: criação e experimentação. pp. 143-154. Editora Fiocruz, Rio de Janeiro, 2002.
2. **ANDRADE PJN.** Cardiologia para o generalista: uma abordagem fisiopatológica. 4^a ed. Editora UFC, Fortaleza, 2005.
3. **ANDRADE A, ANDRADE MCR, MARINHO AM, FERREIRA-FILHO J.** Biologia, manejo e medicina de primatas não humanos na pesquisa biomédica. 472 p. Editora Fiocruz, Rio de Janeiro, 2010.
4. **ATKINS CE, DICKIE BC.** Electrocardiogram of the clinically normal, ketamine sedated *Macaca fascicularis*. Am. J. Vet. Res. 1986. 47. 455-457.
5. **BACALHAO MBM, FIRMINO MO, SIQUEIRA RAS, RAMALHO AC, CAVALCANTE TA, NERY TFL, GUERRA RR.** Descrição morfológica de duas espécies de *Sapajus* encontradas na Paraíba: *S. libidinosus* e o recém-redescoberto e já criticamente ameaçado *S. flavius*. Pesqui. Vet. Bras. 2016. 36. 317-321.
6. **BELLINGER D, GREENE AW, CORBETT WT.** Electrocardiographic studies in African green monkeys (*Cercopithecus aethiops*). Lab. Anim. Sci. 1980. 30. 854-859.
7. **BRODBELT DC, BLISSITT KJ, HAMMOND RA, NEATH PJ, YOUNG LE, PFEIFFER DU, WOOD JL.** The risk of death: the confidential enquiry into perioperative small animal fatalities. Vet. Anaesth. Analg. 2008. 35. 365-373.
8. **CAPRIGLIONE L, SORESINI G, FUCHS T, SANT'ANNA N, FAM A, PIMPÃO C, SARRAFF-LOPES A.** Avaliação eletrocardiográfica de macacos-prego (*Sapajus apella*) sob contenção química com midazolam e propofol. Semina: Ciênc. Agrár. 2013. 34. 3801-3810.
9. **CORDEIRO JF, ARAÚJO AL, TANIKAWA A, SANTOS JRS, BRAGAGNOLI AL, NÓBREGA NETO PI, MENEZES DJA.** Epidural anesthesia in capuchin monkeys (*Sapajus libidinosus*). J Med Primatol. 2014. 44. 12–17.
10. **DINIZ LSM.** Primatas em cativeiro: manejo e problemas veterinários, enfoque para espécies neotropicais. pp. 31-42. Ícone, São Paulo, 1997.
11. **FELDMAN J, GOLDWASSER GP.** Eletrocardiograma: recomendações para a sua interpretação. Revista da Sociedade de Cardiologia do Estado do Rio de Janeiro. 2004. 17. 251-256.
12. **GALANTE R.** Anestesia intravenosa total em primatas: comparação da infusão contínua de propofol com bolus intravenosos de tiletamina e zolazepam e associação de propofol com opioides ou cetamina. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Paraná, 2013. 218 p.

13. **GIANNICO AT, SOMMA AT, LANGE RR, ANDRADE JNBM, LIMA L, SOUZA AC, MONTIANI-FERREIRA F.** Valores eletrocardiográficos em saguis-de-tufo-preto (*Callithrix penicillata*). *Pesqui. Vet. Bras.* 2013. 33. 937-941.
14. **GONDER JC, GARD EA, LOTT NE.** Electrocardiograms of nine species of nonhuman primate sedated with ketamine. *Am. J. Vet. Res.* 1980. 41. 972-975.
15. **LARSSON MHMA, PELLEGRINO A, OLIVEIRA VM, PRADA CS, FEDULHO JD, LARSSON JUNIOR CE.** Electrocardiographic parameters of captive tufted capuchins (*Sapajus apella*) under chemical immobilization. *J. Zoo Wildl. Med.* 2012. 43. 715-718.
16. **LIANG S, CHIN S, YEH L.** Electrocardiographic studies in Formosan Macaques (*Macaca cyclopis*). *Zool. Stud.* 2005. 44. 462-467.
17. **LIN H.** Dissociative Anesthetic. In: TRANQUILLI WJ, THURMON JC, GRIMM KA (eds.). *Lumb & Jones' veterinary anesthesia and analgesia.* 4^a ed. pp. 302-303. Blackwell Publishing, Iowa, 2007.
18. **LIN HC, THURMON JC, BENSON GJ, TRANQUILLI WJ.** Telazol: A review of its pharmacology and use in veterinary medicine. *J. Vet. Pharmacol. Ther.* 1993. 16. 383-418.
19. **MALHOTRA V, PICK R, PICK A, GLICK G.** Electrocardiographic studies in the stumptail macaque (*Macaca arctoides*). *J. Electrocardiol.* 1975. 8. 247-251.
20. **MALINOW MR, DELANNOY CW.** The electrocardiogram of *Macaca fuscata*. *Folia Primatol.* 1967. 7. 284-291.
21. **MALINOW MR.** An electrocardiographic study of *Macaca mulatta*. *Folia Primatol.* 1966. 4. 51-65.
22. **MILLER RH, LEHMKUHL LB, BONAGURA JD, BEALL MJ.** Retrospective analysis of the clinical utility of ambulatory electrocardiographic (Holter) recordings in syncopal dogs: 44 cases (1991-1995). *J Vet Intern Med.* 1999. 13. 111-122.
23. **MUIR WW, MASON D.** Anesthesia and the Cardiovascular, Respiratory, and Central Nervous System. In: GRIMM KA, LAMONT LA, TRANQUILLI HJ (eds.) *Essentials of Small Animal Anesthesia & Analgesia.* pp. 61-87. Lippincott Williams & Wilkins, Baltimore, 1999.
24. **OLBERG RA.** Monkeys and Gibbons. In: WEST G, HEARD D, CAULKETT N (eds.) *Zoo animal & wildlife immobilization and anesthesia.* pp. 375-386. Blackwell Publishing, Iowa, 2007.
25. **PITT J, LARIVIÈRE S, MESSIER F.** Efficacy of Zoletil® for field immobilization of raccoons. *Wildl. Soc. Bull.* 2006. 34. 1045-1048.

26. **SANTANA VL, SILVA RMN, SOUZA AP, FERREIRA AF, WAGNER PGC, EVÊNCIO J, NÓBREGA PI.** Estudo comparativo dos efeitos da associação anestésica cetamina-xilazina ou tiletamina-zolazepam em macacos-prego (*Sapajus apella* - Linnaeus, 1758). Ver. Medvet. 2008. 6. 159-165.
27. **SBC - SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA,** Diretrizes da Sociedade Brasileira de Cardiologia sobre Análise e Emissão de Laudos Eletrocardiográficos. Arq. Bras. Cardiol. 2009. 93. 1-19.
28. **SMITH JC, DANNEMAN PJ.** Monitoring of Anesthesia. In: FISH RE, BROWN MJ, DANNEMAN PJ, KARAS AZ (eds) Anesthesia and Analgesia in Laboratory Animals. 2^a ed. p. 175. American College of Laboratory Animal Medicine, Chester, 2008.
29. **SPOLTI P, MORAES NA, TAMANHO RB, GEHRCKE MI, SOUZA JÚNIOR JC, OLESKOVICZ N.** Efeitos da associação de tiletamina/zolazepam ou cetamina S(+)/midazolam/tramadol para contenção química em bugios-ruivos (*Allouatta guariba clamitans*). Pesqui. Vet. Bras. 2013. 33. 236-240.
30. **STEPHENSON R B.** O coração como uma bomba. In: CUNNINGHAM J G (eds.) Tratado de fisiologia veterinária. 3^a ed. pp. 162-175. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, 2004.
31. **TOBACK JM, CLARK JC, MOORMAN WJ.** The electrocardiogram of *Macaca fascicularis*. Lab. Anim. Sci. 1978. 28. 182-185.
32. **VERONA CES, PISSINATTI A.** Primates - primatas do novo mundo (Sagui, Macaco-prego, Macaco-aranha, Bugio e Muriqui). In: CUBAS ZS, SILVA JCR, CATÃO-DIAS JL (eds.) Tratado de animais selvagens medicina veterinária. 2^a ed. pp. 807-828. Roca, São Paulo, 2014.

**3 CAPITULO II: AVALIAÇÃO DA TÉCNICA DE BLOQUEIO ANESTÉSICO DO
PLEXO BRAQUIAL POR VIA SUPRACLAVICULAR EM MACACOS-PREGO
(*Sapajus libidinosus*, SPIX, 1823)**

Manuscrito submetido à revista “Veterinary Anaesthesia and Analgesia”

ISSN: 1467-2995, Qualis B1.

Avaliação da Técnica de Bloqueio Anestésico do Plexo Braquial por Via Supraclavicular em Macacos-Prego (*Sapajus libidinosus*, Spix, 1823)

Ana Y F La Salles¹; Jéssica K Andrade²; Khelven K A Lemos³; Edijanio G Silva¹; Artur N Carreiro¹; Danilo J A Menezes^{1,4}

¹Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária, Universidade Federal de Campina Grande, Patos, PB, Brasil. anayasha@hotmail.com; edijanio@veterinario.med.br; arturpets1992@gmail.com.

²Médica Veterinária, Pós-graduanda em Anestesiologia Veterinária pelo Instituto Qualittas, Fortaleza, CE, Brasil. andrademedvet2010@gmail.com.

³Programa de Pós-Graduação em Biologia Estrutural e Funcional, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN, Brasil. khelvenklayzoo@hotmail.com.

⁴Departamento de Morfologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN, Brasil. mdanayres@gmail.com.

Autor de correspondência:

Ana Y F La Salles, Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária, Universidade Federal de Campina Grande, Av. Universitária, Jatobá, Patos, PB, Brasil. Email: anayasha@hotmail.com

Agradecimentos:

Aos analistas ambientais Tiago Saulo Freire Costa e Ronaldo Douglas Pereira do Rego do CETAS/IBAMA-Natal pelo apoio e consentimento de uso dos animais. Ao professor Dr. Wouber Héricksen de Brito Vieira, UFRN, por viabilizar o aparelho de eletroterapia utilizado no experimento. À Célio Valdevino Ferreira Junior, aluno do curso de biologia da UFRN, e Maria Patrícia Oliveira da Silva Reinaldo, Técnica do laboratório de anatomia comparada da UFRN, pelo apoio na execução da pesquisa. Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela concessão de bolsa de mestrado.

Contribuição dos autores:

Ana Y F La Salles: Execução do experimento, análise e interpretação de dados e preparação de manuscrito; Jéssica K Andrade e Khelven K A Lemos: Execução do experimento e aquisição de dados; Edijanio G Silva e Artur N Carreiro: Interpretação de dados e análise estatística; Danilo J A Menezes: Coordenador da pesquisa, orientador na execução do experimento, preparação do manuscrito, revisão crítica do artigo.

Declaração de conflito de interesse:

Os autores declaram não ter conflito de interesse.

Abstract

Objective

Assess the brachial plexus block technique by the supraclavicular approach in the black striped capuchin monkey (*Sapajus libidinosus*).

Study design

Prospective experimental study.

Animals

Eight adult male black striped capuchin monkeys (*Sapajus libidinosus*) were used.

Methods

The animals were sedated with telazol administered via intramuscular (5mg/kg) and the anesthesia was administered via intravenous, propofol bolus (0.5-1.5 mg/kg), with the animals kept in hypnosis plane. They were submitted to brachial plexus block via the supraclavicular approach, with the help of neuro localizer, using 2% lidocaine (5mg/kg). The physiological parameters were assessed before injecting the brachial plexus and after 5, 10, 15, 20, 30, 40 and 50 minutes. Nociception was assessed by an electrotherapy apparatus and the animal's response threshold (mA) was detected before and after the predetermined times. The response to electric stimulus and cutaneous sensitivity was assessed using an established value scale. The groups were compared by the Tukey or Friedman test at 5% significance, using the Bioestat 5.0 statistical program.

Results

The mean propofol dose in the first 60 minutes was 1.79 ± 0.86 mg/kg. The technique used caused the blocking of the brachial plexus, and it was observed that the movement of the thoracic limb in response to electrical stimulation decreased after 10 minutes and began to return at 50 minutes. The milliamperes applied increased after 5 minutes and continued to increase throughout the assessment, the cutaneous sensitivity reflex decreased. The average time of return of spontaneous movement of the limbs was more than the 50 minutes of the assessment. The rectal temperature decreased starting five minutes after the block. There was no significant difference among the other physiological variables. No animal showed abnormal gait after the experiment. All the animals presented silent anesthetic recovery without excitement, vocalization or cataleptic movements.

Conclusions and clinical relevance

The technique was shown to be efficacious, safe and easily executed. Use of 2% lidocaine promoted loss of cutaneous sensitivity, muscle relaxation of the arm, forearm and hand region, throughout the assessment period with no significant alteration in the physiological parameters.

