

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

**ANESTESIA EPIDURAL EM MACACOS-PREGO (*Sapajus libidinosus*):
ASPECTOS ANATÔMICOS E TÉCNICOS**

JEFFERSON FARIAS CORDEIRO

PATOS-PB
2014



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

**ANESTESIA EPIDURAL EM MACACOS-PREGO (*Sapajus libidinosus*):
ASPECTOS ANATÔMICOS E TÉCNICOS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito parcial para obtenção do título de mestre em Medicina Veterinária.

Mestrando: Jefferson Farias Cordeiro
Orientador: Prof. Dr. Danilo José Ayres de Menezes
Co-orientador: Prof. Dr. Pedro Isidro da Nóbrega Neto

PATOS-PB
2014

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA DO CSRT DA UFCG

C794a Cordeiro, Jefferson Farias
Anestesia epidural em macacos-prego (*Sapajus libidinosus*): aspectos anatômicos e técnicos / Jefferson Farias Cordeiro. – Patos, 2014.
57f. : il.

Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Saúde e Tecnologia Rural, 2014.

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

“Co-orientação: Prof. Dr. Pedro Isidro da Nóbrega Neto”.

Referências.

1. Anestesiologia Veterinária. 2. Anestesia Local. 3. Medula Espinhal. 4. Primatas. 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

**ANESTESIA EPIDURAL EM MACACOS-PREGO (*Sapajus libidinosus*):
ASPECTOS ANATÔMICOS E TÉCNICOS**

Dissertação de Mestrado elaborada por

JEFFERSON FARIAS CORDEIRO

Aprovada em / / .

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Danilo José Ayres de Menezes
Programa de Pós Graduação em Medicina Veterinária/CSTR/UFCG – Patos/PB
(Orientador)

Dr. José Augusto Pereira Carneiro Muniz
Serviço de Saúde de Primatas/Centro Nacional de Primatas – Ananindeua/PA

Prof. Dr. Almir Pereira de Souza
Programa de Pós Graduação em Medicina Veterinária/CSTR/UFCG – Patos/PB

**PATOS
2014**

Dedicatória

*À minha família e aos meus amigos
que me apóiam e confiam nessa caminhada,
sem vocês não teria dado nem o primeiro passo.*

Agradecimentos

Acima de tudo agradeço a Deus.

Aos meus pais, Dona Roberta e Seu Juciel, e meu irmão, Davi, por todo o esforço realizado e toda a confiança depositada. Mesmo que nem sempre compartilhássemos das mesmas idéias, mas vocês me ensinaram a importância de ouvir e respeitar o próximo. Estendo o agradecimento a toda minha família, que mesmo com toda distância sempre esteve presente.

Aos meus orientadores, Professor Danilo e Professor Pedro, pela disposição, por todos os ensinamentos, tanto acadêmicos quanto éticos e por terem comprado a idéia e feito de tudo para que desse certo. Foi uma honra ter sido orientado por vocês.

A todos os amigos (estudantes, professores, funcionários, moradores) que fiz durante esse tempo em Patos. Em especial ao pessoal do cenourão, da mansão, graduação, residência, pós e o pessoal do HV, sempre compartilhando as mesmas alegrias e aflições.

Ao pessoal do Geas-Patos, que só faz crescer e exportar profissionais, vocês tem um potencial incrível, mantenham o foco. A todos que conheci nesse início de caminhada na primatologia, espero continuar ao lado de vocês.

A todos os amigos de João Pessoa, porque se hoje eu cheguei aqui é porque lá atrás tive o apoio de vocês.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão da bolsa.

RESUMO

Os macacos-prego vêm sendo utilizados como modelo biológico em experimentos aplicados à espécie humana em várias pesquisas biomédicas. Dentre os protocolos necessários para melhorar a manipulação e diminuir os riscos de vida para o animal, a anestesia, em particular a anestesia local, se torna indispensável para procedimentos clínicos e cirúrgicos. A técnica de bloqueio local pela via epidural é recomendada para maior parte das cirurgias dos membros pélvicos, da região perineal e algumas cirurgias abdominais. Entretanto, para realização deste procedimento anestésico é imprescindível o conhecimento da topografia do cone medular da espécie a ser manipulada. A fim de fornecer suporte para a realização de procedimentos anestésicos, bem como exames de mielografia e coleta de líquido, dentre outros procedimentos que utilizam o acesso lombossacro, objetivou-se com este estudo descrever a topografia do cone medular do macaco-prego (*Sapajus libidinosus*), bem como, avaliar a técnica anestésica de bloqueio local através do espaço epidural, com o uso de lidocaína 1% na dose de 0,3 mL/Kg. Para tanto foram utilizados oito animais para o estudo anatômico e 10 para o estudo da técnica de anestesia. No estudo anatômico, os animais tiveram a coluna lombar e sacral dissecadas, localizando-se e medindo o cone medular. Para a anestesia injetou-se lidocaína 1% na dose de 0,3 mL/Kg através do espaço lombossacro, no espaço epidural. Antes da administração da lidocaína, e durante todos os momentos de observação do experimento, foram aferidos os parâmetros fisiológicos, a nocicepção e a sensibilidade cutânea. Observou-se que o macaco-prego apresenta cinco vértebras lombares e três sacrais. O cone medular situou-se entre L2 e L5, com $2,47 \pm 0,57$ cm de comprimento. Conclui-se que o seu ápice não ultrapassa a articulação lombossacra, tornando seguro o acesso ao espaço epidural por esta via. Constatou-se, ainda, que a anestesia epidural mostrou-se uma técnica segura e de fácil execução, e que a injeção de lidocaína 1% na dose de 0,3 mL/Kg promoveu perda da sensibilidade cutânea, relaxamento muscular dos membros pélvicos, cauda e região perineal, por um período de 35 minutos, sem que os parâmetros observados variassem além dos limites fisiológicos.

PALAVRAS-CHAVE: medula espinhal, anestesia local, peridural, lidocaína, primata.

ABSTRACT

Capuchin monkeys have been used as a biological model in experiments applied to the human species in various biomedical and behavioral researches. Among the protocols needed to improve handling and reduce the risks of death for the animal, the anesthesia, local anesthesia in particular, is indispensable for clinical and surgical procedures. The technique of local block for epidural anesthesia is recommended for most surgeries of the hind limbs, perineal and some abdominal surgeries. However, to accomplish this anesthetic procedure is essential to know the topography of the conus of the species to be manipulated. In order to provide support for the achievement of anesthetic procedures, tests myelography and CSF collection, among other procedures involving a lumbosacral access, the objective of this study was to describe the topography of the conus of the capuchin monkey (*Sapajus libidinosus*), as well as evaluating the anesthetic technique of local anesthesia through the epidural space with lidocaine 1% at a dose of 0,3 mL/Kg. For this, eight animals for anatomical study and 10 for the study of anesthetic technique were used. In the anatomical study, the animals had lumbar and sacral spine dissected, locating and measuring the medullary cone. For anesthesia, injected with 1% lidocaine at a dose of 0.3 mL/Kg through the lumbosacral space to epidural space. Before administration of lidocaine, and during all time points of the experiment, were measured physiological parameters, nociception and cutaneous sensibility. It was observed that the capuchin monkey has five lumbar vertebrae and three sacral. The conus medullaris was between L2 and L5, with $2,47 \pm 0,57$ cm in length. It follows that its apex does not exceed the lumbosacral joint, making access to safe epidural space in this way. It was found also that epidural anesthesia was safe and easy to perform technique, and that injection of lidocaine 1% at a dose of 0,3 mL/Kg promoted loss of skin sensation, muscle relaxation of the pelvic limbs, tail and the perineal region for a period of 35 minutes, where the observed parameters did not vary beyond the physiological limits.

KEY WORDS: spinal cord, local anesthesia, peridural, lidocaine, primate.

SUMÁRIO

	Pag
Lista de figuras	8
Lista de quadros e tabela	9
Introdução	10
Referências	11
Capítulo I- Anatomia do cone medular aplicada à via epidural de administração de fármacos em macaco-prego (<i>Sapajus libidinosus</i>)	12
Abstract	14
Resumo	15
Introdução	16
Material e métodos	18
Resultados	19
Discussão	21
Conclusão	22
Referências	23
Capítulo II - Anestesia epidural em macacos-prego (<i>Sapajus libidinosus</i>)	27
Abstract	29
Resumo	29
Introdução	30
Material e métodos	32
Resultados	34
Discussão	37
Referências	40
Conclusões	45
Anexos	46

LISTA DE FIGURAS

Pag

Capítulo I

- Figura 1** Radiografia de epidurografia com Ioversol da coluna lombar e sacral do macaco-prego (*Sapajus libidinosus*), em projeção latero-lateral. Evidencia-se o contraste sobre a medula, delimitando a superfície dorsal da base (B) e do ápice (A) do cone medular, além das vértebras lombares (L1 - L5), sacrais (S1 - S3) e o espaço lombossacro (LS), por onde foi injetado o contraste..... 19
- Figura 2** Fotografia da coluna lombar e sacral do macaco-prego (*Sapajus libidinosus*) dissecada, vista dorsal. Evidencia-se a base do cone medular (B) no nível da vértebra lombar 3 (L3) e o ápice (A) na lombar 4 (L4), além das vértebras lombares (L3, L4, L5) e sacrais (S1) 20

LISTA DE QUADROS E TABELA

	Pag
Capítulo I	
Quadro 1 - Frequências da esqueletopia da base e do ápice do cone medular (CM) com relação às vértebras lombares (L) em macacos-prego (<i>Sapajus libidinosus</i>).....	20
Quadro 2 - Comprimento do cone medular e do corpo de macacos-prego (<i>Sapajus libidinosus</i>).....	21
Capítulo II	
Tabela 1 - Média dos parâmetros fisiológicos de macacos-prego (<i>Sapajus libidinosus</i>), sedados com propofol, antes e após aplicação de lidocaína 1% na dose 0,3 mL/Kg por via epidural.....	36

INTRODUÇÃO

Os macacos-prego são primatas do Novo Mundo, da Infraordem Platyrrhini, da família Cebidae (REIS *et al.*, 2011). Dada a sua proximidade filogenética, esses animais vêm sendo utilizados como modelo biológico em experimentos aplicados à espécie humana, em várias pesquisas biomédicas e comportamentais (POPILSKIS, 2008).

No Brasil e no mundo foram criados vários biotérios de manutenção de primatas em cativeiro onde grande parte dos acometimentos clínicos registrados está representada pelos traumas decorrentes de brigas entre os animais, tornando as lesões traumáticas uma grande causa de morbidade e mortalidade de primatas não humanos em cativeiro (LOPES *et al.*, 2010).

Ao estudar ou manter animais selvagens em situação de cativeiro, deve-se ter a obrigação moral de assegurar que sejam mantidos com alívio da dor, angústia e sofrimento, pois os animais sofrem efeitos deletérios se a dor não for tratada de forma adequada (MACHIN, 2007).

Dentre os protocolos necessários para melhorar a manipulação e diminuir os riscos de morte para o animal, a anestesia se torna indispensável para procedimentos clínicos e cirúrgicos, em particular as anestésias locais. A técnica de bloqueio local pela via epidural é recomendada para a maior parte das cirurgias dos membros pélvicos, da região perineal e algumas cirurgias abdominais, oferecendo o máximo bloqueio dos estímulos sensoriais (WATERMAN-PEARSON, 1999).

Entretanto, para realizar este procedimento anestésico, bem como exames de mielografia e coleta de líquido, entre outros, é imprescindível o conhecimento da topografia do cone medular da espécie a ser manipulada, permitindo acesso seguro sem riscos de lesão da medula.

Objetivou-se com este trabalho descrever a topografia do cone medular e testar protocolo de anestesia local por via epidural, em macacos-prego (*Sapajus libidinosus*).

REFERÊNCIAS

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.

MACHIN K.L. **Wildlife analgesia**. p. 43-60. In.; WEST G., HEARD D., CAULKETT N. *Zoo Animal & Wildlife Immobilization and Anesthesia*. Blackwell Publishing. 2007.