Keywords

Analgesia, anesthesia, regional block, primate.

Introdução

Os macacos-prego são primatas do Novo Mundo e encontram-se distribuídos no Continente Americano (Fragaszy et al., 2004). No Brasil e no mundo, muitos primatas são mantidos em cativeiro, para fins científicos ou de conservação, nos quais grande parte dos acometimentos clínicos registrados está representado pelos traumas, havendo a necessidade de técnicas adequadas de procedimento anestésico (Andrade et al., 2010), seja para contenção ou intervenção mais invasiva, necessitando de conhecimento farmacológico e características biológicas, anatômicas, fisiológicas e comportamentais da espécie a ser manipulada (Nunes et al., 2006).

Dentre as técnicas anestésicas, os bloqueios loco-regionais são muito vantajosos devido a redução do estresse cirúrgico (Anand & Carr, 1989), menor índice de mortalidade e morbidade quando comparados aos da anestesia geral (Christopherson et al., 1993), a necessidade de intubação orotraqueal é praticamente inexistente (Urban & Urquhart, 1994), presença de analgesia pós-operatória (Quandt & Rawlings, 1996) e diminuição da quantidade de anestésico inalatório e de opióides necessários para obter o plano desejado de anestesia no transoperatório (Tranquilli et al., 2007).

Diante disso, a anestesia do plexo braquial visa o bloqueio de determinada região do membro torácico para procedimentos cirúrgicos com maior margem de segurança, e pode ser realizada por cinco vias: axilar (Imbelloni et al., 1989; Stan et al., 1995), interescalênico (Winnie, 1970), infraclavicular (Vieira, 1995), supraclavicular e interesternocleidomastoidea (Brown et al., 1993), sendo a última menos citada.

Martins et al. (2016) realizaram estudo anatômico comparando três vias de acesso na anestesia do plexo braquial em cadáveres de *Sapajus libidinosus*, e os autores concluíram que os animais apresentaram condições anatômicas para anestesia do plexo braquial pelas três vias, no entanto a via supraclavicular mostrou-se a mais adequada em relação a evitar lesões dos nervos pela agulha.

Apesar de já haver estudos de bases anatômicas do gênero em questão (Martins et al., 2016; Ribeiro, 2005), não há pesquisas que relatem a aplicação do método em primatas não-humanos. Diante disso, objetiva-se com esse estudo, avaliar a técnica de bloqueio anestésico do plexo braquial com lidocaína a 2% sem vasoconstritor pela via supraclavicular em macacos-prego (*Sapajus libidinosus*) sedados com tiletamina-zolazepam e anestesiados com propofol.

Material e Métodos

Delineamento experimental

O estudo foi executado no CETAS/IBAMA/Natal/RN. Foram utilizados oito macacos-prego (*Sapajus libidinosus*), adultos, machos, com peso médio de $3,0 \pm 0,63$ kg, os quais eram mantidos em recintos de $9,5 \text{ m}^2$. A dieta oferecida era composta de frutas variadas e verduras, ofertadas diariamente, além de alimento extrusado e fonte proteica (ovo cozido) oferecida duas a três vezes por semana. Os animais foram submetidos a jejum hídrico e alimentar de 12 horas no momento anterior ao procedimento.

Os protocolos metodológicos foram aprovados pelo Ministério do Meio Ambiente, por meio do Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO (nº 40334-2) do Instituto Chico Mendes - ICMBio, e também pelo Comitê de Ética no Uso de Animais - CEUA, da UFCG (Protocolo nº 116-2013).

Contenção e manutenção anestésica

Trinta minutos antes do início dos procedimentos, todos os animais destinados ao experimento foram capturados do recinto com auxílio de puçá de rede, e colocados em gaiolas de prensa, para minimizar o efeito do estresse de captura. De forma individual, o animal foi sedado utilizando a associação cloridrato de tiletamina e cloridrato de zolazepam (TZ) (Telazol® 10%, Zoetis, Brasil) em dose estimada de 5 mg/kg, administrada por via intramuscular (Olberg, 2007). Após 3 a 5 minutos os animais foram pesados e realizou-se a tricotomia sobre o local de acesso à veia safena caudal (La Salles et al., 2017), no terço médio do braço e antebraço esquerdo para inserção dos eletrodos, assim como no local de bloqueio do plexo braquial, na região escapular esquerda. A veia safena caudal foi puncionada com um cateter número 22 G, para administração de solução de NaCl 0,9%, na taxa de 5 mL/kg/hora.

Para que o efeito analgésico e relaxante muscular não interferisse na avaliação, foi aguardado 30 minutos até o final do efeito da tiletamina/zolazepam (Meyer & Fish, 2008), após o qual iniciou a manutenção da contenção química através da administração de *bolus* de propofol (Provive 1%, União Química, Brasil), na veia safena, na dose de 0,5-1,5 mg/kg, sendo o animal mantido respirando ar ambiente, e em plano de hipnose de modo que não fosse deprimido a sensibilidade dolorosa e o reflexo de retirada, com resposta ao reflexo palpebral. A dose total de propofol aplicada em forma de *bolus* foi calculada por meio do total de miligramas aplicados por animal, dividido pelo peso (kg), sendo depois verificado a média do grupo.

Técnica de bloqueio anestésico do plexo braquial

Para definição da técnica de bloqueio anestésico foi usado como base o estudo anatômico da região supraclavicular realizado por Martins et al. (2016), eleita como a via mais segura, com condições anatômicas para anestesia do plexo braquial e a mais adequada em relação a não lesão do nervo pela agulha.

Os animais já tricotomizados foram inicialmente submetidos à assepsia da região escapular do membro esquerdo com álcool iodado. Para a técnica do bloqueio supraclavicular, o animal foi posicionado em decúbito lateral com o membro direito estendido e o esquerdo dobrado sobre o corpo, formando um ângulo de 90° entre o braço e antebraço e com pescoço desviado para o lado oposto ao bloqueio. A agulha foi posicionada em direção ao plexo braquial, aproximadamente 1 cm superior ao terço lateral da clavícula (Fig 1). Deste ponto, foi inserida num plano paralelo ao pescoço do animal, com cuidado para que o eixo da seringa e agulha não apontasse em direção medial à cúpula do pulmão.

Fig 1. (A) Indicação de triângulo formado por estruturas palpáveis para localização de ponto seguro (ponto amarelo) para anestesia de plexo por via supraclavicular em *Sapajus libidinosus*. (B) Introdução da agulha para neurolocalizador com marcação de 1,5 cm no ponto mais proximal e distâncias de 0,5 cm.



Para aplicação do fármaco foi utilizado agulha graduada para neurolocalizador (21 G x 150 mm) acoplada a neurolocalizador veterinário (DL250, Deltalife, Brasil). A agulha foi inserida e angulada no local indicado no antímero esquerdo, e foram realizados estímulos por meio de impulsos de corrente elétrica de 1,5 mA reduzindo a 1,0 mA e 0,5 mA e 0,3 mA, no qual não deve mais haver resposta do membro. A duração de pulso fixa foi de 100 μ seg e a frequência de 2 Hz. Quando o estímulo era responsivo à corrente de 0,5 mA, com resposta motora de contração do músculo bíceps braquial e leve flexão do cotovelo, no entanto não era

responsivo à corrente de 0,3 mA (Klaumann & Otero, 2013), era administrado lidocaína 2% sem vasoconstritor (Lidovet, Bravet, Brasil), na dose de 5 mg/kg. Após aplicação da lidocaína, os animais foram mantidos em decúbito lateral esquerdo durante 5 minutos até início das avaliações. Foi determinado ainda a profundidade inserida da agulha em centímetros através da agulha graduada.

Avaliação do bloqueio e Monitoramento

Os parâmetros foram avaliados antes da injeção do plexo braquial e aos 5, 10, 15, 20, 30, 40 e 50 minutos após aplicação da lidocaína ou até retorno da sensibilidade cutânea.

Antes da administração da lidocaína e durante todos os momentos do experimento, foram aferidos os parâmetros fisiológicos: frequência cardíaca (FC) e saturação periférica de oxihemoglobina (SpO₂) por oxímetro de pulso, cujo sensor foi posicionado no pé ou na orelha; pressão arterial sistólica (PAS), diastólica (PAD) e média (PAM) com uso de manguito veterinário, de numeração 3, 4 ou 5, adaptados à região umeral proximal ou femoral, avaliados utilizando monitor multiparamétrico (Modelo DL 1000, Deltalife, Brasil); frequência respiratória (FR), aferida por inspeção direta dos movimentos respiratórios; e temperatura corporal (TC), com o uso de um termômetro clínico digital inserido por via retal.

Para avaliação da nocicepção, foram fixados dois eletrodos adesivos para TENS 5x5, um no terço médio da região braquial e outro no terço médio da região antebraquial do membro torácico esquerdo, os quais foram conectados a um aparelho de eletroterapia (Neurodyn II, Ibramed, Brasil) para teste de bloqueio dessas regiões. Antes da realização do bloqueio, o limiar de resposta (mA) foi detectado no estímulo (frequência 30 Hz, duração de pulso 50 µseg) para cada animal (Cordeiro et al., 2014). Após bloqueio foram realizados novos estímulos elétricos, inicialmente com uma corrente elétrica pouco inferior ao limiar de resposta aferido, sendo gradativamente aumentada até resposta voluntária ou involuntária (contração muscular) do animal.

A avaliação da movimentação do membro (Resposta ao Estímulo Elétrico) seguiu a seguinte escala: em caso de resposta positiva com movimento voluntário do membro torácico, foi atribuído o escore (1); e em caso de resposta negativa, com movimento involuntário do membro, caracterizada apenas pela contração muscular resultante do estímulo elétrico, foi atribuído o escore (0). Para evitar danos teciduais, o miliampere máximo aplicado foi de 80 mA. Também foi avaliada a sensibilidade superficial com o deslizamento de agulha hipodérmica na região da mão, braço e antebraço, atribuindo escore (1) ao movimento

voluntário sensitivo-positivo do membro, e escore (0) à sensibilidade negativa e ausência de movimento.

Análise estatística

Os dados foram submetidos ao teste de normalidade Shapiro-Wilk e os grupos foram comparados pelo teste de Tukey ou Friedman a 5% de significância, usando o programa estatístico Bioestat 5.0. (Ayres et al., 2007).

Resultados

Dados morfométricos gerais

O peso dos animais variou de 2,1 a 3,8 kg (média de $3,0 \pm 0,63$ kg). O comprimento de corpo apresentou variação de 38 a 44 cm (média de $41,62 \pm 2,2$ cm). O comprimento de cauda foi superior ao de corpo, o que é condizente com a literatura (Diniz, 1997), de 43 a 47 cm (média de $44,43 \pm 1,45$ cm). A circunferência de tórax foi variável de 24 a 33 cm (média de $28,06 \pm 3,25$ cm).

Manutenção anestésica e aplicação de lidocaína via supraclavicular

O período de latência da tiletamina-zolazepam nesse estudo foi de $1,8 \pm 0,6$ minutos. A dose total de propofol aplicada em forma de *bolus* nos primeiros 60 minutos, apresentou média para os animais de $1,79 \pm 0,86$ mg/kg. Em todos os animais, foi possível acessar o espaço caracterizado pelo triângulo formado pelo bordo superior do músculo trapézio, clavícula e base do pescoço, por meio de agulha graduada acoplada a neurolocalizador e injeção da lidocaína sem resistência ao êmbolo no momento da aplicação. Logo após a aplicação, todos os animais mostraram relaxamento de todo o membro torácico, demonstrado também por dessensibilização cutânea superficial. A profundidade média de inserção da agulha graduada foi de $1,69 \pm 0,18$ cm, com profundidade mínima de 1,5 cm e máxima de 2,0 cm.

Parâmetros fisiológicos

Os parâmetros fisiológicos avaliados continuamente são apresentados na Tabela 1. A variável TC apresentou redução a partir de 5 minutos após o bloqueio. Não houve diferença significativa entre os tempos na FR, FC, PA e SpO₂.

Tabela 1. Média/mediana e desvio padrão/intervalo interquartilístico dos parâmetros avaliados de *Sapajus libidinosus*, sedados com tiletamina-zolazepam e anestesiados com propofol, antes e após a aplicação de lidocaína 2% sem vasoconstritor, na dose de 5mg/kg, no plexo braquial por via supraclavicular. n=8.

Parâmetros	Tempo							
	T0	T5	T10	T15	T20	T30	T40	T50
FR (mpm)	48.00 ± 27.00	38.00 ± 16.25	36.00 ± 12.00	30.00 ± 9.00	30.00 ± 8.00	39.00 ± 12.00	34.00 ± 8.00	36.00 ± 18.00
FC (bpm)	182.75 ± 31.10	160.00 ± 20.63	175.13 ± 31.00	171.13 ± 35.81	172.13 ± 35.44	174.87 ± 37.28	161.00 ± 29.44	153.75 ± 21.93
TC (°C)	36.63 ± 0.79a	35.76 ± 0.81b	35.64 ± 0.82bc	35.49 ± 0.96bcd	35.47 ± 0.92bcd	35.34 ± 0.76cd	35.20 ± 0.75d	35.39 ± 0.58bcd
PAS (mmHg)	138.50 ± 20.12	143.12 ± 27.58	140.00 ± 31.97	133.50 ± 37.69	132.75 ± 31.76	139.87 ± 32.36	133.13 ± 33.19	146.13 ± 26.87
PAD (mmHg)	65.38 ± 29.81	75.81 ± 26.93	69.00 ± 29.46	66.63 ± 26.47	70.75 ± 21.41	69.63 ± 19.98	70.88 ± 21.76	83.88 ± 13.62
PAM (mmHg)	109.00 ± 18.50	100.00 ± 37.25	100.50 ± 19.50	104.50 ± 29.25	119.00 ± 22.00	113.00 ± 39.25	110.00 ± 13.00	125.00 ± 22.00
SpO ₂ (%)	98.00 ± 0.50	98.00 ± 0.75	98.50 ± 1.00	98.50 ± 1.25	98.00 ± 1.25	98.00 ± 0.50	98.00 ± 0.25	98.50 ± 1.00
mA	27.25 ± 4.43a	32.75 ± 6.20b	34.38 ± 5.48b	33.63 ± 5.93b	34.25 ± 6.71b	34.38 ± 6.55b	33.75 ± 5.06b	33.50 ± 6.37b
REE	0.90 ± 0.13a	0.20 ± 0.03ab	0.10 ± 0.03b	0.10 ± 0.13b	0.20 ± 0.20b	0.15 ± 0.20b	0.15 ± 0.10b	0.20 ± 0.00ab
SC	1.00 ± 0.00a	0.00 ± 0.00b	0.00 ± 0.00b	0.00 ± 0.00b	0.00 ± 0.00b	0.00 ± 0.00b	0.00 ± 0.00b	0.10 ± 0.00b

* FR, frequência respiratória; mpm, movimentos por minuto; FC, frequência cardíaca; bpm, batimentos por minuto; TC, temperatura corporal; °C, graus Celsius; PAS, pressão arterial sistólica; mmHg, milímetros de mercúrio; PAD, pressão arterial diastólica; PAM, pressão arterial média; SpO₂, saturação periférica de oxihemoglobina; REE, resposta à estimulação elétrica; mA, miliampere necessário para mover o membro; SC, sensibilidade cutânea. Médias/medianas com letras diferentes na mesma linha diferem entre si pelo teste Tukey ou Friedman a 5% de significância.

Avaliação da sensibilidade e nocicepção

Quanto à resposta aos estímulos durante a anestesia, observou-se que o movimento do membro torácico em resposta à estimulação elétrica (REE) diminuiu em 10 minutos e começou a retornar nos 50 minutos (Tabela 1). Já os miliampères necessários para promover movimento do membro ou contração involuntária aumentaram a partir dos 5 minutos permanecendo durante todo o tempo de avaliação. A sensibilidade superficial ao deslizamento da agulha hipodérmica na região de braço, antebraço e mão, reduziu a partir dos 5 minutos até o final da avaliação. Durante a aplicação do estímulo elétrico após o bloqueio observou-se que o membro apresentou fasciculações antes do movimento, o que não foi observado antes da aplicação do anestésico.

Recuperação anestésica

No tempo máximo de avaliação de 50 minutos após aplicação da lidocaína, a capacidade de mover o membro, assim como a resposta à sensibilidade cutânea, não ocorreu. O tempo médio de retorno do movimento espontâneo dos membros torácicos ultrapassou o tempo de 50 minutos de avaliação após a administração da lidocaína e a contração voluntária em resposta à estimulação elétrica manteve-se reduzida dos 10 aos 40 minutos de avaliação. Todos os animais apresentaram uma recuperação anestésica silenciosa sem excitação, vocalização ou movimentos catalépticos, comum no uso de drogas dissociativas. Observou-se que nenhum animal mostrou paralisia de membro torácico, paralisia muscular ou marcha anormal após a fase experimental e retorno ao recinto.

Discussão

A relação peso-comprimento é um importante parâmetro utilizado para avaliar o estado nutricional. O peso médio de 3,0 kg dos animais está acima do descrito na literatura, que é de 1,65 kg, para machos adultos ou sub adultos da mesma espécie, em situação de cativeiro (Bacalhao et al., 2016). Dados de comprimento de corpo ($36,3 \pm 3,1$), comprimento de cauda ($42,1 \pm 2,8$) e circunferência de tórax ($22,9 \pm 1,6$), do mesmo autor acima citado, também mostraram-se inferiores aos encontrados nessa pesquisa. Com base nessa relação, os animais encontravam-se em bom estado nutricional, visto que apesar do aumento do peso diante do padrão pré-estabelecido, as variáveis morfométricas também se apresentavam aumentadas.

No presente trabalho, a utilização da tiletamina-zolazepam mostrou-se importante e eficaz para a contenção do paciente antes da manipulação, minimizando o estresse. Por ser disponibilizada em associação ao benzodiazepínico zolazepam, a tiletamina é utilizada para

quase todas as espécies animais, tendo seus efeitos rapidamente iniciados após injeção intramuscular, com indução suave e bom relaxamento muscular (Vilani, 2014). Do mesmo modo, a utilização do propofol se mostrou uma boa opção, com rápida indução e recuperação, corroborando com Capriglione et al. (2013) que destacaram o fármaco em virtude dessas características, além de ser rapidamente metabolizado.

Estudos envolvendo bloqueio do plexo braquial em primatas não-humanos ainda são escassos, resumindo-se a uma pesquisa realizada com um exemplar de bugio-ruivo (*Alouatta guariba*) (Santos et al., 2017), apesar de já ter vários estudos de bases anatômicas, como descrição e origem de plexo em outras espécies de primatas não-humanos (Ribeiro et al., 2005; Cruz & Adami, 2010; Santos et al., 2016), bem como estudo anatômico com *Sapajus libidinosus* (Martins et al., 2016), norteados a possibilidade da realização da técnica.

A execução da técnica de anestesia do plexo braquial em macacos-prego utilizando a via supraclavicular mostrou-se eficaz, uma vez que os critérios utilizados quanto a avaliação de sensibilidade e nocicepção antes e após o bloqueio apresentaram resultado satisfatório e o uso de neuroestimulação tornou a técnica mais precisa e segura (Manica, 2004).

Dentre as vias mais utilizadas para acesso ao plexo braquial estão a supraclavicular, axilar e infraclavicular. A técnica infraclavicular de abordagem ao plexo braquial proporcionou efetividade de bloqueio de 94% em humanos, com uso de neuroestimulação (Imbelloni et al., 2001). Na literatura, uma série de complicações e bloqueios incompletos são relatados quando utilizadas para bloqueio de plexo braquial as vias axilares e interescalênicas (Bosomworth et al., 1961; Gusmão et al., 2002). Na região axilar do macaco-prego, um dos pontos a ser considerado é a presença da artéria axilar, aumentando o risco da perfuração, no entanto, essa via apresenta como vantagem o conforto ao anestesiado quanto ao posicionamento do animal (Martins et al., 2016). Já com a via supraclavicular, por haver uma distância maior da pele ao plexo, a técnica se torna mais segura, sugerindo associá-la à abordagem de posicionamento utilizada no nosso estudo como método facilitador, visto que o mesmo autor relata a via como local de difícil posicionamento da agulha para o anestesiado executar a técnica.

Cada vez mais, estudiosos vêm inovando técnicas que promovam segurança ao anestesiado quanto ao bloqueio do plexo braquial. Tecnologias como o estimulador de nervo periférico (Beato et al., 2005; Gusmão et al., 2002), exame radiológico contrastado e ultrassom, asseguram a correta localização da agulha em relação ao plexo e diminuem a necessidade de altos volumes de anestésico local (Cruvinel et al., 2005).

No uso do neuroestimulador para a execução do bloqueio anestésico, os estímulos inicialmente gerados por meio de corrente elétrica na frequência de 1,5 mA e cessados em 0,5 mA se assemelham ao descrito por Klaumann & Otero (2013), os quais descreveram que estimulações nervosas com correntes superiores a 0,2 mA e menores ou iguais a 0,5 mA promovem bloqueios anestésicos eficientes. A contração do músculo bíceps braquial e a leve flexão do cotovelo que ocorrem como resposta a estimulação elétrica com 0,5 mA e são interrompidas ao injetar a solução anestésica, também corroboram com o que os mesmos autores citaram como estímulos padrão na neuroestimulação do plexo braquial. Diante do observado em *S. libidinosus*, a injeção de lidocaína sob estímulo com correntes de 0,4 mA a 0,5 mA e resposta positiva do membro, foi eficiente, promovendo dessensibilização da região de braço, antebraço e mão.

Quanto a abordagem de bloqueio do plexo braquial utilizada, foi ideal para conseguir delimitar com clareza o triângulo formado pela borda superior do músculo trapézio, a clavícula e a base do pescoço. Para acesso do plexo, a inserção da agulha se deu 1 cm superior à clavícula, em seu terço lateral, mais próximo ao membro, direcionando a agulha no sentido do plexo e observando com clareza o pulso da artéria carótida para que não fosse atingida. Estes dados corroboram com o descrito por Santos et al. (2017) em bugio-ruivo (*Alouatta guariba*).

O posicionamento anatômico do plexo braquial descrito por Martins et al. (2016) em cadáveres de *S. libidinosus*, descreve o animal em decúbito dorsal, com um membro torácico levemente abduzido do lado a ser bloqueado e a cabeça rotacionada para o lado oposto ao bloqueio, sendo a agulha posicionada em ângulo de 95° no ponto médio da clavícula. Essa mesma abordagem é relatada por Muñoz et al. (2010) em humanos. Ao tentarmos utilizar o mesmo posicionamento, observamos dificuldade de identificar a fossa delimitada pelo músculo trapézio, clavícula e base do pescoço, o qual nos deu segurança de realizar a técnica. Isso pode ocorrer devido a flexibilidade do manuseio com humanos e cadáveres ser relativamente mais simples comparada ao manuseio com animais vivos, sob anestesia superficial.

A fasciculação observada devido à estimulação elétrica durante o período que os animais se mantiveram sob bloqueio, provavelmente ocorreu devido ao fato de que os animais perderam a sensibilidade e, conseqüentemente, a capacidade de manter o tônus muscular, portanto com o aumento da amperagem, tendenciava a gerar fasciculações, visível como breves tremores na superfície da pele, a qual era traduzido como resposta negativa ou involuntária.

Mesmo com a miliamperagem necessária para a movimentação do membro ter permanecido crescente durante todo o período de avaliação, assim como a sensibilidade cutânea

ter se mostrado ausente, o fato do retorno da contração voluntária em resposta ao estímulo elétrico ter variado estatisticamente após os 40 minutos de avaliação do bloqueio pode ser interpretado como início do retorno da sensibilidade.

O tempo proposto para o bloqueio motor e sensorial em humanos utilizando 50 ml de lidocaína a 1,6% com epinefrina 1:200.000 pela via infraclavicular variou entre 195,56 e 198,86 minutos (Imbelloni et al., 2001). Essa diferença pode ser atribuída a diferenças anatômicas e fisiológicas entre as espécies, assim como a associação a outros fármacos, dosagem e concentração de fármacos.

Sempre que se realiza o bloqueio do plexo braquial há uma preocupação com o volume a ser injetado. A possível relação entre o volume de anestésico injetado e a extensão da analgesia foi primeiramente descrita em 1961 (De Jong, 1961). A distribuição da analgesia depende em parte do volume empregado, no qual soluções diluídas e maiores volumes favorecem a expansão do bloqueio tanto no sentido cranial como no sentido distal, permitindo maior área de alcance para procedimentos cirúrgicos. Em humanos volumes entre 40 e 55 mL de anestésico promovem maior incidência de sucesso do bloqueio do plexo braquial, independentemente da via de abordagem escolhida (Geier, 1995). Isso remete a importância de novos estudos com *Sapajus libidinosus*, utilizando novos fármacos, dosagens e vias de aplicação, aperfeiçoando ainda mais o método para a espécie.

Nesse estudo, não foi observado nos animais quaisquer complicações voltadas ao bloqueio do plexo braquial, embora já tenha sido relatado ocorrência de pneumotórax, com relatos de 0,5 a 6 %, que embora potencialmente perigoso, sua incidência é extremamente baixa se a técnica for realizada dentro de rigoroso protocolo (Moore, 1969), arritmia ventricular severa devido à introdução inadvertida da agulha na cavidade torácica (Adami & Studer, 2015), e efeito prolongado do anestésico local, em estudo que não foi utilizado o neuroestimulador periférico, tornando o procedimento mais arriscado segundo o autor (Ridge, 2014).