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

REIS, N.R.; PERACCHI, A.L.; PEDRO, W.A.; LIMA, I.P. **Mamíferos do Brasil**. Londrina. 2ª edição. 439p. 2011.

WATERMAN-PEARSON, A.E. **Analgesia**. p. 59-70. In.: SEYMOUR, C.; GLEED, R. *Manual of small animal anaesthesia and analgesia*. British Small Animal Veterinary Association. United Kingdom, 1999.

CAPÍTULO I

Anatomia do cone medular aplicada à via epidural de administração de fármacos em macacos-prego (*Sapajus libidinosus*).

Trabalho submetido à “Pesquisa Veterinária Brasileira”.

Anatomia do cone medular aplicada à via epidural de administração de fármacos em macacos-prego (*Sapajus libidinosus*).

Jefferson F. Cordeiro, José Rômulo S. Santos, Sabrina B. A. Dantas, Saul S. Fonseca, Rômulo F. F. Dias, Gildenor X. Medeiros, Pedro I. Nóbrega Neto, Danilo J. A. Menezes

Autor para correspondência: Danilo José Ayres. Menezes, Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária, Universidade Federal de Campina Grande, 58708-110, Patos, PB, Brasil.
E-mail: mdanayres@gmail.com

Anatomia do cone medular aplicada à via epidural de administração de fármacos em macacos-prego (*Sapajus libidinosus*)¹.

Jefferson F. Cordeiro², José Romulo S. Santos³, Sabrina B. A. Dantas⁴, Saul S. Fonseca³, Rômulo F. F. Dias³, Gildenor X. Medeiros², Pedro I. Nobrega Neto², Danilo J. A. Menezes².

ABSTRACT - Cordeiro J.F., Santos J.R.S., Dantas S.B.A., Fonseca S.S., Dias R.F.F., Medeiros G.X., Nobrega Neto P.I., Menezes D.J.A. 2014. [**Anatomy of the medullary conus applied to the epidural route of administration of drugs in capuchin monkeys (*Sapajus libidinosus*)**]. Anatomia do cone medular aplicada à via epidural de administração de fármacos em macacos-prego (*Sapajus libidinosus*). *Pesquisa Veterinária Brasileira* 00(0):00-00. Av. Universitária, UAMV, s/n, Santa Cecília, Patos- PB, 58708-110, Caixa postal: 64. E-mail: mdanayres@gmail.com

This study aimed to describe the topography of the conus of the capuchin monkey (*Sapajus libidinosus*) to provide support for the realization of anesthetic procedures, as well as examinations of myelography and CSF collection, among other procedures utilizing the epidural route. For this, eight animals were dissected, six males and two females, of different ages. The skin was counteracted for removal of the dorsal musculature for exposure of the entire spine and identification of the lumbar and sacral vertebrae. To establish the end of the spinal cord and measuring the length of the conus medullaris, was open throughout the lumbosacral spinal canal through the side section of the vertebral arches. Then the dura mater was sectioned to visualize the conus and observation of topographical relation with the vertebrae. All animals showed five lumbar vertebrae and three sacral vertebrae. The vertebrae showed, in general, very close and the spinous processes well developed and directed cranially. The conus of

¹Recebido em
Aceito para publicação em

²Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária, Universidade Federal de Campina Grande, 58708-110, Patos, PB, Brasil.*Autor para correspondência: mdanayres@gmail.com

³Unidade Acadêmica de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Campina Grande, 58708-110, Patos, PB, Brasil.

⁴ Programa de residência em Medicina Veterinária, Universidade Federal de Campina Grande, 58708-110, Patos, PB, Brasil.

capuchin monkeys was between the L2 and L5 vertebrae, with the base being located more frequently at the time of the L3 vertebra, while the peak in L4. The body length (interarcual space occipitoatlântico until sacrocaudal interarcual space) Ranged from 22,9 to 31,8 cm, with a mean of $27,44 \pm 3,1$ cm while the medullary cone length ranged from 1,70 to 3,51 cm, with a mean of $2,47 \pm 0,57$ cm. There was no correlation between body size and length of the medullary cone ($r = 0,212$). It is concluded that despite the variations in length and positioning of the medullary cone, its height does not exceed the lumbosacral joint, making safe access to the epidural space in this way.

INDEX TERMS: Esqueletopy, spinal cord, peridural.

RESUMO - Com este estudo objetivou-se descrever a topografia do cone medular do macaco-prego (*Sapajus libidinosus*) a fim de fornecer suporte para realização de procedimentos anestésicos, bem como exames de mielografia e coleta de líquido, dentre outros procedimentos que utilizam a via epidural. Para tanto foram dissecados oito animais, sendo seis machos e duas fêmeas, de diferentes faixas etárias. Rebateu-se a pele para retirada da musculatura da região dorsal, exposição de toda a coluna vertebral e identificação das vértebras lombares e sacrais. Para estabelecer o final da medula espinhal e medir o comprimento do cone medular, foi aberto todo o canal vertebral lombossacro, seccionando-se lateralmente os arcos vertebrais. Em seguida a duramáter foi seccionada para visualização do cone medular e observação da relação topográfica deste com as vértebras. Todos os animais apresentaram cinco vértebras lombares e três vértebras sacrais. As vértebras se apresentaram, de forma geral, muito próximas e com os processos espinhosos bem desenvolvidos e direcionados em sentido cranial. O cone medular dos macacos-prego situou-se entre as vértebras L2 e L5, com a base localizando-se com maior frequência na altura da vértebra L3, enquanto o ápice em L4. O comprimento corporal (espaço interarcual occipitoatlântico até o espaço interarcual sacrocaudal) apresentou média de $27,44 \pm 3,1$ cm enquanto que comprimento do cone medular média de $2,47 \pm 0,57$ cm. Não houve correlação entre o tamanho do corpo e o comprimento do cone medular ($r = 0,212$). Conclui-se que apesar das variações do comprimento e posicionamento do cone medular, o seu ápice não ultrapassa a articulação lombossacra, tornando seguro o acesso ao espaço epidural por esta via.

TERMOS DE INDEXAÇÃO: Esqueletopia, medula espinhal, peridural.

INTRODUÇÃO

Os macacos-prego são Primatas do Novo Mundo, da Infraordem Platyrrhini, da família Cebidae (Reis et al. 2011). Apresentam tamanho de corpo médio, sendo os machos maiores que as fêmeas, com mãos muito manipulativas e ágeis, sendo os únicos macacos do Novo Mundo capazes de utilizar ferramentas na natureza a fim de facilitar a exploração de recursos (Fragaszy et al, 2004, Moura & Lee 2004, Rocha, Reis & Sekiama 1998). Possuem o maior tamanho relativo do cérebro em relação ao tamanho do corpo dentre os macacos do Novo Mundo (Fragaszy, Visalberghi & Fedigan 2004, Garber & Lavallee 1999) e o segundo maior índice de capacidade craniana dentre os Primatas (Martin 1990). Vivem em grupos sociais que variam de 6 a 35 indivíduos, com composição estável e que geralmente contêm apenas um ou dois machos adultos, sendo também observados com frequência indivíduos solitários (Reis et al. 2011).

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, prevenção e cura de doenças, controle de produtos farmacêuticos, produção e desenvolvimento de vacinas, sendo ainda modelos úteis para estudos de cirurgias experimentais como o transplante de órgãos, neurociência e doenças cardiovasculares (Popilskis 2008). Por outro lado, estudos visando o bem estar desses animais são realizados, particularmente no que diz respeito ao comportamento alimentar, reprodução orientada para manutenção da variabilidade genética no cativeiro, comportamento e treinamento para possíveis reintroduções (Cubas, Silva & Catão-Dias 2006).

Devido à sua importância para a pesquisa como modelos biológicos, no Brasil e no mundo foram criados vários biotérios de manutenção de primatas em cativeiro, a exemplo do Centro de Criação de Animais de Laboratório/Fundação Oswaldo Cruz (Cecal/Fiocruz), onde a maioria dos acometimentos clínicos registrados está representada pelos traumas decorrentes de brigas entre os animais, visto que o estresse e a disputa pela postura hierárquica dentro do grupo social muitas vezes levam a atitudes agressivas, tornando as lesões traumáticas a segunda maior causa de morbidade e mortalidade de primatas não humanos em cativeiro (Lopes et al. 2010).

Ao estudar ou manter animais selvagens em situação de cativeiro, deve-se ter a obrigação moral de assegurar que sejam mantidos sem dor, angústia e sofrimento, pois os animais sofrem efeitos deletérios se a dor não for tratada de forma adequada, podendo resultar em mudanças comportamentais, perda de peso, lesões musculares,

depressão da função respiratória, aumento da pressão arterial, automutilação e potencial de desenvolvimento de estados de dor crônica (Machin 2007).

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, Beattie & Frank 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 necessárias para obter o plano desejado de anestesia no transoperatório (Tranquilli, Thurmon & Grimm 2007).

Dentre as técnicas de anestesia local, a anestesia epidural é uma técnica de anestesia regional utilizada com grande frequência, devido à sua facilidade e relativa segurança. É executada por meio da deposição do anestésico local no espaço epidural e geralmente é requerida quando ocorrem intervenções no reto, ânus, vagina, fístula do cordão umbilical, caudectomia ou até intervenções em membros pélvicos (Santos et al. 2009). Entretanto, para realizar este procedimento anestésico é imprescindível o conhecimento da topografia do cone medular da espécie a ser manipulada, permitindo acesso seguro sem riscos de lesão medular.

O conhecimento da topografia do cone medular também é importante para a elaboração de técnicas que permitam acessar de forma segura o espaço epidural, onde será possível utilizar essa via para aplicação, não só de anestésicos, mas também de outros fármacos que necessitem de uma absorção mais lenta e duradoura, como opióides, antiinflamatórios e sedativos (Pereira 2007; Silva et al. 2008; Freitas et al 2008).

Com o intuito de determinar a melhor localização para realização de acesso ao neuroeixo, para procedimentos como anestesia epidural, exames de mielografia, coleta de líquido, entre outros, objetivou-se com este trabalho descrever a topografia do cone medular do macaco-prego (*Sapajus libidinosus*).

MATERIAL E MÉTODOS

Os protocolos metodológicos utilizados neste estudo foram licenciados pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBio (licença n° 40334-1) e pela Comissão de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Campina Grande - UFCG (Protocolo CEP n° 116-2013).

Para a realização do presente trabalho foram utilizados oito macacos-prego (*Sapajus libidinosus*), sendo seis machos e duas fêmeas, de diferentes faixas etárias, pertencentes ao Laboratório de Anatomia Veterinária (LAV) do Centro de Saúde e Tecnologia Rural, da Universidade Federal de Campina Grande-UFCG. Seis animais foram doados pelo Centro de Triagens de Animais Silvestres (CETAS), do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), da cidade de Cabedelo-PB, os quais foram a óbito por morte natural e 2 foram cedidos pelo CETAS-IBAMA/Natal-RN.

Os oito animais, que se encontravam fixados e conservados em solução aquosa de formol a 10%, foram dissecados, rebatendo-se a pele e retirando-se a musculatura da região dorsal para exposição de toda a coluna vertebral e identificação das vértebras lombares e sacrais. Para estabelecer o final da medula espinhal e medir o comprimento do cone medular, foi aberto todo o canal vertebral lombar e sacral, seccionando-se lateralmente os arcos vertebrais. Em seguida a duramáter foi seccionada para visualização do cone medular e observação da relação topográfica deste com as vértebras.

Para medir o comprimento do cone medular foi utilizado paquímetro digital com precisão de 0,01mm (Paquímetro digital eletrônico, DIGIMESS, Brasil) medindo-se desde a base até o ápice do cone.

Em seguida, foi realizada a mensuração do comprimento corporal, isto é, do espaço interarcual occiptoatlântico até o espaço interarcual sacrocaudal. Para tal, utilizaram-se um segmento de barbante e uma fita métrica padrão.

Dois dos oito animais dissecados, pesando em média 2,8 kg, foram sacrificados por meio de anestesia com propofol (Provive 1%, Meizier, Índia), até a perda do reflexo corneal, seguido de injeção de cloreto de potássio (autorização ICMBio para sacrifício, licença n° 25940-2), até a constatação da parada cardíaca, em seguida injetou-se 1 mL do meio de contraste Ioversol injetável 68% (Optiray 320, Mallinck Inc., Brasil) no espaço epidural para realização da radiografia latero-lateral e dorso-ventral para

visualização das vértebras lombares, sacrais e do espaço epidural imediatamente após a aplicação. Posteriormente foram encaminhados para o LAV.

Os resultados para comprimento do cone medular e do corpo foram analisados pelo programa Assistat (Silva & Azevedo 2009), realizando-se teste de correlação e estão expressos como médias e desvio padrão.

RESULTADOS

Os resultados observados demonstraram variações na topografia e tamanho do cone medular de macacos-prego (*S. libidinosus*).

Todos os animais apresentaram cinco vértebras lombares e três vértebras sacrais (Fig.1). As vértebras se apresentaram, de forma geral, muito próximas e com os processos espinhosos bem desenvolvidos e direcionados em sentido cranial

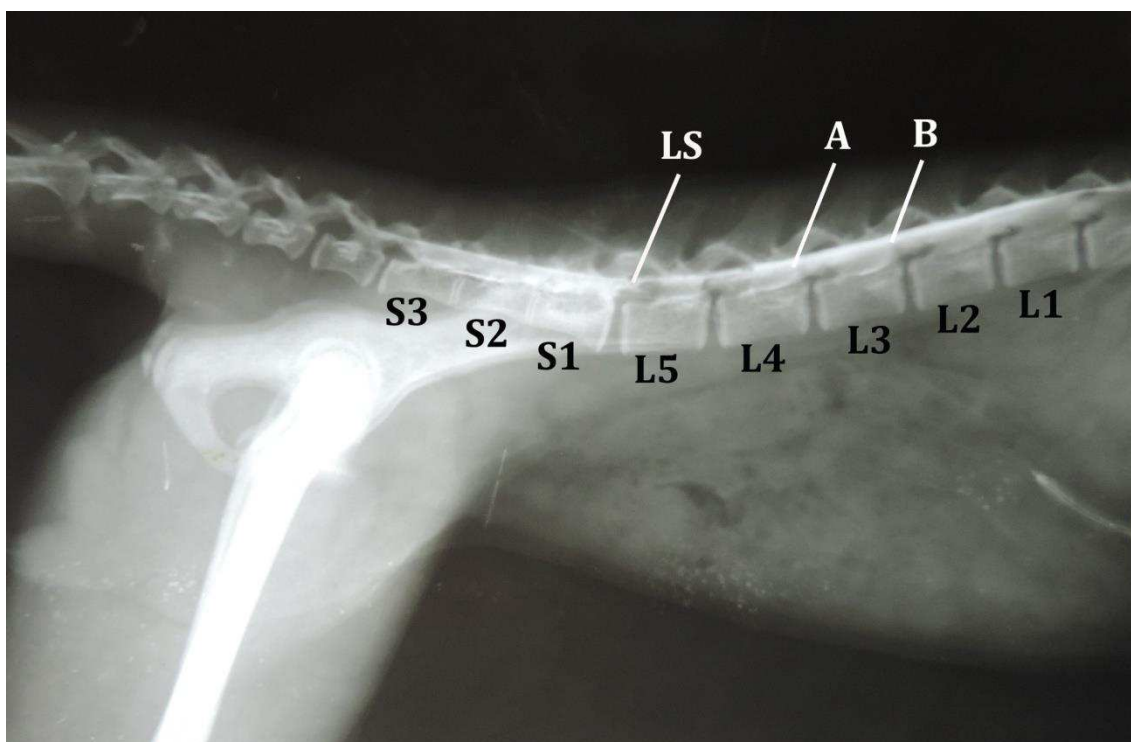


Figura 1. Epidurografia com Ioversol da coluna lombar e sacral do macaco-prego (*Sapajus libidinosus*), em projeção latero-lateral. Evidencia-se o contraste sobre a medula, delimitando a superfície dorsal da base (B) e do ápice (A) do cone medular, além das vértebras lombares (L1 - L5), sacrais (S1 - S3) e o espaço lombossacro (LS).

Observou-se que o cone medular situou-se entre as vértebras L2 e L5, com a base localizando-se com maior frequência na altura da vértebra L3, enquanto o ápice em L4 (Quadro 1 e Fig.1 e 2).

Quadro 1: Frequências da esqueletoptia da base e do ápice do cone medular (CM) com relação às vértebras lombares (L) em macacos-prego (*Sapajus libidinosus*).

Base do CM			Ápice do CM			Esqueletoptia do CM		
Localização	N	%	Localização	N	%	Localização	N	%
L2	2	25	L3/L4	1	12,5	L2 - L3/L4	1	12,5
L2/L3	1	12,5	L4	5	62,5	L2-L4	1	12,5
L3	5	62,5	L4/L5	1	12,5	L2/L3-L4	1	12,5
			L5	1	12,5	L3-L4	3	37,5
						L3-L4/L5	1	12,5
						L3-L5	1	12,5
Total	8	100	Total	8	100	Total	8	100

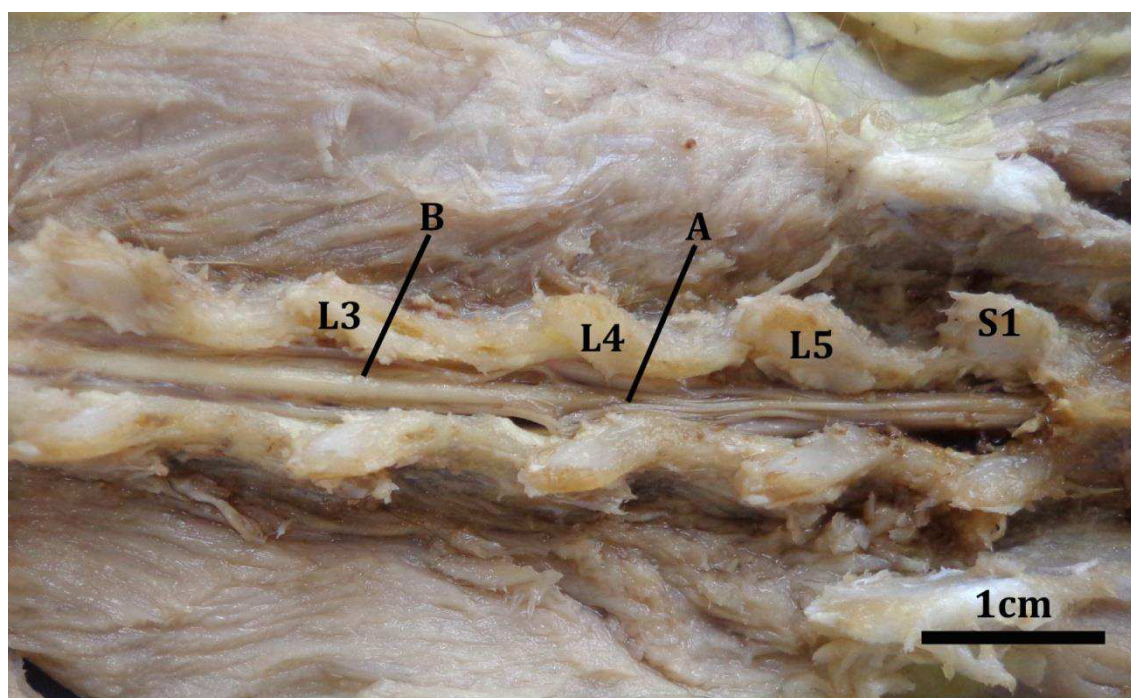


Figura 2. Fotografia da coluna lombar e sacral do macaco-prego (*Sapajus libidinosus*) dissecada, vista dorsal. Evidencia-se a base do cone medular (B) no nível da vértebra lombar 3 (L3) e o ápice (A) na lombar 4 (L4), além das vértebras lombares (L3, L4, L5) e sacrais (S1).

O comprimento corporal dos animais variou de 22,9 a 31,8cm, com média de 27,44 \pm 3,1cm enquanto que o comprimento do cone medular variou de 1,70 a 3,51cm, com média de 2,47 \pm 0,57cm (Quadro 2). Não houve correlação entre o tamanho do corpo e o comprimento do cone medular ($r = 0,212$).

Quadro 2: Comprimento do cone medular e do corpo de macacos-prego (*Sapajus libidinosus*).

Animal	Cone Medular (cm)	Corpo* (cm)
F1	3,51	26,50
F2	2,51	22,90
M1	2,70	27,40
M2	2,76	31,10
M3	2,45	31,80
M4	1,70	24,40
M5	1,84	26,30
M6	2,31	29,10
Média \pm DP	2,47 \pm 0,57	27,44 \pm 3,10

F – Fêmea; M – Macho; DP – Desvio Padrão

*Espaço interarcual occiptoatlântico até o espaço interarcual sacrocaudal.

DISCUSSÃO

Os resultados observados para macacos-prego foram semelhantes aos descritos para saguis-de-tufo-branco (*Callithrix jacchus*), onde o cone medular localizou-se entre L2 e L5, porém, o comprimento do cone foi menor no sagui, com 1,60 cm (Silva 2013). Em comparação com outras espécies de primatas neotropicais de menor porte, o cone medular do macaco-prego não se prolongou tanto quanto os descritos por Martins (2013) para sauim (*Saguinus midas*), onde a base do cone estava no nível de L4 e o ápice se estendia até S2, com média de 5,14 cm. No macaco-prego o cone mostrou-se com disposição mais cranial em comparação com o mico de cheiro (*Saimiri sciureus*), uma vez que apresentou o cone medular de L7 a Cc1, com cerca de 3,30 cm (Lima 2011).

Em comparação com outros mamíferos silvestres neotropicais, o cone medular do macaco-prego possuiu a distribuição topográfica e o comprimento menor que o da

jaguatirica (*Leopardus pardalis*), o qual localizou-se entre L4-S3, com 8,5 cm (Brígida, Branco & Pinheiro, 2010), do quati (*Nasua nasua*) entre L5-L6 e S3, com 5,2-5,8 cm (Gregores et al. 2010), do gato mourisco (*Herpailurus yagouaroundi*) entre L6 e S2, com 5 cm (Carvalho et al. 2003), da paca (*Agouti paca*) entre L5-7 e S1, com 3,39 cm (Scavone et al. 2007), da preguiça comum (*Bradypus variegatus*) localizado entre L3 e S1, registrando-se 2,7 cm (Lima et al. 2011) e do tamanduá-mirim (*Tamandua tetradactyla*) entre L1 e L5-6, com 6,5 a 7 cm de comprimento (Machado & Santos 2008). Porém o lobo guará (*Chrysocyon brachyurus*) apresenta valores mais semelhantes, localizando-se entre L3 e L5-L6, sendo o cone maior que o do macaco-prego, com 6,5 cm (Machado et al. 2002).

CONCLUSÃO

Apesar das variações do comprimento e posicionamento do cone medular, o seu ápice não ultrapassa a articulação lombossacra, tornando seguro o acesso ao espaço epidural por esta via, tanto para a realização da técnica de anestesia epidural, como para outros procedimentos.

AGRADECIMENTOS

Aos analistas ambientais Paulo Guilherme Carniel Wagner e Tarsila Almeida Cavalcanti, do CETAS-Cabedelo, bem como ao Ronaldo Douglas Pereira do Rego, Tiago Saulo Freire Costa e Austrele Enedina Otaviano Bezerra do CETAS-Natal pela concessão dos animais. À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão de bolsa de mestrado.