Conclusão

A técnica de anestesia do plexo braquial com acesso pela via supraclavicular em macaco-prego foi eficaz, segura e exequível. O uso do neuroestimulador como auxiliar ao bloqueio foi importante facilitador para execução e sucesso da técnica. Pelo pioneirismo do estudo na espécie, abre-se novas possibilidades de aplicações do método, testando novas vias de acesso ao plexo, além de outros fármacos, dosagens e vias de administração, para que se tenha convicção do melhor protocolo para cada procedimento cirúrgico.

Referências

- Adami C, Studer N (2015) A case of severe ventricular arrhythmias occurring as a complication of nerve-stimulator guided brachial plexus location. *Vet Anaesth Analg* 42, 230-231.
- Anand KJS, Carr DB (1989) The neuroanatomy, neurophysiology, and neurochemistry of pain, stress and analgesia in newborns and children. *Pediatr Clin North Am* 36, 795-822.
- Andrade A, Andrade MCR, Marinho AM, Ferreira-Filho J (2010) *Biologia, manejo e medicina de primatas não humanos na pesquisa biomédica*, Fiocruz, Rio de Janeiro, Brasil, p. 472.
- Ayres M, Ayres-Jr M, Ayres DL, Santos AAS (2007) *Bioestat: aplicações estatísticas nas áreas das Ciências Biomédicas (Versão 5.0)*, Sociedade Civil Mamirauá, MCT-CNPq, Belém, Brasil, p. 324.
- Bacalhao MBM, Firmino MO, Siqueira RAS, Ramalho AC, Cavalcante TA, Nery TFL, Guerra RR (2016) Descrição morfológica de duas espécies de *Sapajus* encontradas na Paraíba: *S. libidinosus* e o recém-redescoberto e já criticamente ameaçado *S. flavius*. *Pesqui Vet Bras* 36, 317-321.
- Beato L, Camocardi G, Imbelloni LE (2005) Bloqueio do plexo braquial pela via posterior com uso de neuroestimulador e ropivacaína a 0,5%. *Rev Bras Anesthesiol* 55, 421-428.
- Bosomworth PP, Egbert LD, Hamelberg W (1961) Block of brachial plexus in the axilla: its value and complications. *Ann Surg* 154, 911-914.
- Brown DL, Cahill DR, Bridenbaugh DL (1993) Supraclavicular nerve block: anatomic analysis of a method to prevent pneumothorax. *Anesth Analg* 76, 530-534.
- Capriglione L, Soresini G, Fuchs T, Sant'anna N, Fam A, Pimpão C, Sarraff-Lopes A (2013) Avaliação eletrocardiográfica de macacos-prego (*Sapajus apella*) sob contenção química com midazolam e propofol. *Semina ciênc agrar* 34, 3801-3810.
- Christopherson R, Beattie C, Frank S (1993) Perioperative morbidity in patients randomized to epidural or general anesthesia for lower extremity vascular surgery. *Anesthesiol* 79, 422-434.
- Cordeiro JF, Araújo AL, Tanikawa A, Santos JRS, Bragagnoli AL, Nóbrega Neto PI, Menezes DJA (2014) Epidural anesthesia in capuchin monkeys (*Sapajus libidinosus*). *J Med Primatol* 44, 12-17.
- Cruvinel MGC, Castro CHV, Silva YP, França FO, Lago F (2005) Estudo radiológico da Dispersão de Diferentes Volumes de Anestésico Local no Bloqueio de Plexo Braquial pela Via Posterior. *Rev Bras Anesthesiol* 55, 508-516.
- Cruz GAM, Adami M (2010) Anatomia do plexo braquial de macaco-barrigudo (*Lagothrix lagothricha*). *Pesqui Vet Bras* 30, 881-886.

- De Jong RD (1961) Axillary block of the brachial plexus. *Anesthesiol* 26, 215-225.
- Diniz LSM (1997) Primatas em cativeiro: manejo e problemas veterinários, enfoque para espécies neotropicais, Ícone, São Paulo, Brasil, pp. 31-42.
- Fragaszy DM, Visalberghi E, Fedigan LM (2004) The complete capuchin: the biology of the genus *Cebus*, Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido, p. 356.
- Geier KO (1995) Bloqueio do plexo braquial no trauma: analgesia regional prolongada por cateter axilar. *Rev Bras Anestesiol* 45, 173-182.
- Gusmão LCB, Jacqueline SBL, Prates JC (2002) Anatomical Basis for Infraclavicular Brachial Plexus Block. *Rev Bras Anestesiol* 52, 348-353.
- Imbelloni LE, Pinto AL, Neumann CR (1989) Bloqueio do plexo braquial pela via transarterial com altas doses de lidocaína 1,6%. *Rev Bras Anestesiol* 39, 273-276.
- Imbelloni LE, Beato L, Gouveia MA (2001) Bloqueio do Plexo Braquial por Via Infraclavicular: Abordagem Ântero-Posterior. *Rev Bras Anestesiol* 51, 235-243.
- Klaumann PR, Otero PE (2013) Anestesia locorregional em pequenos animais, Roca, São Paulo, Brasil, p. 288.
- La Salles AYP, Cordeiro JF, Santos JRS, Carreiro AN, Medeiros GX, Menezes DJA (2017) Anatomical description of the main vessels for venipuncture in the black-striped capuchin monkey (*Sapajus libidinosus*, Silva Junior, 2002). *J Med Primatol* 46, 320-326.
- Manica J (2004) Anestesiologia: Princípios e Técnicas (3º edn), Artmed, São Paulo, Brasil, p. 1384.
- Martins JM, Dias RFF, Vasconcelos KF, Rocha EF, Santos JRS, La Salles AYP, Carreiro AN, Medeiros GX, Menezes DJA (2016) Bases anatômicas para o bloqueio anestésico do plexo braquial de macacos-prego (*Sapajus libidinosus*). *Acta Sci Vet* 44, 1415-1421.
- Meyer RE, Fish RE (2008) Pharmacology of Injectable Anesthetics, Sedatives, and Tranquilizers. In: *Anesthesia and Analgesia in Laboratory Animals*. (2ª edn). Fish RE, Brown MJ, Danneman PJ, Karas AZ (eds). Elsevier, American College of Laboratory Animal Medicine Series, Brasil, pp. 27-82.
- Moore DC (1969) Complications of regional anesthesia. *Clin Anesth* 2, 218-251.
- Muñoz CM, González ROT, Navas AM et al. (2010) Estudio comparativo de la eficacia del bloqueo supraclavicular em la artroscopia de hombro. *Rev Soc Esp Dolor* 17, 366-371.
- Nunes ALV, Cruz ML, Cortopassi S R (2006) Anestesiologia. In: *Tratado de Animais Selvagens: Medicina veterinária* (1º edn). Cubas ZS, Silva JCR, Catão-Dias JL (eds). Roca, São Paulo, Brasil, pp. 1040-1067.
- Olberg RA (2007) Monkeys and Gibbons. In: *Zoo animal & wildlife immobilization and anesthesia*. West G, Heard D, Caulkett N (eds). Blackwell Publishing, Iowa, Estados Unidos, pp. 375-386.

- Quandt JE, Rawlings CR (1996) Reducing postoperative pain for dogs: local anesthetic and analgesic techniques. *Comp Cont Educ Pract* 18, 101-111.
- Ribeiro AR, Prada ILS, Silva Z, Barros RAC, Silva DCO (2005) Origem do plexo braquial do macaco *Cebus apella*. *Braz J vet Res anim Sci* 42, 143-149.
- Ridge P (2014) Complication following a brachial plexus block. *Vet Rec* 174, 614-615.
- Santos ER, Barni BS, Colombi LAF, Braga CS, Mombach VS, Muccillo MS, Alievi MM, Contesini EA (2017) Bloqueio de plexo braquial em um bugio-ruiivo (*Alouatta guariba*): relato de caso. *Arq Bras Med Vet Zootec* 69, 1186-1190.
- Santos PRS, Silva MHR, Rodrigues AR, Assis Neto AC (2016) Descrição anatômica do plexo braquial de *Callithrix jacchus* e *Callithrix penicillata*. *Pesqui Vet Bras* 36, 901-904.
- Stan TC, Krantz MA, Solomon DL, Poulos JG, Chaouki K (1995) The incidence of neurovascular complications following axillary brachial plexus block using a transarterial approach. A prospective study of 1.000 consecutive patients. *Reg Anesth* 20, 486-492.
- Tranquilli WJ, Thurmon JC, Grimm KA (2007) *Lumb & Jones Veterinary Anesthesia and Analgesia* (4° edn), Blackwell Publishing, Iowa, Estados Unidos, p. 1096.
- Urban MK, Urquhart B (1994) Evaluation of brachial plexus anesthesia for upper extremity surgery. *Reg Anesth* 19, 175-182.
- Vieira JL (1995) Bloqueio do plexo braquial. *Rev Bras Anesthesiol* 45, 106-115.
- Vilani RGO (2014) Anestesia Injetável e Inalatória. In: *Tratado de Animais Selvagens: Medicina veterinária* (2° edn). Cubas ZS, Silva JCR, Catão-Dias JL (eds). Roca, São Paulo, Brasil, pp. 1826-1863.
- Winnie AP (1970) Interescalene brachial plexus block. *Anesth Analg* 49, 455-466.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho é o primeiro a avaliar a função eletrocardiográfica, bem como aplicar a técnica de bloqueio do plexo braquial em *Sapajus libidinosus*. Pelo pioneirismo do estudo na espécie, abre-se novas possibilidades de aplicações do método, testando novos fármacos, dosagens e vias de administração, além de fornecer informações importantes aos médicos veterinários primatólogos.

Com isso, concluiu-se que o uso da tiletamina-zolazepam foi seguro e eficaz na concentração e dose utilizada, com mínimos efeitos cardiovasculares, quando comparado a outros protocolos anestésicos. Além disso, a técnica de anestesia do plexo braquial com acesso pela via supraclavicular se mostrou eficaz e exequível com uso do neuroestimulador, com a lidocaína sem vasoconstritor a 2% na dose proposta, promovendo perda da sensibilidade cutânea e relaxamento muscular da região de braço, antebraço e mão durante os 50 minutos de avaliação após bloqueio.

ANEXOS

ANEXO I - Normas do periódico **Journal of Veterinary Science**

- **Formato do manuscrito**

Todos os materiais devem ser escritos em inglês correto e claro. O manuscrito, incluindo tabelas e suas notas de rodapé, e as legendas das figuras, devem ser digitados com uma fonte padrão de 12 pontos (estilo Times New Roman) com margens de 2,5 cm em todos os lados em tamanho A4 (21 × 28 cm). O manuscrito deve ser na seguinte sequência: resumo e palavras-chave, introdução, materiais e métodos, resultados, discussão, agradecimentos, conflitos de interesse, referências, tabelas e legendas de figuras. O formulário de atribuição de direitos autorais e a carta de apresentação deve ser carregada como arquivos separados. O resumo, referências, cada tabela e figura lenda deve começar com uma nova página. Todas as páginas devem ser numeradas consecutivamente. Todas as tabelas e figuras devem ser numeradas consecutivamente usando algarismos arábicos em ordem citada. Suas posições devem ser indicadas no final do processo apropriado. O tamanho médio dos artigos originais é de cerca de oito (8) páginas impressas, incluindo tabela (s), figura (s) e referências (duas páginas espaçadas e 20 páginas datilografadas). Comunicações curtas e relatos de casos são quatro (4) páginas impressas (páginas de dois espaços, escritas por escrito 8 páginas), incluindo a (s) figura (s) e tabela (s), e não há limitação de tamanho para artigos de revisão.

- **Carta de apresentação**

O autor correspondente deve destacar os pontos-chave e a originalidade do artigo em poucas frases e fornecer garantias escritas de que nem os materiais enviados nem as porções, portanto, foram publicados anteriormente ou estão em consideração para publicação em outro lugar. Quando mais de um manuscrito relacionado foi publicado ou está em consideração para publicação por este ou outros periódicos, os autores devem declarar isso em sua carta e incluir cópias dessas publicações para uma leitura editorial. A falta de fazê-lo pode levar à rejeição editorial do manuscrito submetido.

A carta de apresentação também deve indicar as contribuições de cada autor para o artigo apresentado e que todos os autores viram e aprovaram o manuscrito final.

- **Folha de rosto**

Isso deve conter o título de um artigo, nomes completos de autor (es) e afiliação institucional (s). Se vários autores e instituições estão listados, eles devem ser claramente indicados com qual departamento e instituição cada autor está afiliado. No parágrafo separado, o endereço da correspondência, incluindo o nome do autor correspondente, o número de telefone e fax e o endereço de e-mail, devem ser fornecidos. As informações relativas às fontes de apoio financeiro devem ser colocadas como um reconhecimento.

Título: O título deve ser breve, mas informativo. É importante para a recuperação da literatura incluir as palavras-chave do título que são necessárias para identificar a natureza do assunto, incluindo as espécies do animal em que o trabalho é feito.