REFERENCIAS

- Anand K.J.S. & Carr D.B. 1989. The neuroanatomy, neurophysiology, and neurochemistry of pain, stress and analgesia in newborns and children. *Pediatr. Clin. North. Am.* 36:795-822.
- Ankel-Simons F. 2007. *Primate Anatomy: an introduction*. 3 ed. Elsevier Inc. 724p.
- Brígida S.S.S., Branco E. & Pinheiro L.L. 2010. Topografia do cone medular da Jaguaririca (*Leopardus pardalis*). *Acta Vet. Brasilica.* 4:51-54.
- Carvalho S.F.M., Santos A.L.Q., Avila Junior R.H., Andrade M.B., Magalhães L.M., Moraes F.M & Ribeiro P.I.R. 2003. Topografia do cone medular em um gato mourisco, *Herpailurus yagouroundi* (Servetzow, 1858) (FELIDAE). *Arch. Vet. Sci.* 8:35-38.
- Christopherson R., Beattie C. & Frank S. 1993. Perioperative morbidity in patients randomized to epidural or general anesthesia for lower extremity vascular surgery. *Anesthesiology.* 79:422-434.
- Cubas Z.S., Silva J.C.R. & Catão-Dias J.L. 2006. *Tratado de Animais Selvagens. Medicina veterinária*. Roca, São Paulo. 1354p.
- Fragaszy D.M., Izar P., Visalberghi E., Ottoni E.B. & Oliveira M.G. 2004. Wild capuchin monkeys (*Cebus libidinosus*) use anvils and Stone pounding tools. *Am. J. Primatol. Hoboken.* 64:359-366.
- Fragaszy D.M., Visalberghi E. & Fedigan L.M. 2004. *The complete capuchin: the biology of the genus Cebus*. Cambridge University Press. Cambridge. 356p.
- Freitas G.C., Carregaro A.B., Lopes C., Tamiozzo F.S., Cruz F.S.F., Festugatto R. & Mazzanti A. 2008. Analgesia trans e pós-operatória da morfina ou fentanil por via epidural em cães submetidos à biópsia atlanto-axial. *ARS Vet.* 24:103-109.

- Garber P.A. & Lavallee A. 1999. Experimental approaches to the study of primate cognition in natural and near-to-wild field settings. p.71-98. In: Garber P.A & Leigh S. Readings in the biological bases of human behavior. Pearson Custom, Needham Heights.
- Gregores G.B., Branco E., Carvalho A.F., Sarmiento C.A.P., Oliveira P.C., Ferreira G.J., Cabral R., Fioretto E.T., Miglino M.A. & Cortopassi S.R.G. 2010. Topografia do cone medular do quati (*Nasua nasua* Linnaeus, 1766). Biotemas. 23:173-176.
- Lima A.R., Costa A.M., Fioretto E.T., Santiago H.R.V., Carmo D.C. & Branco E. 2011. Topografia do cone medular da preguiça. Pesqui. Vet. Bras. 31:627-630.
- Lima A.R., Fioretto E.T., Fontes R.F., Imbeloni A.A., Muniz J.A.P.C. & Branco E. 2011. Caring about medullary anesthesia in *Saimiri sciureus*: the conus medullaris topography. An. Acad. Bras. Ciênc. 83:1339-1343.
- Lopes C.A.A., Fasano D.M., Bravin J.S., Cysne L.B., Andrade, M.C.R. & Tannouz V.G.S. 2010. 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. Editora Fiocruz, Rio de Janeiro.
- Machado G.V. & Santos B.S. 2008. Topografia do cone medular no tamanduá-mirim (*Tamandua tetradactyla* Linnaeus, 1758) (Xenarthra: *Myrmecophagidae*). Arch. Vet. Sci. Curitiba. 13:172-175.
- Machado G.V., Fonseca C.C., Neves M.T.D., Palla T.A.R. & Benjamin L.A. 2002. Topografia do cone medular no lobo guará (*Chrysocyon brachyurus* Illiger, 1815). Revista Brasileira de Ciência Veterinária. Niterói. 9:107-109.
- Machin K.L. 2007. Wildlife analgesia. p. 43-60. In.: West G., Heard D., Caulkett N. Zoo Animal & Wildlife Immobilization and Anesthesia. Blackwell Publishing.
- Martin R.D. 1990. Primate origins and evolution. Princeton University Press. Princeton. 840p.

- Martins D.M., Pinheiro L.L. Lima A.R., Pereira L.C. & Branco E.R. 2013. Topografia do cone medular do sauim (*Saguinus midas*). Cienc. Rural. Santa Maria. 43:1092-1095.
- Moura A.C. & Lee P.C. 2004. Capuchin stone tool use in caatinga dry forest. Science. 306:1909.
- Pereira D.A. 2007. Uso da morfina, xilazina e meloxicam para o controle da dor pós-operatória em cadelas submetidas à ovariosalpingohisterectomia. Dissertação de mestrado em Cirurgia Veterinária. Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, São Paulo. 64p.
- Popilskis S.J., Lee D.R. & Elmore D.B. 2008. Anesthesia and analgesia in nonhuman primates p. 335-364. In.: Fish R.E., Brown M.J, Danneman P.J. & Karas A. Z. Anesthesia and Analgesia in Laboratory Animals. Second Edition. American College of Laboratory Animal Medicine Series.
- Quandt J.E. & Rawlings C.R. 1996. Reducing postoperative pain for dogs: local anesthetic and analgesic techniques. Comp. Cont. Educ. Pract. 18:101-111.
- Reis N.R., Peracchi A.L., Pedro W.A. & Lima I.P. 2011. Mamíferos do Brasil. Londrina. 2ª edição. 439p.
- Rocha V.J., Reis N.R. & Sekiama M.L. 1998. Uso de ferramentas por *Cebus apella* (Linnaeus) (Primates, Cebidae) para obtenção de larvas de Coleopteras que parasitam sementes de *Syagrus romanzoffianum* (Cham.) Glassm. (Arecaceae). Rev. Bras. Zool. Curitiba. 15:929-944.
- Santos G.J., Pirajá G.V., Dias L.G.G.G. & Pereira D.M. 2009. Anestesia epidural em pequenos animais. Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária. 12.
- Scavone A.R.F., Guimarães G.C., Rodrigues V.H.V. & Sasahara T.H.C., Machado M.R.F. 2007. Topografia do cone medular da paca (*Agouti paca*, Linnaeus - 1766). Braz. J. Vet. Res. Anim. Sci. 44:53-57.

- Silva B.M., Matsubara L.M., Albuquerque V.B., Maia C.A.A. & Oliva V.N.L.S. 2008. Ropivacaína isolada e associada ao fentanil ou ao tramadol administrados pela via peridural em cães. *Cienc. Rural*. 38:2197-2202
- Silva F.A.S. & Azevedo C.A.V. 2009. Principal Components Analysis in the Software Assistat-Statistical Attendance. In: World Congress On Computers In Agriculture, 7, Reno-NV-USA: American Society of Agricultural and Biological Engineers.
- Silva L.C.S., Barroso C.E., Pavanelo Junior V. & Bombonato P.P. 2013. Topografia vértebro-medular em sagui-de-tufo-branco (*Callithrix jacchus*, Linnaeus 1758). *Ciênc. Anim. Bras.* 14:462-467.
- Tranquilli W.J., Thurmon J.C. & Grimm K.A. 2007. Lumb & Jones Veterinary Anesthesia and Analgesia. Iowa. Blackwell Publishing. Fourth Edition. 1096p.
- Urban M.K. & Urquhart B. 1994. Evaluation of brachial plexus anesthesia for upper extremity surgery. *Regional Anesthesia*. 19:175-182.

CAPÍTULO II

Anestesia epidural em macacos-prego (*Sapajus libidinosus*)

Trabalho submetido à revista Journal of Medical Primatology

Anestesia epidural em macacos-prego (*Sapajus libidinosus*)

Jefferson F. Cordeiro, Ana L. Araújo, Atticcus Tanikawa, José R. S. Santos;
André L. Bragagnoli; Pedro I. Nóbrega Neto; Danilo J. A. Menezes

Autor para correspondência: Danilo José Ayres. Menezes, Programa de Pós-Graduação em
Medicina Veterinária, Universidade Federal de Campina Grande, 58708-110, Patos, PB, Brasil.
E-mail: mdanayres@gmail.com

Anestesia epidural em macacos-prego (*Sapajus libidinosus*)⁵

Jefferson F. Cordeiro¹⁶; Ana L. Araújo¹; Atticus Tanikawa¹; José R. S. Santos²⁷; André L. Bragagnoli²; Pedro I. Nóbrega Neto¹; Danilo J. A. Menezes¹.

Abstract:

Background In Brazil and in the world many primates are kept in captivity, for scientific or conservation purposes, where much of the recorded clinical onsets are represented by trauma. In order to propitiate more effective interventions in treating some of these cases, the present study aimed to evaluate the technique of local anesthesia through the epidural space in capuchin monkeys (*Sapajus libidinosus*).

Methods 10 animals were used, in which was deposited in the epidural space 1% lidocaine at a dose of 0,3 mL/Kg through the lumbosacral joint. Physiological parameters, nociception and cutaneous sensitivity were assessed before and after application.

Results The technique promoted the loss of skin sensation, muscle relaxation of the pelvic limbs, tail and perineal region for a period of 35 minutes without either of the parameters varied in addition to the physiological values.

Conclusions The technique proved easy to perform, safe and effective at dose used.

Keywords: regional block, lidocaine, epidural, primate.

Resumo

Histórico No Brasil e no mundo muitos primatas são mantidos em cativeiro, para fins científicos ou conservacionistas, nos quais grande parte dos acometimentos clínicos registrados está representada pelos traumas. A fim de propiciar intervenções mais eficazes no tratamento de alguns desses casos, objetivou-se com o presente estudo avaliar a técnica de bloqueio local através do espaço epidural em macacos-prego (*Sapajus libidinosus*).

Instituição na qual o experimento foi desenvolvido: Centro de Triagem de Animais Silvestres – Natal, RN, Brasil

¹ Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária, Universidade Federal de Campina Grande, 58708-110, Patos, PB, Brasil.

² Unidade Acadêmica de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Campina Grande, 58708-110, Patos, PB, Brasil.

Métodos Foram utilizados 10 animais, sendo 5 machos e 5 fêmeas, nos quais foi depositado no espaço epidural lidocaína a 1%, na dose de 0,3 ml/kg, através da articulação lombossacra. Foram avaliados os parâmetros fisiológicos, nocicepção e sensibilidade cutânea antes e após a aplicação.

Resultados A técnica promoveu a perda de sensibilidade da pele, relaxamento muscular dos membros pélvicos, cauda e região perineal, por um período de 35 minutos sem que os parâmetros observados variassem além dos valores fisiológicos.

Conclusão A técnica mostrou-se de fácil execução, segura e eficaz na dose e concentração utilizada.

Palavras chave: Bloqueio regional, lidocaína, peridural, primata.

INTRODUÇÃO

Animais como macacos-prego vêm sendo utilizados como modelos biológicos em experimentos aplicados à espécie humana, em várias pesquisas biomédicas e comportamentais, prevenção e cura de doenças, controle de produtos farmacêuticos e desenvolvimento de vacinas, devido à proximidade filogenética com os humanos. É crescente a utilização de *Cebus apella* (*Sapajus sp.*) em pesquisas científicas, em razão do seu pequeno porte, fácil manuseio e relativa facilidade de se reproduzirem em cativeiro [1]. Esses animais vêm sendo utilizados também em estudos de cirurgias experimentais como o transplante de órgãos, neurociência e doenças cardiovasculares [19].

Para a utilização desses animais como modelo biológico em pesquisas é fundamental o conhecimento básico sobre a espécie estudada, particularmente sua classificação, o que vem sendo dificultado por erros na identificação das espécies. Assim, para auxiliar na identificação dos animais, a classificação taxonômica dos macacos-prego vem constantemente passando por uma série de revisões. Em 1949 o gênero *Cebus* foi dividido em dois grupos: os macacos-prego com tufo e sem tufo [7]. Em seguida uma série de pesquisadores realizou revisões do grupo com tufo [8, 16, 27,28]. De forma mais abrangente, baseado em aspectos anatômicos de pelagem e distribuição geográfica, o gênero foi subdividido em outros dois subgêneros, *Cebus* e *Sapajus* [21], e posteriormente para cada subgênero foi proposta a elevação à categoria

de gênero [22]. Para este estudo, foram utilizados animais da espécie *Sapajus libidinosus*, [22, 12].

Devido a sua importância para a pesquisa como modelos biológicos, no Brasil e no mundo foram criados vários biotérios de manutenção de primatas em cativeiro, a exemplo do Centro de Criação de Animais de Laboratório/Fundação Oswaldo Cruz (Cecal/Fiocruz), no qual a maioria dos acometimentos clínicos registrados está representada 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 [11].

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 clínicos. Entretanto a ampla variedade de tamanho e peso dos primatas não humanos desempenha um importante papel na escolha da anestesia, via de administração e dose adequada do fármaco [4].

Na escolha de um protocolo anestésico, independente da espécie em questão, deve-se ter em mente o objetivo e duração do procedimento, a profundidade da analgesia desejada e o estado geral do paciente. Em animais silvestres além dos conhecimentos da farmacologia dos anestésicos é essencial o conhecimento dos aspectos biológicos relativos às particularidades anatômicas, fisiológicas e do comportamento da espécie a ser manipulada [17].

A técnica de bloqueio local epidural é recomendada para a maior parte das cirurgias dos membros pélvicos, da região perineal e algumas cirurgias abdominais, uma vez que os anestésicos locais injetados por esta via atuam diretamente nos nervos espinhais, no interior do canal medular, oferecendo o máximo bloqueio dos estímulos sensoriais [33].

Na literatura existem trabalhos abordando a contenção química de macacos-prego para realização de diversos procedimentos, tais como biometria, colocação de radiocolares, eletrocardiografias [31, 25, 2]. No entanto, acerca do uso da anestesia epidural os trabalhos são mais restritos aos primatas do velho mundo, utilizados na experimentação de fármacos [26, 24, 10].

Com o intuito de colaborar com a medicina veterinária em primatas, particularmente no que diz respeito aos procedimentos clínicos e cirúrgicos, bem como o manejo desses animais em cativeiro, realizou-se este estudo com objetivo de avaliar a

técnica anestésica de bloqueio local epidural, com o uso de lidocaína 1% na dose de 0,3 mL/Kg em macacos-prego (*Sapajus libidinosus*), através do espaço lombossacro, uma vez que é possível o acesso sem o risco de lesionar a medula (Dados não publicados).

MATERIAIS E MÉTODOS

Humane Care Guidelines

Os protocolos metodológicos utilizados neste estudo foram licenciados pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBio (licença nº 40334-1) e pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Campina Grande - UFCG (Protocolo CEP nº 116-2-13).

Objetos de estudo

Foram utilizados 10 macacos-prego (*Sapajus libidinosus*), sendo cinco machos e cinco fêmeas, adultos, pesando $2,76 \pm 0,76$ kg, mantidos no Centro de Triagem de Animais Silvestres/IBAMA, Natal-RN, sob as mesmas condições ambientais, de manejo e alimentar, além de fornecimento de água *ad libitum*.

Contenção e manutenção anestésica

A contenção física se deu em gaiolas de prensa, onde os animais foram sedados utilizando a associação cloridrato de tiletamina e cloridrato de zolazepan (Zoletil® 50, Virbac, França) em uma dose estimada de 5 mg/kg, administrada pela via intramuscular [18]. Logo após o início da contenção química foram pesados e iniciou-se a administração de solução de NaCl 0,9% por via intravenosa (cateter 24 ou 22 G, Solidor, Brasil).

Para que o efeito analgésico e relaxante muscular não interferisse na avaliação, aguardaram-se os 30 minutos de efeito da tiletamina/zolazepan [15], após o que iniciou-se a manutenção da contenção química através da administração de *boluses* de propofol (Provive 1%, Meizier, Índia), na dose de 0,5 a 1,5 mg/Kg, de modo que o animal se mantivesse consciente, não perdesse a sensibilidade dolorosa e o reflexo de retirada, porém sem atrapalhar a avaliação, com movimentação dos membros torácicos por exemplo.

Aplicação anestésica via epidural e monitoramento

Os parâmetros avaliados foram mensurados imediatamente antes da punção do espaço epidural e aos 5, 10, 15, 20, 25, 35 e 45 minutos após a aplicação da lidocaína.

Foram aferidos os parâmetros fisiológicos: Frequência Cardíaca (FC) e Saturação de Oxigênio na Hemoglobina Arterial (SPO₂) através de oxímetro de pulso cujo sensor foi posicionado no pé ou na mão, Pressões Arteriais Sistólica (PAS), Diastólica (PAD) e Média (PAM), com uso de manguitos no terço médio da região femoral do membro pélvico direito, avaliadas através de monitor multiparamétrico (Modelo CMS6000, Contec Medical Systems Co. Ltda, China); Frequência Respiratória (FR), avaliada através da visualização dos movimentos torácicos; e Temperatura Retal (TR) com o auxílio de um termômetro clínico inserido no reto. Os animais foram mantidos respirando ar ambiente.

Para avaliação da nocicepção foram fixados dois eletrodos adesivos para eletrocardiografia (modelo 2223, 3M Brasil Ltda.), no terço médio da região femoral do membro pélvico esquerdo, distantes 5 cm entre si, os quais foram conectados a um estimulador elétrico (MEDCIR MT10, Medical Cirúrgica Ltda., São Paulo). Antes da realização da anestesia epidural detectou-se o limiar de resposta (em mA) ao estímulo (frequência 30 Hz, duração 0,4 ms) para cada animal. A avaliação da movimentação do membro pélvico (Resposta ao Estímulo Elétrico) seguiu a seguinte escala: Resposta Positiva: ocorreu movimentação voluntária do membro pélvico, à qual atribuiu-se o valor (20); e Resposta Negativa: ocorreu movimentação involuntária do membro, caracterizada apenas pela contração muscular resultante do estímulo elétrico, à qual atribuiu-se o valor (0). Para evitar danos teciduais, a miliamperagem máxima aplicada foi de 80 mA. Foi avaliada também a Sensibilidade Cutânea com o deslizar de uma agulha hipodérmica nas plantas dos pés, sendo caracterizada como Sensibilidade Positiva a movimentação voluntária do membro, à qual atribuiu-se o valor (20), e Sensibilidade Negativa a ausência de movimentação, à qual atribuiu-se o valor (0).

Nos casos em que a duração do bloqueio foi superior a 45 minutos foram avaliados apenas os tempos necessários até o retorno da movimentação espontânea e o retorno da contração voluntária em resposta ao estímulo elétrico.

Para realização do bloqueio epidural o animal foi induzido a um plano anestésico mais profundo com o propofol, de modo que não se movimentasse, e posicionado em decúbito ventral com os membros flexionados. A punção foi feita através do espaço lombossacro com agulha hipodérmica 30x7, sendo aplicado cloridrato

de lidocaína a 2% (Lidojet, Unido Química, São Paulo, Brasil), o qual foi diluído para 1%, imediatamente antes da administração, com solução de NaCl 0,9%. O volume administrado de lidocaína a 1% foi de 0,3 mL/Kg.

Após a aplicação da lidocaína os animais foram mantidos em decúbito ventral por cinco minutos, sendo, em seguida, colocados em decúbito dorsal.

Análise estatística

Os dados foram submetidos à Análise de Variância (ANOVA) seguida de teste *t* de Student para comparação das médias, ao nível de 5% de significância pelo programa Assistat. Os resultados estão expressos em média \pm desvio padrão.

RESULTADOS

Contenção, manutenção anestésica e aplicação da lidocaína por via epidural

A dose real de zoletil aplicada foi de zoletil aplicada foi de $4,09 \pm 0,98$ mg/Kg. A dose média de propofol utilizada na manutenção anestésica dos primeiros 45 minutos foi de $3,00286 \pm 1,778$ mg/Kg, valor de aproximadamente 0,06673 mg/Kg/min. Em todos os animais foi possível o acesso ao espaço epidural através da punção lombossacra, confirmada pela aspiração de uma gota do anestésico depositada no canhão da agulha e/ou ausência de resistência ao êmbolo no momento da aplicação, devido à pressão negativa do espaço epidural. Logo após a aplicação todos apresentaram relaxamento dos membros pélvicos, cauda e esfíncter anal e um aprofundamento no plano anestésico, em alguns casos rotacionando o globo ocular.

Parâmetros fisiológicos

Os parâmetros fisiológicos avaliados são mostrados na Tabela 1. A FR apresentou uma redução após a aplicação da lidocaína até 25 minutos, sem alteração no padrão respiratório. A FC apresentou diferença estatística ao comparar os valores aos 10 minutos com os de 35 minutos após a aplicação. Ocorreu uma redução na TR a partir dos cinco minutos. Não houve alteração nas pressões arteriais e na SPO₂.

Avaliação da nocicepção e sensibilidade

Quanto à resposta aos estímulos durante o período de anestesia, notou-se que a movimentação voluntária do membro pélvico ao estímulo elétrico diminuiu aos cinco

minutos e começou a retornar aos 35 minutos (Tabela 1). Já a miliamperagem necessária para a movimentação aumentou após a aplicação da lidocaína e começou a diminuir também aos 35 minutos. Durante a ação do bloqueio foi observado que ao estímulo elétrico o membro apresentava fasciculações antes da movimentação, o que não foi observado antes da aplicação do anestésico.

Recuperação anestésica

Nenhum animal apresentou paralisia da musculatura intercostal. Em todos a capacidade de movimentação dos membros retornou antes da sensibilidade cutânea. O tempo médio para o retorno da movimentação espontânea dos membros pélvicos foi de $42 \pm 16,23$ minutos após a administração da lidocaína e para o retorno da contração voluntária em resposta ao estímulo elétrico ocorreu aos $50 \pm 9,43$ minutos. Todos os animais apresentaram uma recuperação anestésica tranquila, sem excitação, vocalização ou movimentos catalépticos, comuns no retorno de fármacos dissociativos. Nenhum animal apresentou alteração na locomoção após o experimento.

Tabela 1: Médias e desvio padrão dos parâmetros fisiológicos de macacos-prego (*Sapajus libidinosus*), sedados com propofol, antes e após aplicação de lidocaína 1% na dose 0,3 mL/Kg, por via epidural.

Parâmetros	Tempo									
	Antes	5min	10min	15min	20min	25min	35min	45min		
FR (mpm)	63 ±31 ^a	47 ±20 ^b	48 ±18 ^b	48 ±19 ^b	51 ±17 ^b	46 ±17 ^b	61 ±20 ^{ab}	76 ±35 ^a		
FC (bpm)	185 ±25 ^{ab}	175 ±26 ^{ab}	159 ±25 ^b	173 ±31 ^{ab}	178 ±31 ^{ab}	182 ±37 ^{ab}	194 ±30 ^a	187 ±25 ^{ab}		
TR (°C)	37,4 ±0,8 ^a	36,4 ±0,7 ^b	36,3 ±0,7 ^b	36,1 ±0,7 ^b	36,0 ±0,7 ^b	35,9 ±0,6 ^b	36,0 ±0,7 ^b	36,2 ±0,8 ^b		
PAS (mmHg)	130 ±13 ^a	124 ±10 ^a	122 ±15 ^a	122 ±19 ^a	120 ±23 ^a	126 ±22 ^a	126 ±17 ^a	136 ±20 ^a		
PAD (mmHg)	83 ±15 ^a	79 ±14 ^a	72 ±17 ^a	74 ±22 ^a	73 ±22 ^a	79 ±19 ^a	77 ±18 ^a	85 ±13 ^a		
PAM (mmHg)	102 ±10 ^a	96 ±9 ^a	81 ±12 ^a	92 ±22 ^a	90 ±22 ^a	93 ±18 ^a	93 ±15 ^a	92 ±18 ^a		
SPO2 (%)	97 ±3 ^a	96 ±4 ^a	94 ±3 ^a	93 ±6 ^a	97 ±3 ^a	96 ±7 ^a	94 ±6 ^a	99 ±1 ^a		
REE	16 ±8 ^a	4 ±8 ^b	4 ±8 ^b	3 ±7 ^b	3 ±7 ^b	3 ±7 ^b	10 ±11 ^{ab}	16 ±8 ^a		
mA	29 ±5,68 ^c	48,6 ±13,54 ^{ab}	50,55 ±11,40 ^a	53,7 ±10,88 ^a	49,2 ±14 ^a	50,25 ±13,28 ^a	40,45 ±15,65 ^{abc}	31 ±13,90 ^{bc}		
SC	20	0	0	0	0	2,2	2,5	5,0		

FR = Frequência Respiratória; mpm = movimentos por minuto; FC = Frequência Cardíaca; bpm = batimentos por minuto; TR = Temperatura Retal; °C = Graus Celsius; PAS = Pressão Arterial Sistólica; mmHg = milímetros de mercúrio; PAD = Pressão Arterial Diastólica; PAM = Pressão Arterial Média; SPO2 = Saturação de Oxigênio na Hemoglobina Arterial; REE = Resposta ao Estimulo Elétrico; mA = Miliamperagem Necessária para Movimentação do Membro; SC = Sensibilidade Cutânea. Valores seguidos de letra sobrescrita na linha não diferem estatisticamente segundo o teste t-Student, ao nível de 5% de probabilidade.