O uso de expressões como "Estudos em" "Observação de" ou "Efeitos de" devem ser evitados, pois eles não são suficientemente informativos. Não devem ser utilizadas fórmulas ou abreviaturas químicas. Títulos na forma de frases declarativas ou interrogativas não são encorajados. Além disso, não use algarismos romanos ou árabes para designar que o papel é um em uma série.

Autores e afiliação: os autores são convidados a incluir seus nomes completos (por exemplo, Michael Johns, David N. Fisher, Ana M. Fernández Cabrera, etc.). Os títulos acadêmicos dos autores não devem ser incluídos. O nome completo das instituições e dos departamentos subsidiários deve ser dado, juntamente com um endereço útil, incluindo o código postal. Se vários autores e instituições estão listados em um artigo, ele deve ser claramente indicado com qual departamento e instituição cada autor está afiliado. O endereço de afiliação em cada caso deve ser indicado por sobrescrito.

Título em execução: Um breve título de corrida deve ser fornecido, não exceder dez palavras. Se o título de execução for orações declarativas ou interrogativas, não é aceitável.

- Corpo do Texto

Título: O título deve ser fornecido mais uma vez no topo da primeira página do corpo.

Resumo: o resumo deve ser conciso com menos de 200 palavras para o artigo original (100 palavras em caso de comunicação curta e relato de caso) e descreva em um parágrafo, propósito conciso, métodos, resultados importantes e descreva a conclusão do estudo, mas não é preciso repetir a informação apresentado no título. Deve ser adequado para inclusão direta no Index Medicus / Medline e CAB / Index Veterinarius.

Palavras-chave: esta é uma lista de termos importantes relevantes para o conteúdo do papel. Até 5 palavras-chave devem ser listadas na parte inferior do resumo para serem usadas como termos de índice. Para a seleção de palavras-chave, consulte a Cabeça do Assunto Médico (MeSH) no Index Medicus / Medline, ou no site.

Introdução: este é um breve histórico. Não é necessário incluir toda a literatura de fundo. Uma breve referência ao mais pertinente geralmente é suficiente para informar os leitores com descobertas de outros no campo. As questões específicas a serem abordadas no estudo também devem ser descritas. Não deve conter o resultado e a conclusão dos autores.

Material e métodos: A experimentação dos métodos experimentais deve ser concisa, mas suficiente para repetição por outros investigadores qualificados. Os procedimentos que foram publicados anteriormente não devem ser descritos em detalhes, mas meramente citados com referências apropriadas. No entanto, modificações novas ou significativas de procedimentos previamente publicados precisam de descrições completas. As fontes de produtos químicos especiais, equipamento (s) ou preparação (ões) devem ser fornecidas juntamente com o nome da empresa e país. Todos os produtos químicos e reagentes devem ser usados com um nome genérico, mas não com o nome da marca. Para a experimentação animal relatada neste Jornal, espera-se que o "Guia para o cuidado e uso de animais de laboratório" aprovado pelo Conselho Nacional de Pesquisa (ILAR) nos EUA tenha sido observado. Os procedimentos utilizados e o cuidado dos animais devem ser aprovados pelo Comitê Institucional de Cuidados e Uso de Animais em uma das instituições da autoria, e o número de aprovação deve ser fornecido (por exemplo, aprovação n. ° 2345). A pesquisa em seres humanos deve ser aprovada pelo IRB. Por favor, consulte a Declaração de Helsínquia.

Resultados: Esta parte deve incluir uma descrição textual concisa dos dados apresentados em tabelas e figuras. A repetição dos mesmos dados em diferentes formas deve ser evitada. Os resultados não devem incluir materiais adequados à discussão.

Discussão: Nesta seção, os dados devem ser interpretados de forma concisa sem a repetição de material já apresentado na seção de resultados. Deve ser considerado o resultado em relação a qualquer hipótese avançada na introdução. Isso pode incluir uma avaliação da metodologia e da relação de novas informações com o conhecimento nesse campo.

Agradecimentos: Todas as pessoas que fizeram uma contribuição genuína e quem endossa os dados e as conclusões podem ser incluídas. Os autores são responsáveis por obter permissão por escrito para usar qualquer texto e / ou ilustração com direitos autorais.

Conflito de interesse: existe um conflito de interesse quando um autor (ou a instituição do autor), o revisor ou o editor têm relações financeiras ou pessoais que influenciam indevidamente suas ações (esses relacionamentos também são conhecidos como compromissos duplos, interesses concorrentes ou lealdades concorrentes). Todos os autores devem divulgar o seu conflito de interesses, ou seja, (1) relações financeiras, como emprego, consultoria, propriedade de ações, honorários, testemunhos de peritos pagos, (2) relacionamento pessoal, (3) competição acadêmica e (4) paixão intelectual. Esses conflitos de interesses devem ser incluídos no final do manuscrito.

Referências: A seção de referências deve incluir todos os trabalhos publicados relevantes, e todas as referências listadas devem ser citadas no texto.

Organize as referências em ordem alfabética pelo primeiro sobrenome do autor e inclua as entradas consecutivamente. E as referências citadas no texto devem ser citadas pelo número da lista. Cite cada referência listada no texto por número entre colchetes. O nome do diário deve ser abreviado de acordo com o estilo do Index Medicus / Medline. O número de referências deve ser inferior a quarenta (40) para o artigo original e quinze (15) para comunicação curta e relato de caso. Siga os estilos apresentados no exemplo abaixo:

- Brock TD, Madigan MT. *Biologia do microorganismo*. 5ª ed. pp. 42-59, Prentice Hall, Englewood Cliffs, 1988.
- Berghoff N, Suchodolski JS, Steiner JM. Associação entre concentrações séricas de cobalamina e ácido metilmalônico em cães. *Vet J* 2012, 191, 306-311.
- Palmer N, Jensen ML, Raine H. Tumores da articulação. Em: Jubb KVF, Kennedy PC, Burke E (eds.). *Patologia de Animais Domésticos*. 2ª ed. pp. 140-144, Academic Press, San Diego, 1993.
- Rogers PL, Lee KJ, Skotnicki ML, Fiecher DE (eds.). *Avanços em Engenharia Bioquímica*. Vol. 23. pp. 15-25, Springer-Verlag, Berlin, 1999.
- Alberghina D, Amorini AM, Lazzarino G. Modulação de marcadores periféricos do sistema serotoninérgico em cavalos saudáveis. *Res Vet Sci* 2010. Epub antes da impressão. doi: 10.1016 / j.rvsc.2010.06.023.
- Kraft W. [Introdução]. Em: [Geriatrics em cães e gatos]. 2ª ed. pp. 23-31, Parey Verlag, Stuttgart, 2003. Alemão.

Os seguintes tipos de referências não são válidos para a listagem: dados não publicados, comunicação pessoal, manuscritos em preparação ou enviados, panfletos, tese de diploma, procedimentos, resumos, patentes, boletins informativos, website, imprensa e material que não tenha sido submetido a revisão por pares. No entanto, o (s) artigo (s) que podem estar disponíveis no Medline / PubMed e SCOPUS podem ser usados como referência (s).

Tabelas e figuras: As tabelas devem ser datilografadas separadamente do texto, espaçamento duplo e cada tabela deve incluir um título. Organize os dados para que as colunas de material semelhante sejam lidas e não cruzadas. As figuras devem ser incluídas separadamente do texto

e, normalmente, ser desenhos originais. No entanto, as fotografias lustrosas do desenho de linha geralmente são satisfatórias. Em cada desenho de linha original, letras ou números devem ser deixados em branco porque serão digitados durante a impressão. Cartas ou números devem ser incluídos nos números contidos em um manuscrito enviado, juntamente com a legenda para figuras. Os números devem ser enviados em tamanho final (impresso 1: 1). Eles podem ser impressos em formato de coluna única (75 mm de largura) ou de coluna dupla (165 mm de largura). O tamanho do texto em figuras deve ser de 8 a 10 pontos, exceto para marcadores de letras únicas, que podem ser 12 pontos. Números, letras e símbolos usados em figuras com vários painéis devem ser consistentes. Os autores devem colocar questões explicativas nas notas de rodapé, não no título. Explique nas notas de rodapé todas as abreviaturas não padronizadas que são usadas em cada tabela. Para as notas de rodapé, use os seguintes símbolos, em sequência: *, †, ‡, §, ||, ¶, **, ††, ‡‡ ...

Desenhe cada curva com um tipo diferente de linha (sólido, tracejado, pontilhado) ou com um símbolo diferente para os pontos plotados ponto, triângulo e quadrado em ordem de ○, ●, △, ▲, □, ■, ◐ ... Todas as figuras devem ser criadas com aplicativos capazes de preparar arquivos TIFF, JPEG ou PPT de alta resolução aceitáveis para publicação. Diagramas e fotografias submetidos em formato eletrônico devem ser das seguintes resoluções mínimas:

* 600 ppp para fotografias ou meios-tons com trabalhos de arte em preto-e-branco, cor ou linha como inserções ou letras.

* 1200 dpi para trabalhos de arte de linha e arte com escala de cinza.

Todos os tipos de figuras podem ser reduzidos, ampliados ou cortados para publicação pelo Editor. Os números das figuras devem aparecer diretamente no canto inferior esquerdo. E, em seguida, símbolos, setas ou letras usadas nas fotografias podem ser possíveis para reorganizar o formato do jornal.

Nomenclaturas, Unidades e Abreviaturas: as nomenclaturas para produtos químicos e bioquímicos, microorganismos e genes devem seguir as diretrizes nas instruções aos autores de revistas publicadas pela American Society for Microbiology. As unidades SI (System International Unites) devem ser usadas sempre que possível.

As abreviaturas devem ser utilizadas para aqueles recomendados pela Comissão IUPA-IUB sobre Nomenclatura Bioquímica e Documentos Relacionados. Além da abreviatura da unidade SI, outras abreviaturas comuns podem ser usadas sem definição. (As mesmas abreviaturas são utilizadas para formas plurais): hora (s) = h, minuto (s) = min, segundo (s) = seg, litro (s) = L, mililitro (s) = mL, medidor (es) = m, centímetro (s) = cm, grama (s) = g, miligrama (s) = mg, microlitro (s) = mL, micrómetro (s) = mm, micron (s) = mm, desvio padrão = SD, erro padrão = SE, molar = M, mole = mol.

- Alteração na prova

O J Vet Sci fornece o autor correspondente com provas de galera para sua correção. As correções devem ser reduzidas ao mínimo. O Editor mantém a prerrogativa de questionar pequenas alterações estilísticas e alterações importantes que podem afetar o conteúdo científico do documento. A falha encontrada após a publicação é uma responsabilidade dos autores. Instamos nossos contribuidores a revisar e manuscrito aceito com muito cuidado. O autor correspondente pode ser contatado pelo Editorial Office, dependendo da natureza da correção na prova. Se a prova não for devolvida ao Escritório Editorial dentro de 48 horas, pode ser necessário reprogramar o papel para um problema subsequente. A extensa alteração na prova causa atrasos na publicação.

A publicação geralmente está em ordem de aceitação após a revisão. Para publicação, os autores devem cobrar as seguintes taxas.

- Taxa de publicação

O J Vet Sci irá cobrar o custo da publicação para o manuscrito enviado a partir de 01 de junho de 2012. A página cobra:

US \$ 300 por 3 páginas impressas Páginas adicionais: \$ 50 por página

Superfícies de figuras de cores

\$ 100 por página

Taxas de revisão de inglês

Taxa real em um artigo

Reimpressões com o transporte, se necessário no horário publicado,

US \$ 50 para 50 cópias, US \$ 80 para 100 cópias. As impressões são normalmente enviadas quatro (4) semanas após a publicação do J Vet Sci.

- Apresentação do manuscrito

Um manuscrito original com um conjunto de figura (s) original (es) ou tabela (s) deve ser enviado por sistema de submissão online. Este envio deve ser preenchido pelo autor correspondente.

ANEXO II - Normas do periódico *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*

INFORMAÇÕES AOS AUTORES

A *Veterinary Anaesthesia and Analgesia* (VAA) publica artigos originais, revisados por pares, que cobrem todos os ramos da anestesia e o alívio da dor em animais. Os artigos relacionados com os seguintes temas da anestesia e analgesia também são bem-vindos:

- As ciências básicas,
- Fisiopatologia da doença em relação ao manejo anestésico,
- Equipamento,
- Tratamento intensivo,
- Restrição química de animais, incluindo animais selvagens e animais exóticos,
- Problemas de bem-estar associados à dor e ao sofrimento,
- Educação em anestesia veterinária e analgesia.

A VAA está fazendo um esforço para evitar o viés de publicação e publicará estudos negativos que foram bem desenhados e conduzidos. VAA usa software de detecção de plágio.