DISCUSSÃO

A execução da técnica de anestesia epidural em macacos-prego utilizando o espaço lombossacro mostrou-se eficaz, uma vez que os critérios utilizados para sua confirmação e os sinais observados após a aplicação foram semelhantes aos descritos na literatura para cães [23].

Ocorreu aprofundamento do plano anestésico após a aplicação da lidocaína, o que pode estar relacionado ao que citam estudos, que comprovam que a infusão de lidocaína por via intravenosa ou intramuscular potencializa a hipnose e analgesia produzida pelo propofol, promove menor depressão cardíaca, aumento do período de recuperação anestésica e facilita a intubação traqueal, podendo estar envolvidos vários mecanismos: supressão dos neurônios nociceptivos da medula espinhal, redução da descarga nervosa nas fibras nervosas periféricas e depressão cortical [13, 9]. Embora não tenham sido encontrados dados na literatura sobre o uso de lidocaína por via epidural potencializando a ação do propofol, como ocorre quando da administração intravenosa ou intramuscular, esta hipótese não pode ser descartada.

Os valores observados para FR e FC mantiveram-se dentro dos limites fisiológicos estabelecidos para macacos-prego [32, 20, 3]. A redução da FR ocorrida até os 25 minutos após a aplicação da lidocaína pode ser associada ao efeito depressor desta sobre o metabolismo cerebral [14], bem como ao observado para a FC.

A TR observada no experimento foi semelhante à descrita em macacos-prego mantidos com anestésicos dissociativos [20] e com propofol [5]. A redução observada após a administração da lidocaína pode ser explicada devido ao fato dos primatas possuírem uma grande relação da sua área de superfície com a massa corporal, ocorrendo comumente perda de calor durante a anestesia [18], bem como a redução da atividade muscular.

Quando comparado com valores encontrados em macacos-prego mantidos em plano anestésico cirúrgico, com infusão contínua de propofol a 0,4 mg/kg/min [5], as pressões arteriais observadas foram discretamente maiores às relatadas na literatura, demonstrando que os animais do presente estudo estavam num plano anestésico mais superficial, uma vez que a dose de propofol utilizada foi bem aquém da necessária para manter em plano cirúrgico.

A pressão arterial, um dos principais determinantes da perfusão cerebral e coronariana, não ter apresentado variação no decorrer do experimento indica que não

ocorreram grandes alterações fisiológicas nos animais, pois a hipovolemia, débito cardíaco baixo ou vasodilatação podem causar hipotensão, bem como a hipertensão é geralmente atribuída à vasoconstrição [30, 34].

Como não houve paralisia da musculatura intercostal ou hipotensão em nenhum animal do estudo, a SPO₂ manteve-se acima de 90%, mesmo respirando ar ambiente, e o padrão respiratório toraco-abdominal não foi alterado, o volume utilizado não apresentou migração demasiadamente cranial no canal vertebral, da mesma forma a concentração de lidocaína não foi suficiente para provocar intoxicação, pois não foi observado nenhum sinal de intoxicação por anestésico local [23].

A fasciculação observada em decorrência ao estímulo elétrico durante o bloqueio, provavelmente se deu ao fato de o animal ter perdido a sensibilidade, e consequentemente, a capacidade de manter o tônus muscular. O retorno da atividade motora ter ocorrido antes do sensitiva pode estar relacionado com o diâmetro do ramo nervoso e a concentração do fármaco, os quais influenciam no tempo de ação do anestésico, sendo os nervos simpáticos atingidos primeiramente, seguidos pelos sensitivos e finalmente pelos nervos motores, que são os últimos a serem bloqueados e os primeiros a retornarem à transmissão do estímulo [29].

Mesmo o retorno da movimentação espontânea dos membros pélvicos ocorrendo em média aos 42 minutos após a administração da lidocaína e o retorno da contração voluntária em resposta ao estímulo elétrico em média aos 50 minutos, a redução da miliamperagem necessária para a movimentação começar aos 35 minutos pode ser interpretada como início do retorno da sensibilidade. O tempo proposto para o bloqueio motor e sensorial em cães utilizando lidocaína 2% pela via epidural pode variar entre uma e duas horas [23], porém, estudos realizados em quatis utilizando o mesmo fármaco e a mesma concentração, na dose de 4 mg/kg, observou-se que os animais passaram a responder ao estímulo doloroso após 40 minutos, possivelmente por diferenças anatômicas e fisiológicas entre as espécies [6]. Assim os valores encontrados utilizando a lidocaína 1% são satisfatórios, ressaltando que o uso do fármaco a 2% poderia aumentar o tempo anestésico hábil, bem como promover um bloqueio motor mais pronunciado e mais duradouro [29].

O retorno anestésico tranquilo e sem nenhuma alteração na locomoção após o experimento reforça a segurança do uso do espaço lombrossacro no acesso à via epidural.

Com o estudo realizado foi possível constatar que a técnica de anestesia epidural com acesso pelo espaço lombossacro é eficaz, segura e de fácil execução. A aplicação de lidocaína a 1%, na dose de 0,3mL/kg, promoveu perda da sensibilidade cutânea, relaxamento muscular dos membros pélvicos, cauda e região perineal, por um período de 35 minutos, sem promover alteração clínica significativa nos parâmetros fisiológicos observados.

Agradecimentos

Ao CPB pela licença para pesquisa. Aos analistas ambientais Ronaldo Douglas Pereira do Rego, Tiago Saulo Freire Costa e Austrele Enedina Otaviano Bezerra do CETAS-Natal pelo apoio e concessão dos animais. Ao professor Dr. Almir Pereira de Souza, UFCG, por viabilizar equipamentos utilizados no experimento. À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão de bolsa de mestrado.

REFERENCIAS

1. Barros RAC: Estudo anatômico dos plexos lombar, sacral e coccigeo do macaco *Cebus apella* – origem, composição e nervos resultantes. In.: Programa de Pós Graduação em Anatomia dos Animais Domésticos e Silvestres. São Paulo: Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo, 2002; 146.
2. Capriglione LGAC, Soresini GCG, Fuchs T, Sant’anna NT, Fam ALD, Pimpão CT, Sarraff-lobes AP: Avaliação eletrocardiográfica de macacos-prego (*Sapajus apella*) sob contenção química com midazolam e propofol. *Semina: Ciências Agrárias* Londrina 2013; **34**:3801-3810.
3. Crofoot MC, Norton TM, Lessnau RG, Viner TC, Chen TC, Mazzaro LM, Yabsley M J: Field Anesthesia and Health Assessment of Free-ranging *Cebus capucinus* in Panama. *Int J Primatol* 2009; **30**:125–141
4. Fasano DM: Anestesia e controle da dor. In.: Biologia, manejo e medicina de primatas não humanos na pesquisa biomédica. Andrade, Andrade, Marinho & Ferreira Filho (eds). Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2010; 365-384.
5. 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. In.: Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2013; 218.
6. Gregores GB: Topografia vertebra-medular e anesthesia espinhal em Quati (*Nasua nasua*). In.: Programa de Pós Graduação em Anatomia dos Animais Domésticos e Silvestres. São Paulo: Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo, 2006; 70.
7. Hershkovitz P: Mammals of Northern Colombia preliminary report no. 4: Monkeys (Primates), with taxonomic revisions of some forms. *Proc US Natm Mus* 1949 **3232**: 323-427.

8. Hill OC: Primates comparative anatomy and taxonomy. Vol IV – Cebidae, Part A. Edinburgh University Press. 1960
9. Kahvegian MAP, Padilha ST, Rosa AL, Rodrigues E: Avaliação da qualidade de intubação traqueal e do volume total de propofol necessário para hipnose e intubação em cães sedados com acepromazina e meperidina, induzidos com propofol ou propofol e lidocaína. *Braz J Vet Res Anim Sci* 2004; **41**(supl): 50-51.
10. Katz JA, Sehlhorst CS, Thompson GA, Denson DD, Coyle D, Bridenbaugh PO: Pharmacokinetics of intravenous and epidural ropivacaine in the rhesus monkey. *Biopharm Drug Dispos* 1993; **4**:579-88.
11. Lopes CAA, Fasano DM, Bravin JS, Cysne LB, Andrade MCR, Tannouz VGS: Clínica aplicada. In.: Biologia, manejo e medicina de primatas não humanos na pesquisa biomédica. Andrade, Andrade, Marinho & Ferreira Filho (eds). Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2010; 313-350.
12. Lynch Alfaro JW, Boubli JP, Olson LE, Di Fiore A, Wilson B, Gutiérrez-Espeleta GA, Chiou KL, Schulte M, Neitzel S, Ross V, Schwochow D, Nguyen MTT, Farias I, Janson CH, Alfaro ME. Explosive Pleistocene range expansion leads to widespread Amazonian sympatry between robust and gracile capuchin monkeys. *J Biogeogr* 2012; **39**:272-288.
13. Mannarino R: Determinação da taxa de infusão mínima de propofol e propofol associado a lidocaína em cães (*Cannis familiaris*). In.: Programa de Pós Graduação em Anestesiologia. Botucatu: Universidade Estadual Paulista, 2002; 126.
14. Massone F, Cortopassi SRG: Anestésicos Locais. In: Anestesia em cães e gatos. Fantoni & Cortopassi (eds). São Paulo: Roca, 2009; 298-658.
15. Meyer RE, Fish RE: Pharmacology of Injectable Anesthetics, Sedatives, and Tranquilizers. In.: Anesthesia and Analgesia in Laboratory Animals. Fish,

- Brown, Danneman & Karas (eds). American College of Laboratory Animal Medicine Series. Second Edition: Elsevier, 2008; 27-82
16. Mittermeier RA, Rylands AB, Coimbra-Filho AF, Fonseca GAB. Systematics: Species and Subspecies – An update. In.: Ecology and behavior of neotropical primates. Vol. 2. Mittermeier, Rylands, Coimbra-Filho & Fonseca (eds). Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 1988; 13-75.
 17. Nunes ALV, Cruz ML, Cortopassi SR: Anestesiologia. In.: Tratado de Animais Selvagens. Medicina veterinária. Cubas, Silva & Catão-Dias (eds). São Paulo: Roca, 2006; 1040-1067.
 18. Olberg RA: Monkeys and Gibbons In.: Zoo animal & wildlife immobilization and anesthesia. West, Heard & Caulkett. Iowa: Blackwell Publishing, 2007; 375-386.
 19. Popilskis SJ, Lee DR, Elmore DB: Anesthesia and Analgesia in Nonhuman Primates. In.: Anesthesia and Analgesia in Laboratory Animals. Fish, Brown, Danneman & Karas (eds). American College of Laboratory Animal Medicine Series. Second Edition: Elsevier, 2008; 335-364
 20. Santana VL, Nunes RM, Souza AP, Ferreira AF, Wagner PGC, Evêncio Neto J, Nóbrega Neto PI: Estudo comparativo dos efeitos da associação anestésica cetamina-xilasina ou tiletamina-zolazepan em macacos-prego (*Cebus apella* – Linnaeus, 1758). *Rev. cient. med. vet., Pequenos anim. anim. estim.* 2008; **6**:159-165.
 21. Silva Junior JS: Especificação nos Macacos-Prego e Caiararas, Gênero *Cebus* ERXLEBEN, 1777 (Primates, Cebidae) In.: Programa de Pós Graduação em Ciências Biológicas. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro. 2001; 377
 22. Silva Junior JS: Taxonomy of capuchin monkeys, *Cebus* ERXLEBEN, 1777. *Neotrop Primates* 2002; **10**:29.