Tipos de artigo

Estudos Originais. Esses artigos costumam ter como objetivo ser aproximadamente 3500 palavras com uma contagem máxima de palavras (após revisão) de 4000 palavras (introdução através da discussão). Normalmente não deve haver mais de 30-40 referências e 4-6 tabelas e / ou figuras. Esses artigos incluem pesquisas experimentais ou clínicas originais e metanálises. Eles exigem um resumo estruturado com um máximo de 300 palavras contendo os seguintes títulos: Objetivo, design do estudo, animais ou população de animais, métodos, resultados, conclusões e relevância clínica.

Artigos de revisão. Os artigos de revisão são documentos que esclarecem, resumem e avaliam criticamente a literatura atual e geralmente devem ter <5000 palavras. Estes normalmente serão convidados pelos Editores ou um membro do Conselho Editorial, embora material não solicitado e aceitável será considerado para publicação. A base de dados e a estratégia de pesquisa de literatura utilizadas devem ser definidas no Material e nos métodos. O resumo não deve conter mais de 300 palavras e ser estruturado com os seguintes títulos: Objetivo, Bases de dados utilizadas, Conclusões.

Comentários curtos - "O que é a evidência?" Estes são artigos de revisão curtos concebidos como uma plataforma para discussão e debate de um tópico ou questão específica. Eles devem ser de 1500 a 3500 palavras com aproximadamente 20 referências e até quatro tabelas e / ou figuras (se necessário). O resumo não deve conter mais de 300 palavras e ser estruturado com os seguintes títulos: Objetivo, Bases de dados utilizadas, Conclusões.

Comunicações curtas. Comunicações curtas descrevem experiências pequenas ou preliminares e os resultados. Eles devem ter no máximo 2000 palavras; tem dez referências ou menos e não mais do que uma figura ou tabela. Eles exigem um resumo estruturado com um máximo de 300 palavras contendo os seguintes títulos: Objetivo, design do estudo, animais ou população de animais, métodos, resultados, conclusões e relevância clínica.

Relatórios de casos (estudos baseados em casos, animais individuais ou múltiplos). Em geral, VAA não está mais publicando relatórios de casos. Em circunstâncias excepcionais, eles podem ser considerados. Entre em contato com os Editores antes da submissão.

Cartas. As letras não devem exceder 800 palavras ou 5 referências, com uma figura ou tabela. Estas podem ser descrições de novos equipamentos, observações clínicas, relatórios curtos ou comentários que o correspondente acredita ser de interesse geral para os leitores. VAA não aceita rotineiramente cartas para publicação criticando publicações existentes. Quando um leitor sente que essa crítica é justificada, eles devem escrever (por e-mail) diretamente para os

Editores e devem ter como objetivo fazer o seu ponto de vista de forma objetiva, positiva e construtiva. Os Editores decidirão se ou quais são as ações necessárias. A decisão dos editores é final.

Outros tipos. Notas históricas, editoriais, obituários e revisões de livros também são publicados. Estes são geralmente convidados pelos editores. As editoriais geralmente não devem conter mais de 2500 palavras, 25 referências e uma tabela e / ou figura. Entre em contato com os Editores para obter mais informações. Se precisar de mais ajuda, entre em contato com o Editorial Office: VAA@elsevier.com.

Lista de verificação de submissão

Você pode usar esta lista, **para fazer o download em PDF aqui**, para realizar uma verificação final da sua apresentação antes de enviá-la para a revista para revisão. Verifique a seção relevante neste Guia para Autores para mais detalhes.

Ética na publicação

Por favor, veja nossas páginas de informações sobre Ética na publicação e diretrizes éticas para a publicação de periódicos.

Um manuscrito será apenas considerado para publicação se o trabalho:

- Adere às Diretrizes do Consenso sobre Ética e Bem-estar Animal para Revistas Veterinárias desenvolvidas pela Associação Internacional de Editores Veterinários;
- Seguem as diretrizes internacionais para o tratamento de animais humanos, conforme descrito no Guia para o Cuidado e Uso de Animais de Laboratório (NRC 2011) e diretrizes associadas: o Euroguide, o UK Animals (Procedimentos Científicos) (1986), a Diretiva da UE 2010/63 / UE para experiências com animais, ou o Guia Nacional de Institutos de Saúde para o cuidado e uso de animais de laboratório (Publicações NIH nº 8023, revisado em 1978).
- Os autores devem indicar claramente no manuscrito que tais diretrizes foram seguidas, além de indicar que o experimento foi conduzido de acordo com as leis nacionais.

Direitos humanos e animais

Todos os experimentos com animais devem obedecer e ser reportados de acordo com as diretrizes de ARRIVAMENTO. Se o trabalho envolve o uso de sujeitos humanos, o autor deve garantir que o trabalho descrito tenha sido realizado de acordo com o Código de Ética da Associação Médica Mundial (Declaração de Helsínquia) para experiências envolvendo seres humanos; Requisitos uniformes para manuscritos submetidos a revistas biomédicas. Os autores devem incluir uma declaração no manuscrito que o consentimento informado foi obtido para a experimentação com seres humanos. Os direitos de privacidade dos seres humanos devem ser sempre observados.

Relato de ensaios clínicos

Ensaio *clínicos* randomizados devem ser apresentados de acordo com as diretrizes do CONSORT. Na submissão do manuscrito, os autores devem fornecer a lista de verificação CONSORT acompanhada por um diagrama de fluxo que ilustra o progresso dos pacientes através do teste, incluindo recrutamento, inscrição, randomização, retirada e conclusão, e uma descrição detalhada do procedimento de randomização. A lista de verificação CONSORT e o diagrama de fluxo do modelo estão disponíveis on-line.

Outras diretrizes de relatórios

Consulte a declaração STROBE para estudos observacionais e PRISMA para análises sistemáticas e meta-análises. Mais informações sobre diretrizes de relatórios para estudos especializados podem ser encontradas no site da Rede do Equador.

Declaração de interesse

Todos os autores devem divulgar quaisquer relacionamentos financeiros e pessoais com outras pessoas ou organizações que possam influenciar de forma inadequada (viés) seu trabalho. Exemplos de potenciais conflitos de interesse incluem empregos, consultorias, propriedade de

ações, honorários, testemunhos de peritos remunerados, pedidos / registros de patentes e subsídios ou outros financiamentos. Se não houver conflitos de interesse, por favor indique: "Os autores não declaram conflito de interesse" (se houver vários autores) ou "O autor declara nenhum conflito de interesse" se houver apenas um autor. Inclua esta declaração na página de título após a submissão. Veja este link para obter mais informações: Sobre Declarações de Conflitos de Interesse.

Declaração de apresentação

A submissão de um artigo implica que o trabalho descrito não tenha sido publicado anteriormente (exceto sob a forma de um resumo ou como parte de uma palestra ou tese acadêmica ou como pré-impressão eletrônica, consulte a seção " Publicação múltipla, redundante ou concorrente " de nossa política de ética para mais informações), que não está em consideração para publicação em outro lugar, que sua publicação é aprovada por todos os autores e tácita ou explicitamente pelas autoridades responsáveis onde o trabalho foi realizado e que, se aceito, será não deve ser publicado em outro lugar, incluindo eletronicamente na mesma forma, em inglês ou em qualquer outro idioma, sem o consentimento por escrito do detentor dos direitos autorais.

Autoridade

Cada autor é obrigado a declarar sua contribuição individual para o artigo: todos os autores devem ter participado materialmente na pesquisa e / ou na preparação do artigo, de modo que os papéis para todos os autores devem ser descritos. A declaração de que todos os autores aprovaram o artigo final deve ser verdadeira e incluída na divulgação.

VAA refere-se ao Comitê Internacional de Editores de Revista Médica (ICMJE) para a definição de autoria. O ICMJE define os autores como aqueles que:

1. Realizou contribuições substanciais para a concepção e design, ou aquisição de dados ou análise e interpretação de dados;
2. Redigiu o artigo ou o revisou criticamente para conteúdo intelectual importante;
3. Aprovou a versão final a ser publicada.

Os autores devem preencher as condições 1, 2 e 3. Caso contrário, eles devem ser mencionados em agradecimentos. A participação na aquisição de financiamento apenas, a tradução e / ou edição do manuscrito sozinho ou a coleta de dados por si só não merece autoria. Exceto no caso de pesquisas complexas em grande escala ou multicêntricas, o número de autores normalmente não deve exceder seis. Forneça uma declaração sobre a página de título que define o papel de cada autor. Por exemplo:

Contribuições de autores

MD: interpretação de dados, análise estatística e preparação de manuscrito; RG: design, gerenciamento de dados e preparação do manuscrito.

Alterações na autoria

Os autores devem considerar cuidadosamente a lista e a ordem dos autores **antes de** enviar seu manuscrito e fornecer a lista definitiva de autores no momento da apresentação original. Qualquer adição, exclusão ou rearranjo de nomes de autores na lista de autoria deve ser feita somente **antes de** o manuscrito ter sido aceito e somente se aprovado pelo editor do jornal. Para solicitar tal alteração, o Editor deve receber o seguinte do **autor correspondente**: (a) o motivo da alteração na lista de autores e (b) confirmação escrita (e-mail, carta) de todos os autores que concordam com a adição, remoção ou rearranjo. No caso de adição ou remoção de autores, isso inclui confirmação do autor sendo adicionado ou removido.

Somente em circunstâncias excepcionais, o Editor considerará a adição, supressão ou rearranjo de autores **após** o manuscrito ter sido aceito. Enquanto o Editor considerar o pedido, a publicação do manuscrito será suspensa. Se o manuscrito já tiver sido publicado em uma questão on-line, todos os pedidos aprovados pelo Editor resultarão em uma retificação.

Direitos autorais

Após a aceitação de um artigo, os autores serão convidados a concluir um "Acordo de publicação de jornal" (veja mais informações sobre este). Um e-mail será enviado para o autor correspondente confirmando o recebimento do manuscrito junto com um formulário "Acordo de publicação de jornal" ou um link para a versão on-line deste contrato.

Os assinantes podem reproduzir tabelas de conteúdo ou preparar listas de artigos, incluindo resumos para circulação interna dentro de suas instituições. A permissão do editor é necessária para revenda ou distribuição fora da instituição e para todas as outras obras derivadas, incluindo compilações e traduções. Se excertos de outras obras protegidas por direitos autorais forem incluídos, o (s) autor (es) devem obter permissão por escrito dos proprietários de direitos autorais e creditar a (s) fonte (s) no artigo. Elsevier pré-imprimiu formas para uso dos autores nesses casos.

Direitos de autor

Como autor, você (ou seu empregador ou instituição) tem certos direitos para reutilizar seu trabalho. Mais informações.

Elsevier apoia o compartilhamento responsável

Descubra como você pode compartilhar sua pesquisa publicada em revistas da Elsevier.

Papel da fonte de financiamento

Você é solicitado a identificar quem forneceu suporte financeiro para a condução da pesquisa e / ou preparação do artigo e descrever brevemente o papel do (s) patrocinador (es), se houver, no design do estudo; na coleta, análise e interpretação de dados; na redação do relatório; e na decisão de enviar o artigo para publicação. Se a (s) fonte (s) de financiamento não tiveram tal envolvimento, isso deve ser indicado. Para uma revisão anônima, essa informação deve aparecer na página de título.

Acordos e políticas do organismo de financiamento

A Elsevier estabeleceu uma série de acordos com órgãos de financiamento que permitem aos autores cumprir as políticas de acesso aberto do seu financiador. Alguns órgãos de financiamento reembolsarão o autor pela taxa de publicação de acesso aberto. Os detalhes dos acordos existentes estão disponíveis on-line.

Acesso aberto

Esta revista oferece aos autores uma escolha na publicação de suas pesquisas:

Assinatura

- Os artigos são disponibilizados aos assinantes, bem como aos países em desenvolvimento e grupos de pacientes através de nossos programas de acesso universal.
- Nenhuma taxa de publicação de acesso aberto paga pelos autores.

Acesso aberto

- Os artigos estão disponíveis gratuitamente para os assinantes e o público em geral com reutilização permitida.
- Uma taxa de publicação de acesso aberto é paga pelos autores ou em seu nome, por exemplo, pelo financiador ou instituição de pesquisa.

Independentemente de como você optar por publicar o seu artigo, a revista aplicará os mesmos critérios de avaliação por pares e padrões de aceitação.

Para artigos de acesso aberto, o terceiro (re) uso de terceiros permitido é definido pelas seguintes licenças de usuário do Creative Commons :

Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivs (CC BY-NC-ND)

Para fins não-comerciais, os outros distribuem e copiam o artigo, e para incluir em um trabalho coletivo (como uma antologia), desde que credenciem o autor (s) e desde que não alterem ou modifiquem o artigo.

A taxa de publicação de acesso aberto para esta revista é **USD 3000**, excluindo impostos. Saiba mais sobre a política de preços da Elsevier: <http://www.elsevier.com/openaccesspricing>.