23. Skarda RT, Tranquilli WJ: Local and Regional Anesthetic and Analgesic Techniques: Dogs In: Lumb & Jones Veterinary Anesthesia and Analgesia. Fourth Edition. Tranquilli, Thurmon & Grimm (eds). Iowa: Blackwell Publishing 2007; 561-594.
24. Steinkamp SL, Katz JA, Sehlhorst SCAHT, Denson DD, Bridenbaugh PO: Pharmacodynamic Effects of Ropivacaine After Epidural Administration in the Rhesus Monkey. *Region Anesth Pain M* 1989; **14**:77.
25. Theriault BR, Reed DA, Niekrasz MA. Reversible medetomidine/ketamine anesthesia in captive capuchin monkeys (*Cebus apella*). *J Med Primatol* 2008; **74**–81.
26. Thompson GA, Turner PA, Bridenbaugh PO, Stuebing RC, Denson DD: The influence of diazepam on the pharmacokinetics of intravenous and epidural bupivacaine in the rhesus monkey. *Anesth Analg* 1986; **65**:151-5.
27. Torres de Assumpção C: An ecological study of the primates os southeastern Brazil, with a reappraisal of *Cebus apella* races. PhD dissertation, University od Edinburg. Great-Britain. 1983
28. Torres de Assumpção C: Resultados preliminares de reavaliação das raças do macaco-prego *Cebus apella* (Primates: Cebidae). *Revsta nordest Biol* 1988; **6**: 15-28.
29. Torske KE, Dyson DH: Epidural analgesia and anesthesia. *Vet Clin N Am-Small* 2000; **30**:859-871.
30. Tranquilli WJ, Thurmon JC, Grimm KA: Lumb & Jones Veterinary Anesthesia and Analgesia. Fourth Edition. Iowa: Blackwell Publishing, 2007; 1096.

31. Vasconcelos CHC, Mársico Filho F, Segura IAG, Nascimento PRL, Monteiro RV: Utilização do isoflurano em macacos-prego (*Cebus apella* - Cebidae, Primata). *Braz. J. Vet. Res. Anim. Sci* 2000; **37**
32. Verona CE, Pissinatti A: Primates – Primatas do Novo Mundo. In.: Tratado de Animais Selvagens. Medicina veterinária. Cubas, Silva & Catão-Dias (eds). São Paulo: Roca, 2006; 358-377.
33. Waterman-Pearson AE. Analgesia. In.: Manual of small animal anaesthesia and analgesia Seymour & Gleed (eds). United Kingdom: British Small Animal Veterinary Association, 1999; 59-70.
34. West G, Heard D, Caulkett N: Zoo Animal & Wildlife Immobilization and Anesthesia. Iowa: Blackwell Publishing, 2007; 718

CONCLUSÕES

Conclui-se que apesar das variações do comprimento e posicionamento do cone medular, o seu ápice não ultrapassa o espaço lombossacro, tornando possível o acesso ao espaço epidural e que a aplicação de lidocaína 1%, na dose de 0,3 ml/kg por essa via mostrou-se eficaz, segura e de fácil execução, promovendo perda da sensibilidade cutânea, relaxamento muscular dos membros pélvicos, cauda e região perineal, por um período de 35 minutos, sem que os parâmetros observados variassem além dos valores fisiológicos.

ANEXOS

Instruções aos autores – Pesquisa Veterinária Brasileira

Os trabalhos para submissão devem ser enviados por via eletrônica, através do e-mail <jurgen.dobereiner@pvb.com.br>, com os arquivos de texto na versão mais recente do Word e formatados de acordo com o modelo de apresentação disponível no site da revista (www.pvb.com.br). Devem constituir-se de resultados de pesquisa ainda não publicados e não considerados para publicação em outra revista.

Para abreviar sua tramitação e aceitação, os trabalhos sempre devem ser submetidos conforme as normas de apresentação da revista (www.pvb.com.br) e o modelo em Word (PDF no site). **Os originais submetidos fora das normas de apresentação, serão devolvidos aos autores para a devida adequação.**

Apesar de não serem aceitas comunicações (*Short communications*) sob forma de “Notas Científicas”, não há limite mínimo do número de páginas do trabalho enviado, que deve, porém, conter pormenores suficientes sobre os experimentos ou a metodologia empregada no estudo. Trabalhos sobre Anestesiologia e Cirurgia serão recebidos para submissão somente os da área de Animais Selvagens.

Embora sejam de responsabilidade dos autores as opiniões e conceitos emitidos nos trabalhos, o Conselho Editorial, com a assistência da Assessoria Científica, reserva-se o direito de sugerir ou solicitar modificações aconselháveis ou necessárias. Os trabalhos submetidos são aceitos através da aprovação pelos pares (*peer review*).

NOTE: Em complementação aos recursos para edição da revista (impressa e online) e distribuição via correio é cobrada taxa de publicação (*page charge*) no valor de R\$ 250,00 por página editorada e impressa, na ocasião do envio da prova final, ao autor para correspondência.

1. Os trabalhos devem ser organizados, sempre que possível, em Título, ABSTRACT, RESUMO, INTRODUÇÃO, MATERIAL E MÉTODOS, RESULTADOS, DISCUSSÃO, CONCLUSÕES (ou combinação destes dois últimos), **Agradecimentos e REFERÊNCIAS:**

a) o **Título** do artigo deve ser conciso e indicar o conteúdo do trabalho; pormenores de identificação científica devem ser colocados em MATERIAL E MÉTODOS.

b) O(s) **Autor(es)** deve(m) sistematicamente encurtar os nomes, tanto para facilitar sua identificação científica, como para as citações bibliográficas. Em muitos casos isto significa manter o primeiro nome e o último sobrenome e abreviar os demais sobrenomes:

Paulo Fernando de Vargas Peixoto escreve Paulo V. Peixoto ou Peixoto P.V.; Franklin Riet-Correa Amaral escreve Franklin Riet-Correa ou Riet-Correa F.; Silvana Maria Medeiros de Sousa Silva poderia usar Silvana M.M.S. Silva, inverso Silva S.M.M.S., ou Silvana M.M. Sousa-Silva, inverso, Sousa-Silva S.M.M., ou mais curto, Silvana M. Medeiros-Silva, e inverso, Medeiros-Silva S.M.; para facilitar, inclusive, a moderna indexação, recomenda-se que os trabalhos tenham o máximo de 8 autores;

c) o **ABSTRACT** deverá ser apresentado com os elementos constituintes do RESUMO em português, podendo ser mais explicativos para estrangeiros. Ambos devem ser seguidos de “INDEX TERMS” ou “TERMOS DE INDEXAÇÃO”, respectivamente;

d) o **RESUMO** deve apresentar, de forma direta e no passado, o que foi feito e estudado, indicando a metodologia e dando os mais importantes resultados e conclusões. Nos trabalhos em inglês, o título em português deve constar em negrito e entre colchetes, logo após a palavra RESUMO;

e) a **INTRODUÇÃO** deve ser breve, com citação bibliográfica específica sem que a mesma assuma importância principal, e finalizar com a indicação do objetivo do trabalho;

f) em **MATERIAL E MÉTODOS** devem ser reunidos os dados que permitam a repetição do trabalho por outros pesquisadores. Na experimentação com animais, deve constar a aprovação do projeto pela Comissão de Ética local;

g) em **RESULTADOS** deve ser feita a apresentação concisa dos dados obtidos. Quadros devem ser preparados sem dados supérfluos, apresentando, sempre que indicado, médias de várias repetições. É conveniente, às vezes, expressar dados complexos por gráficos (Figuras), ao invés de apresentá-los em Quadros extensos;

h) na **DISCUSSÃO** devem ser discutidos os resultados diante da literatura. Não convém mencionar trabalhos em desenvolvimento ou planos futuros, de modo a evitar uma obrigação do autor e da revista de publicá-los;

i) as **CONCLUSÕES** devem basear-se somente nos resultados apresentados no trabalho;

j) **Agradecimentos** devem ser sucintos e não devem aparecer no texto ou em notas de rodapé;

k) a Lista de **REFERÊNCIAS**, que só incluirá a bibliografia citada no trabalho e a que tenha servido como fonte para consulta indireta, deverá ser ordenada alfabeticamente pelo sobrenome do primeiro autor, registrando-se os nomes de todos os autores, em caixa alta e baixa (colocando as referências em ordem cronológica quando houver mais de dois autores), o título de cada publicação e, abreviado ou por extenso (se tiver dúvida), o nome da revista ou obra, usando as instruções do “Style Manual for Biological Journals” (American Institute for Biological Sciences), o “Bibliographic Guide for Editors and Authors” (American Chemical Society, Washington, DC) e exemplos de fascículos já publicados (www.pvb.com.br).

2. Na elaboração do texto deverão ser atendidas as seguintes normas:

a) os trabalhos devem ser submetidos **segundo o exemplo de apresentação de fascículos recentes da revista e do modelo constante do site sob “Instruções aos Autores” (www.pvb.com.br)**. A digitalização deve ser na fonte **Cambria, corpo 10, entrelinha simples**; a **página** deve ser **no formato A4, com 2cm de margens** (superior, inferior, esquerda e direita), o texto deve ser corrido e não deve ser formatado em duas colunas, com as legendas das figuras e os Quadros no final (logo após as REFERÊNCIAS). As Figuras (inclusive gráficos) devem ter seus arquivos fornecidos separados do texto. Quando incluídos no texto do trabalho, devem ser introduzidos através da ferramenta “Inserir” do Word; pois imagens copiadas e coladas perdem as informações do programa onde foram geradas, resultando, sempre, em má qualidade;

b) a redação dos trabalhos deve ser concisa, com a linguagem, tanto quanto possível, no passado e impessoal; no texto, os sinais de chamada para notas de rodapé serão números arábicos colocados em sobrescrito após a palavra ou frase que motivou a nota. Essa numeração será contínua por todo o trabalho; as notas serão lançadas ao pé da página em que estiver o respectivo sinal de chamada. Todos os Quadros e todas as Figuras serão mencionados no texto. Estas remissões serão feitas pelos respectivos números e, sempre que possível, na ordem crescente destes. ABSTRACT e RESUMO serão escritos corridamente em um só parágrafo e não deverão conter citações bibliográficas.

c) **no rodapé da primeira página deverá constar endereço profissional completo de todos os autores e o e-mail do autor para correspondência, bem como e-mails dos demais autores (para eventualidades e confirmação de endereço para envio do fascículo impresso);**

d) siglas e abreviações dos nomes de instituições, ao aparecerem pela primeira vez no trabalho, serão colocadas entre parênteses e precedidas do nome por extenso;

e) citações bibliográficas serão feitas pelo sistema “autor e ano”; trabalhos de até três autores serão citados pelos nomes dos três, e com mais de três, pelo nome do primeiro, seguido de “et al.”, mais o ano; se dois trabalhos não se distinguirem por esses elementos, a diferenciação será feita através do acréscimo de letras minúsculas ao ano, em ambos. **Trabalhos não consultados na íntegra pelo(s) autor(es), devem ser diferenciados, colocando-se no final da respectiva referência, “(Resumo)” ou “(Apud Fulano e o ano.)”;** a referência do trabalho que serviu de fonte, será **incluída na lista uma só vez.** A menção de comunicação pessoal e de dados não publicados é feita no texto somente com citação de Nome e Ano, colocando-se na lista das Referências dados adicionais, como a Instituição de origem do(s) autor(es). Nas citações de trabalhos colocados entre parênteses, **não se usará vírgula entre o nome do autor e o ano, nem ponto-e-vírgula após cada ano;** a separação entre trabalhos, nesse caso, se fará apenas por vírgulas, exemplo: (Christian & Tryphonas 1971, Priester & Haves 1974, Lemos et al. 2004, Krametter-Froetcher et. al. 2007);

f) a Lista das **REFERÊNCIAS** deverá ser apresentada **isenta do uso de caixa alta**, com os nomes científicos em itálico (grifo), **e sempre em conformidade com o padrão adotado nos últimos fascículos da revista**, inclusive quanto à ordenação de seus vários elementos.