Elsevier Publishing Campus

O Elsevier Publishing Campus (www.publishingcampus.com) é uma plataforma on-line que oferece palestras gratuitas, treinamento interativo e conselhos profissionais para apoiá-lo na publicação de sua pesquisa. O treinamento do College of Skills oferece módulos sobre como preparar, escrever e estruturar seu artigo e explica como os editores irão analisar seu documento quando ele for submetido para publicação. Use esses recursos, e mais, para garantir que sua submissão seja o melhor que você pode fazer.

Idioma (uso e serviços de edição)

Por favor, escreva seu texto em inglês bom (o uso americano ou britânico é aceito, mas não é uma mistura destes). Os autores que sentem que o manuscrito da língua inglesa podem exigir a edição para eliminar possíveis erros gramaticais ou ortográficos e para se conformar com o inglês científico correto podem desejar usar o serviço de edição de inglês disponível no WebShop da Elsevier.

Envio

Nosso sistema de submissão on-line o orienta passo a passo através do processo de inserir os detalhes do seu artigo e fazer o upload de seus arquivos. O sistema converte seus arquivos de artigos em um único arquivo PDF usado no processo de revisão por pares. Arquivos editáveis (por exemplo, Word, LaTeX) são necessários para compor seu artigo para publicação final. Toda a correspondência, incluindo a notificação da decisão do Editor e os pedidos de revisão, são enviados por e-mail.

Envie seu artigo

Envie seu artigo via <http://mc.manuscriptcentral.com/vaa>

Análise duplo-cego

Esta revista usa *revisão* duplo-cega, o que significa que tanto o revisor como o (s) nome (s) do autor não podem ser revelados um ao outro por um manuscrito em análise. A identidade dos autores está escondida dos revisores e vice-versa. Mais informações estão disponíveis em nosso site. Para facilitar isso, inclua o seguinte separadamente:

Página de título (com detalhes do autor): deve incluir o título, os nomes dos autores e as afiliações, um endereço completo para o autor correspondente, incluindo um endereço de e-mail, Agradecimentos (incluindo financiamento), Contribuições dos autores e declaração de conflito de interesses.

Manuscrito cego (sem detalhes do autor): O corpo principal do artigo (incluindo as referências, figuras e tabelas) não deve incluir nenhuma informação de identificação, como os nomes ou afiliações dos autores. As fontes do equipamento devem ser incluídas, mas podem ser removidas para revisão, a critério do Editor.

Uso do software de processamento de texto

Independentemente do formato do arquivo do envio original, na revisão, você deve nos fornecer um arquivo editável de todo o artigo. Mantenha o layout do texto o mais simples possível. A maioria dos códigos de formatação serão removidos e substituídos ao processar o artigo. O texto eletrônico deve ser preparado de uma maneira muito semelhante à dos manuscritos convencionais (veja também o Guia de publicação com Elsevier). Veja também a seção sobre obras de arte eletrônicas. Para evitar erros desnecessários, é aconselhável usar as funções "verificação ortográfica" e "verificação gramatical" do seu processador de texto.

Estrutura do artigo

Subdivisão - seções não numeradas

Divida seu artigo em seções claramente definidas. Cada subseção recebe um breve título. Cada título deve aparecer em sua própria linha separada. As subseções devem ser utilizadas tanto quanto possível quando se faz referência cruzada de texto: consulte a subseção por título em oposição a simplesmente "o texto". Seções no corpo do manuscrito (introdução à discussão) não devem ser separadas por quebras de página.

Introdução

Indique os objetivos do trabalho e forneça uma base adequada, evitando uma pesquisa detalhada da literatura ou um resumo dos resultados.

Material e métodos

Fornecer detalhes suficientes para permitir a reprodução do trabalho. Os métodos já publicados devem ser indicados por uma referência: apenas as modificações relevantes devem ser descritas. A reciclagem excessiva de palavras de manuscritos anteriores, incluindo a seção de métodos, não será permitida. Veja a brochura de Elsevier em Ética em Pesquisa e Publicação.

Especifique em Materiais e métodos o processo de aprovação do comitê de revisão ética e as diretrizes internacionais, nacionais e / ou institucionais seguidas. Fornecer provas em Materiais e métodos que os princípios de redução, refinamento e substituição foram cumpridos.

Estatísticas

Para obter ajuda com relatórios estatísticos, consulte as Diretrizes SAMPL que estão disponíveis na Rede do Equador. Outras informações úteis sobre as melhores práticas no relatório de cálculos de tamanho de amostra em ensaios controlados aleatórios no campo da anestesia podem ser encontradas no seguinte artigo do British Journal of Anesthesia: "*Armadilhas no cálculo do tamanho da amostra de relatórios em ensaios controlados randomizados publicados em revistas de anestesia líderes: a revisão sistemática*".

Resultados

Os resultados devem ser claros e concisos.

Discussão

Isso deve explorar o significado dos resultados do trabalho, não repeti-los. Uma seção combinada de resultados e discussão pode ser apropriada. Evite extensas citações e discussões de literatura publicada.

Conclusões

As principais conclusões do estudo podem ser apresentadas em uma breve seção de Conclusões, que pode estar sozinha ou formar uma subseção de uma seção de Discussão ou Resultados e Discussão.

Apêndices

Se houver mais de um apêndice, eles devem ser identificados como A, B, etc. As fórmulas e as equações nos apêndices devem receber numeração separada: Eq. (A.1), Eq. (A.2), etc; em um apêndice posterior, Eq. (B.1) e assim por diante. Similarmente para tabelas e figuras: Tabela A.1; Fig. A.1, etc.

Informações essenciais sobre a página de título

- **Título.** Conciso e informativo. Os títulos são frequentemente usados em sistemas de recuperação de informações. Evite abreviaturas e fórmulas sempre que possível.
- **Nomes e afiliações de autores.** Indique claramente o (s) nome (s) e o (s) nome (s) de família de cada autor e verifique se todos os nomes estão corretamente escritos. Apresentar os endereços de afiliação dos autores (onde o trabalho real foi feito) abaixo dos nomes. Indique todas as afiliações com uma letra minúscula de sobrescrito imediatamente após o nome do autor e na frente do endereço apropriado. Forneça o endereço postal completo de cada afiliação, incluindo o nome do país e, se disponível, o endereço de e-mail de cada autor.
- **Autor correspondente.** Indique claramente quem irá lidar com correspondência em todas as etapas de arbitragem e publicação, e qual autor será o autor correspondente pós-publicação. **Certifique-se de que o endereço de e-mail seja fornecido e que os detalhes de contato sejam mantidos atualizados pelo autor correspondente à publicação anterior.**
- **Endereço permanente / permanente.** Se o primeiro autor que não é o autor correspondente da publicação posterior tenha se movido desde que o trabalho descrito no artigo foi feito

ou estava visitando no momento, um "endereço atual" (ou "endereço permanente") pode ser indicado como uma nota de rodapé para o nome desse autor. Esta informação deve ser fornecida na página de título após a submissão do manuscrito. O endereço em que o autor realmente fez o trabalho deve ser mantido como o principal endereço de afiliação. Os números arábicos do Superscript são usados para essas notas de rodapé.

- Agradecimentos (incluindo fontes de financiamento)
- Contribuições dos autores
- Declaração de conflito de interesse

Abstract

É necessário um resumo conciso e factual. O resumo deve indicar brevemente o objetivo da pesquisa, os principais resultados e as principais conclusões. Um resumo é frequentemente apresentado separadamente do artigo, por isso deve ser capaz de ficar sozinho. Por esse motivo, as referências não devem ser incluídas no resumo. Além disso, as abreviaturas não-padrão ou incomum devem ser evitadas, mas, se essenciais, elas devem ser definidas em sua primeira menção no próprio resumo. O resumo deve estar em uma página separada e não deve exceder 300 palavras. Para artigos de pesquisa originais e comunicações curtas, um resumo estruturado deve ser usado com os seguintes títulos: Objetivo, projeto de estudo, população de animais ou animais, métodos, resultados, conclusões e relevância clínica. Para artigos de revisão e "O que é a evidência?"

Palavras – chave

Até seis palavras-chave ou frases devem ser listadas imediatamente após o resumo. Nota: estas palavras-chave não são necessariamente as mesmas que você atribuirá ao seu artigo durante o processo de submissão no ScholarOne. Use soletração de inglês britânico ou inglês americano (garantindo que isso seja consistente com a ortografia usada em todo o corpo do manuscrito) e evite termos gerais e plurais e conceitos múltiplos (evite, por exemplo, 'e', 'de'). Seja poupador de abreviaturas: apenas abreviaturas firmemente estabelecidas no campo podem ser elegíveis. Essas palavras-chave serão usadas para fins de indexação.

Abreviaturas

Definir abreviaturas em sua primeira menção no corpo do manuscrito (introdução através da discussão). Assegurar a consistência das abreviaturas em todo o artigo. Uma lista de abreviaturas comumente usadas está disponível aqui.

Formatação de fontes de financiamento

Lista *fontes de* financiamento desta forma padrão para facilitar o cumprimento dos requisitos do financiador:

Financiamento: Este trabalho foi apoiado pelos Institutos Nacionais de Saúde [números de concessão xxxx, aaaa]; a Fundação Bill & Melinda Gates, Seattle, WA [número da concessão zzzz]; e os Estados Unidos Institutos de Paz [concessão número aaaa]. Não é necessário incluir descrições detalhadas sobre o programa ou tipo de concessões e prêmios. Quando o financiamento é de uma subvenção em bloco ou outros recursos disponíveis para uma universidade, faculdade ou outra instituição de pesquisa, envie o nome do instituto ou organização que forneceu o financiamento. Se nenhum financiamento foi fornecido para a pesquisa, inclua a seguinte frase: Esta pesquisa não recebeu nenhuma concessão específica de agências de financiamento nos setores público, comercial ou sem fins lucrativos.

Fórmulas matemáticas

Por favor envie equações matemáticas como texto editável e não como imagens. Presente fórmulas simples de acordo com o texto normal sempre que possível e use o solidus (/) em vez de uma linha horizontal para pequenos termos fracionários, por exemplo, X / Y. Os poderes de e são frequentemente mais convenientemente indicados pela exp. Número consecutivamente, quaisquer equações que devem ser exibidas separadamente do texto (se referido explicitamente no texto).

Notas de rodapé

As *notas de rodapé* raramente devem ser usadas. Se usado, indique a posição da nota de rodapé no texto e apresente a nota de rodapé separadamente no final do artigo.

Obra de arte

Arte eletrônica

Pontos gerais

- Certifique-se de usar letras uniformes e dimensionamento de suas obras de arte originais.
- Fontes preferidas: Arial (ou Helvetica), Times New Roman (ou Times), Symbol, Courier.
- Numerar as ilustrações de acordo com sua sequência no texto.
- Use uma convenção de nomeação lógica para seus arquivos de arte.
- Somente para submissões de Word, você ainda pode fornecer figuras e suas legendas e tabelas dentro de um único arquivo na fase de revisão.
- Observe que arquivos de figuras individuais maiores que 10 MB devem ser fornecidos em arquivos de origem separados.

Um guia detalhado sobre obras de arte eletrônicas está disponível.

Você é convidado a visitar este site; Alguns trechos das informações detalhadas são fornecidos aqui.

Formatos

Independentemente do aplicativo usado, quando sua obra de arte eletrônica for finalizada, "salve como" ou converta as imagens em um dos seguintes formatos (observe os requisitos de resolução para desenhos de linha, meio-tom e combinações de linha / meio-tom fornecidos abaixo):

EPS (ou PDF): desenhos vetoriais. Incorporar a fonte ou salvar o texto como "gráficos".

TIFF (ou JPG): fotografias em cores ou em tons de cinza (meio-tom): use sempre um mínimo de 600 dpi.

TIFF (ou JPG): Desenhos de linhas bitmap: use um mínimo de 1000 dpi.

TIFF (ou JPG): Combinações de linha de bitmap / meio tom (cor ou escala de cinza): é necessário um mínimo de 600 dpi.

Por favor não:

- Forneça arquivos otimizados para o uso da tela (por exemplo, PowerPoint, GIF, BMP, PICT, WPG); a resolução é muito baixa.
- Forneça arquivos com resolução muito baixa.
- Envie gráficos que sejam desproporcionalmente grandes para o conteúdo.

Color artwork

Certifique-se de que os arquivos de artefatos estão em um formato aceitável (arquivos TIFF (ou JPEG), EPS (ou PDF) ou MS Office) e com a resolução correta. Se, juntamente com o seu artigo aceito, você enviar figuras de cores utilizáveis, a Elsevier assegurará, sem custo adicional, que esses números aparecerão em cores on-line (por exemplo, ScienceDirect e outros sites) independentemente de essas ilustrações serem ou não reproduzidas na versão impressa.

Para a reprodução de cores na impressão, você receberá informações sobre os custos da Elsevier após o recebimento do seu artigo aceito. Indique sua preferência pela cor: somente em impressão ou somente on-line. Mais informações sobre a preparação de obras de arte eletrônicas.

Serviços de ilustração

O WebShop da Elsevier oferece serviços de ilustração para autores que se preparam para enviar um manuscrito, mas preocupados com a qualidade das imagens que acompanham o artigo. Os ilustradores experientes de Elsevier podem produzir imagens científicas, técnicas e de estilo médico, bem como uma gama completa de gráficos, tabelas e gráficos. A imagem "polimento" também está disponível, onde nossos ilustradores levam suas imagens e as melhoram para um padrão profissional. Visite o site para saber mais.

Legendas da figura

Certifique-se de que cada ilustração tenha uma legenda. Uma legenda deve incluir um título breve (**não** na figura em si) e uma descrição da ilustração. Mantenha o texto nas ilustrações propriamente ditas, mas explique todos os símbolos e abreviaturas usados na legenda.

Tabelas

Favor enviar tabelas como texto editável e não como imagens, arquivos do Excel ou incorporados em arquivos do Word. As tabelas devem ser colocadas em páginas separadas no final após a lista de referências ou em um arquivo separado. Tabela de números consecutivamente de acordo com a aparência no texto. A legenda deve ser colocada acima da tabela e explicar a origem dos dados e todas as notas da tabela devem ser colocadas abaixo do corpo da mesa. Seja poupador no uso de tabelas e assegure-se de que os dados apresentados neles não dupliquem os resultados descritos em outro lugar no artigo. Evite o uso de regras verticais.

Referências***Citação no texto***

Certifique-se de que todas as referências citadas no texto também estão presentes na lista de referência (e vice-versa). Resultados não publicados e comunicações pessoais não são recomendados na lista de referência, mas podem ser mencionados no texto. Se essas referências estiverem incluídas na lista de referência, elas devem seguir o estilo de referência padrão do jornal e devem incluir uma substituição da data de publicação com "Resultados não publicados" ou "Comunicação pessoal". A citação de uma referência como "na imprensa" implica que o item foi aceito para publicação.

Links de referência

O aumento da descoberta da pesquisa e a revisão por pares de alta qualidade são assegurados por links on-line às fontes citadas. Para permitir-nos criar links para serviços de abstração e indexação, como Scopus, CrossRef e PubMed, assegure-se de que os dados fornecidos nas referências estão corretos. Observe que os sobrenomes incorretos, os títulos de revistas / livros, o ano de publicação e a paginação podem impedir a criação de links. Ao copiar referências, tenha cuidado, pois já podem conter erros. O uso do DOI é encorajado.

Um DOI pode ser usado para citar e vincular a artigos eletrônicos em que um artigo é impresso em detalhes de citações completas que ainda não são conhecidas, mas o artigo está disponível on-line. Um DOI é garantido para nunca mudar, para que você possa usá-lo como um link permanente para qualquer artigo eletrônico. Um exemplo de uma citação usando DOI para um artigo que ainda não está em questão é:

- Clutton RE (2017) Reconhecendo o limite entre heroísmo e futilidade em cuidados intensivos veterinários. *Vet Anaesth Analg*, <http://dx.doi.org/10.1016/j.vaa.2016.11.004>

Por favor, note que o formato dessas citações deve ser do mesmo estilo que todas as outras referências no documento.

Referências da Web

Como mínimo, o URL completo deve ser dado e a data em que a referência foi acessada pela última vez. Qualquer informação adicional, se conhecida (DOI, nomes de autores, datas, referência a uma publicação de origem, etc.), também deve ser fornecida. As referências da Web podem ser listadas separadamente (por exemplo, após a lista de referência) sob um título diferente, se desejado, ou podem ser incluídas na lista de referência.

Estilo de referência

Siga as seguintes diretrizes ao formatar a lista de referência em seu manuscrito:

- Resumos com mais de dois anos de idade não devem ser usados como referências. Evite resumos como referências quando possível.
- Os procedimentos não devem ser usados como referências.

- As referências citadas no texto que são "observações não publicadas" ou "comunicações pessoais" não devem ser incluídas na lista de referência. Os autores são responsáveis por verificar se as informações fornecidas sob essas rubricas são precisas e aprovadas pelas pessoas envolvidas. As informações de manuscritos que foram submetidos, mas não aceitas, devem ser citadas como observações não publicadas.
- Um estilo Harvard modificado deve ser usado na lista de referência.
- Cite os nomes dos autores seguidos pelo ano de publicação: (Jones, 1997; Gregory, 1999).
- Onde há dois autores, ambos devem ser incluídos com um e comercial: (Pascoe & Bennett, 1999)
- Onde há três ou mais autores, o primeiro nome do autor seguido por et al. Deve ser usado: (Williams et al., 2016).
- Se houver mais de uma referência por ano de um autor, então faça uma distinção com uma letra: (Williams et al., 2016a) (Jones et al., 2016a, b)
- Uma lista de referência detalhada deve ser fornecida em uma página separada, listada em ordem alfabética dos nomes dos primeiros autores.
- Os títulos dos periódicos devem ser abreviados de acordo com os formulários padrão na base de dados da Biblioteca Nacional de Medicina, EUA (MEDLINE ou PubMed).
- Os títulos de livros devem ser escritos na íntegra.
- Um download de estilo EndNote está disponível aqui. Os seguintes são exemplos de estilo:

Revista

- Argraves WS, Suzuki S (1987) Sequência de aminoácidos do receptor de fibronectina humana. *J Cell Biol* 105, 1183-1190.
- Andrade C, Sandarsh S, Chethan KB, Nagesh KS (2010) Antidepressivos de inibidores da recaptção de serotonina e sangramento anormal: uma revisão para clínicos e uma reconsideração de mecanismos. *J Clin Psychiatry* 71, 1565-1575.
- Young LE, Blissitt KJ, Clutton RE et al. (1998) Efeitos temporais de uma infusão de cloridrato de dobutamina em cavalos anestesiados com halotano. *Am J Vet Res* 59, 1027-1032.
- Campagna I, Schwarz A, Keller S et al. (2015) Comparação dos efeitos de propofol ou alfaxalona para indução de anestesia e manutenção na respiração em gatos. *Vet Anaesth Analg* 42, 484-492.
- Larenza MP, Ringer SK, Kutter AP et al. (2009a) Avaliação da qualidade da recuperação da anestesia após infusões racêmicas ou de cetamina de baixa dose durante anestesia com isoflurano em cavalos. *Am J Vet Res* 70, 710-718.
- Larenza MP, Peterbauer C, Landoni MF et al. (2009b) Farmacocinética estereosseletiva de cetamina e norketamina após infusão de taxa constante de uma dose subanestésica de ketamina racêmica ou S-cetamina em pôneis Shetland. *Am J Vet Res* 70, 831-839.
- Conde Ruiz C, Del Carro A, Rosset E et al. (2015) Alfaxalona para anestesia intravenosa total em cadelas submetidas à cesariana eletiva e seus efeitos sobre cachorros: um ensaio clínico randomizado. *Vet Anaesth Analg*. doi: 10.1111 / vaa.12298 [Epub antes da impressão].
- Moher D, Liberati A, Tetzlaff J et al. (2009) Itens de relatório preferencial para revisões sistemáticas e meta-análises: a declaração PRISMA. *PLoS Med* 6, e1000097.
- [Nenhum dos autores listados] (2013) Aviso de retração formal de artigos pelo Dr. Y. Fujii. *Br J Anaesth* 110, 669.

Livro

- Hall LW, Taylor PM (1994) Anestesia do gato (1º edn), Balliere Tindall, Londres, Reino Unido, pp. 189-193.

- Pascoe PJ, Bennett RC (1999) Cirurgia Torácica. Em: Manual de Anestesia de Pequenos Animais e Analgesia (1º edn). Seymour C, Gleed R (eds). BSAVA, Reino Unido. pp. 183-196.

Abstract

- Portela D, Campoy L, Otero P et al. (2015) Injeção paravertebral torácica guiada por ultrassom em cadáveres de cães. *Vet Anaesth Analg* 42, A55 (resumo).

Endereço da Web

- Seeler DC, Turnwald GH, Bull KS (1999) Do ensino para a aprendizagem: Parte III. Palestras e abordagens para a aprendizagem ativa. *J Vet Med Educ* 21 <http://scholar.lib.vt.edu/ejournals/JVME/V21-1/Seeler1.html> Último acesso 1 de janeiro de 2017.

Tese

- Smith GY (1978) Título da tese. Tese de doutorado, Universidade. pp. 97-112.

Fonte de abreviaturas das revistas

Os nomes dos periódicos devem ser abreviados de acordo com a Lista de abreviaturas de palavras de título.

Vídeo

A Elsevier aceita material de vídeo e sequências de animação para apoiar e aprimorar suas pesquisas científicas. Os autores que têm arquivos de vídeo ou animação que desejam enviar com seu artigo são fortemente encorajados a incluir links para estes dentro do corpo do artigo. Isso pode ser feito da mesma forma que uma figura ou tabela, referindo-se ao conteúdo de vídeo ou animação e observando no texto do corpo onde deve ser colocado. Todos os arquivos enviados devem ser devidamente rotulados para que eles se relacionem diretamente com o conteúdo do arquivo de vídeo. Para garantir que seu material de vídeo ou animação seja diretamente utilizável, forneça o arquivo em um dos nossos formatos de arquivo recomendados com um tamanho máximo preferido de 150 MB por arquivo, 1 GB no total. ScienceDirect. Forneça "alambiques" com seus arquivos: você pode escolher qualquer quadro do vídeo ou animação ou fazer uma imagem separada. Estes serão usados em vez de ícones padrão e personalizarão o link para seus dados de vídeo. Para obter instruções mais detalhadas, visite nossas páginas de instruções de vídeo. Nota: uma vez que o vídeo e a animação não podem ser incorporados na versão impressa do diário, forneça texto para a versão eletrônica e a versão impressa para as partes do artigo que se referem a este conteúdo.

Material suplementar

O material suplementar pode apoiar e aprimorar sua pesquisa científica. Os arquivos suplementares oferecem ao autor possibilidades adicionais para publicar aplicativos de suporte, imagens de alta resolução, conjuntos de dados de fundo, clipes de som e muito mais. Observe que esses itens são publicados online exatamente como eles são enviados; não há nenhuma composição envolvida (dados suplementares fornecidos como um arquivo do Excel ou como um slide do PowerPoint aparecerá como tal online). Envie o material junto com o artigo e forneça uma legenda concisa e descritiva para cada arquivo. Se você deseja fazer alterações em dados suplementares durante qualquer etapa do processo, certifique-se de fornecer um arquivo atualizado e não anote quaisquer correções em uma versão anterior. Certifique-se também de desligar as "Alterações da faixa" opção em todos os arquivos do Microsoft Office, pois estes aparecerão no (s) arquivo (s) suplementar (s) publicado (s). Para obter instruções mais detalhadas, visite nossas páginas de instruções de arte.

Correção de prova on-line

Os autores correspondentes receberão um e-mail com um link para o nosso sistema de revisão eletrônica, permitindo anotações e correções de provas online. O ambiente é semelhante ao MS Word: além de editar texto, você também pode comentar em figuras / tabelas e responder perguntas do Editor de Cópias. A verificação baseada na Web fornece um processo mais rápido

e menos propenso a erros, permitindo que você digite diretamente suas correções, eliminando a potencial introdução de erros. Se preferir, você ainda pode optar por anotar e fazer o upload de suas edições na versão em PDF. Todas as instruções para a prova serão fornecidas no e-mail que enviamos aos autores, incluindo métodos alternativos para a versão on-line e PDF. Faremos todo o possível para que seu artigo seja publicado com rapidez e precisão. Use esta prova apenas para verificar a composição, edição, integridade e exatidão do texto, tabelas e figuras. Alterações significativas ao artigo como aceitas para publicação só serão consideradas nesta etapa com permissão do Editor. É importante garantir que todas as correções sejam enviadas de volta para nós em uma única comunicação. Verifique atentamente antes de responder, pois a inclusão de quaisquer correções subsequentes não pode ser garantida. A revisão é exclusivamente sua responsabilidade.

Offprints

O autor correspondente, sem nenhum custo, receberá um Link compartilhado personalizado, oferecendo 50 dias de acesso gratuito à versão final publicada do artigo no ScienceDirect. O Share Link pode ser usado para compartilhar o artigo através de qualquer canal de comunicação, incluindo e-mail e redes sociais. Por uma cobrança extra, as impressões de papel podem ser encomendadas através do formulário de pedido de saída que é enviado assim que o artigo é aceito para publicação. Tanto os correspondentes como os co-autores podem ordenar impressões a qualquer momento através da Webshop de Elsevier. Os autores correspondentes que publicaram seu artigo de acesso aberto não recebem um Link de Compartilhamento, pois sua versão final publicada do artigo possui acesso aberto no ScienceDirect e pode ser compartilhada através do link DOI do artigo.