3. As Figuras (gráficos, desenhos, mapas ou fotografias) **originais devem ser preferencialmente enviadas por via eletrônica.** Quando as fotos forem obtidas através de câmeras digitais (com extensão “jpg”), os arquivos deverão ser enviados como obtidos (sem tratamento ou alterações). Quando obtidas em papel ou outro suporte, deverão ser anexadas ao trabalho, mesmo se escaneadas pelo autor. Nesse **caso**, cada Figura será identificada na margem ou no verso, a traço leve de lápis, pelo respectivo número e o nome do autor; havendo possibilidade de dúvida, deve ser indicada a parte inferior da figura pela palavra “pé”. Os gráficos devem ser produzidos em 2D, com colunas em branco, cinza e preto, sem fundo e sem linhas. A chave das convenções adotadas será incluída preferentemente, na área da Figura; evitar-se-á o uso de título ao alto da figura. Fotografias deverão ser apresentadas preferentemente em preto e branco, em papel brilhante, ou em diapositivos (“slides”). Para evitar danos por grampos, desenhos e fotografias deverão ser colocados em envelope.

Na versão online, fotos e gráficos poderão ser publicados em cores; na versão impressa, somente quando a cor for elemento primordial a impressão das figuras poderá ser em cores.

4. As legendas explicativas das Figuras conterão informações suficientes para que estas sejam compreensíveis, (até certo ponto autoexplicativas, com independência do texto) e **serão apresentadas no final do trabalho.**

5. Os Quadros deverão ser explicativos por si mesmos e **colocados no final do texto.** Cada um terá seu título completo e será caracterizado por dois traços longos, um acima e outro abaixo do cabeçalho das colunas; entre esses dois traços poderá haver outros mais curtos, para grupamento de colunas. **Não há traços verticais. Os sinais de chamada serão alfabéticos, começando, se possível, com “a” em cada Quadro;** as notas serão lançadas logo abaixo do Quadro respectivo, do qual serão separadas por um traço curto à esquerda.

Guide for authors – Journal of Medical Primatology

Effective with the 2011 volume, *Journal of Medical Primatology* will be published in an online-only format. All normal author benefits and services remain in place e.g. authors will continue to be able to order print reprints of articles if required. Furthermore, there will be no cost to authors for the publication of colour images in the online-only edition. Please see the author instructions for full details.

General Observations

Only original papers written in American or British style will be considered; both styles cannot be used in the same manuscript.

Submit your manuscript online at:

<http://mc.manuscriptcentral.com/jmp>.

Complete instructions for preparing and submitting manuscripts online are provided at the submission site. Support can be contacted by clicking the 'Get Help Now' link which appears at the top right of every ScholarOne Manuscripts page.

All manuscripts are subject to editorial review. *Journal of Medical Primatology* requires all authors to suggest three reviewers that have published in the same area as the manuscript, preferably within the past 5 years. Author and co-authors must not have published with any of the suggested reviewers for 3 years or more. Suggested reviewers may not be affiliated with the same institution as the author or co-authors. Complete mailing addresses and email addresses must be provided for all three reviewers. Middle name initials are mandatory. Manuscripts should be submitted online only at <http://mc.manuscriptcentral.com/jmp>. Upon submission of a manuscript all co-authors should also be registered with correct e-mail addresses. The manuscript should be double-spaced with at least 25mm (1') margins. All pages must be numbered in sequence beginning with the title page.

Arrangement

Title Page

The title page should contain the complete article title, names and affiliations of all authors, institution(s) at which the work was performed with city, state, or country, acknowledgments of funding, name, address, telephone number, fax number for all

correspondence, a running head of not more than 48 characters, and the total number of text figures and tables.

Key Words

Key words are needed for indexing purposes; a list of 3-10 words *not used in the title* should be provided.

Abstract

An abstract of no more than 150 words should summarize in general terms but not in detail the major findings and conclusions. The abstract should be structured under the four headings: Background, Methods, Results and Conclusions. The abstract serves in lieu of a concluding summary and should be intelligible without reference to the rest of the paper.

Text

Text should follow the format: Abstract, Introduction, Materials and methods, Results, Discussion, and Acknowledgments. Acknowledgments must be terse. Accreditation by professional organizations should not be listed, nor should adherence to animal welfare laws be stated. It is assumed that all authors and institutions are in compliance with ethical standards and their national laws and regulations. Subheadings and paragraph titles should be used whenever possible. All abbreviations must be defined at first mention. Proprietary drug names must be followed by the name and address (town and state) of the firm in brackets. American measuring units must be accompanied by metric translation. All numbers under ten have to be spelled out except when used in comparisons with another, higher number, e.g., 8 of 12, but three of eight. Use only numbers as superscripts in tables; do not use symbols such as asterisks, daggers, or letters. Do not use the symbol '#' for number; use only the word 'number', 'No.', or 'N'. The terms *in vivo*, *in vitro*, *in situ*, etc. must be in italics. All species names must be in italics.

Materials and Methods

Humane Care Guidelines

Papers will be accepted for publication only if the animals in the research were cared for and used humanely. The **FIRST** sub-section in the Materials and Methods section must be 'Humane Care Guidelines'. For research conducted in the USA, the Materials and Methods must include a statement that Institutional Animal Care and Use Committee approval was obtained. Research performed outside the United States must conform to the guidelines of that country and a statement to this effect must be added to the

materials and methods. Generally, humane care and use will be evaluated on the following:

a) AALAS 'Policy on the Humane Care and Use of Laboratory Animals' (which is based on the U.S. Government 'Principles for the Utilization and Care of Vertebrate Animals Used in Testing, Research, and Training') and b) comply with National standards, such as the United States Public Health Service Policy on the Humane Care and Use of Laboratory Animals (Public Health Service Policy on Humane Care and Use of Laboratory Animals, Office of Laboratory Animals, National Institutes of Health, RKL, 1, Suite 1050, MSC 7982, 6705 Rockledge Drive, Bethesda, MD 20892-7982 USA); the Guide for the Care and Use of Laboratory Animals (National Research Council, National Academy Press, Washington D.C., 1996, or subsequent revisions), and the Animal Welfare Act and subsequent amendments. Unique animal identifiers and location of animals used must be provided. Names such as animal A, B, etc. or animal 1, 2, etc are not permitted.

Case Report

Case Report should not exceed 1000 word text, 50 word abstract, tables and figures not to exceed 2 in total.

Short Papers

Short papers should not exceed 1000 word text, 50 word abstract, tables and figures not to exceed 2 in total.

Perspective

Perspective should not exceed 1000 word text, 50 word abstract, tables and figures not to exceed 2 in total.

Footnotes

Footnotes should be avoided. If essential, they should appear at the bottom of the respective page and must be numbered consecutively.

References

References should include only those publications cited in the text. They must be arranged alphabetically and then numbered consecutively. In text, reference numbers only must be placed in brackets, citations by name and year are not acceptable. All references must follow the Index Medicus style, citing in sequence the author's surname(s), or initial(s), title of the article, abbreviated journal name, year of publication, and volume number inclusive of page.

Examples

a) *Journal*

Glosser JW: Responsibility of the regulator to the regulated community. *J Med Primatol* 1990; 19:1-8.

b) *Chapter in a book or proceedings*

Muchmore E: Hepatitis surveillance standards for hepatitis studies in a chimpanzee colony. In: *The Standardization of Animals to Improve Biomedical Research, Production and Control*. XVIth IABS Congress. Kalter & Hennessen (eds). Karger: Basel 13-21, 1980.

c) *Book* Socha WW, Ruffié J: *Blood Groups of Primates: Theory, Practice, Evolutionary Meaning*. New York: Alan R. Liss, Inc., 1983

References in Articles

We recommend the use of a tool such as Reference Manager (<http://www.refman.com/>) for reference management and formatting.

Reference Manager reference styles can be searched for here:

<http://www.refman.com/support/rmstyles.asp>

Tables, Figures and Figure Legends

Tables: Tables should be numbered consecutively with Arabic numerals. Each table should be in a separate file, with titles making them self explanatory. Due regard should be given to the proportions of the printed page.

Figures: At the Editor's discretion clinical photographs, photomicrographs, line drawings and graphs will be published as figures. All figures should clarify the text and their number should be kept to a minimum. Details must be large enough to retain their clarity after reduction in size. Illustrations should preferably fill a single column width (54 mm) after reduction, although in some cases 113 mm (double column) and 171 mm (full page) widths will be accepted. Micrographs should be designed to be reproduced without reduction, and they should be dressed directly on the micrograph with a linear size scale, arrows, and other designators as needed.

Preparation of Electronic Figures for Publication

Although low quality images are adequate for review purposes, print publication requires high quality images to prevent the final product being blurred or fuzzy. Submit EPS (lineart) or TIFF (halftone/photographs) files only. MS PowerPoint and Word Graphics are unsuitable for printed pictures. Do not use pixel-oriented programmes. Scans (TIFF only) should have a resolution of 300 dpi (halftone) or 600 to 1200 dpi

(line drawings) in relation to the reproduction size (see below). EPS files should be saved with fonts embedded (and with a TIFF preview if possible).

For scanned images, the scanning resolution (at final image size) should be as follows to ensure good reproduction: lineart: >600 dpi; half-tones (including gel photographs): >300 dpi; figures containing both halftone and line images: >600 dpi.

Further information can be obtained at Wiley Blackwell's guidelines for figures: <http://authorservices.wiley.com/bauthor/illustration.asp>

Check your electronic artwork before submitting it:

<http://authorservices.wiley.com/checklist.asp>

Permissions: If all or parts of previously published illustrations are used; permission must be obtained from the copyright holder concerned. It is the author's responsibility to obtain these in writing and provide copies to the Publishers

Copyright

Authors submitting a paper must do so on the understanding that the work has not been published before, is not being considered for publication elsewhere and has been read and approved by all authors. Any material reproduced or adapted from any other published or unpublished source must be duly acknowledged. It is the author's responsibility to obtain permission to reproduce copyrighted material. The work shall not be published elsewhere in any language without the written consent of the publisher. The articles published in this journal are protected by the license, which covers translation rights and the exclusive right to reproduce and distribute all of the articles printed in the journal. No material published in the journal may be stored on microfilm or videocassettes or in electronic databases and the like or reproduced photographically without the prior written permission of the publisher. The journal will not be responsible for the loss of manuscripts at any time. All statements in, or omissions from, published manuscripts are the responsibility of the author, who will assist the editor and publisher by reviewing proofs before publication.

Copyright Transfer Agreement

If your paper is accepted, the author identified as the formal corresponding author for the paper will receive an email prompting them to login into Author Services; where via the Wiley Author Licensing Service (WALS) they will be able to complete the license agreement on behalf of all authors on the paper.

For authors signing the copyright transfer agreement

If the OnlineOpen option is not selected the corresponding author will be presented with the copyright transfer agreement (CTA) to sign. The terms and conditions of the CTA can be previewed in the samples associated with the Copyright FAQs below:

CTA Terms and Conditions http://authorservices.wiley.com/bauthor/faqs_copyright.asp

For authors choosing OnlineOpen

If the OnlineOpen option is selected the corresponding author will have a choice of the following Creative Commons License Open Access Agreements (OAA):

Creative Commons Attribution License OAA

Creative Commons Attribution Non-Commercial License OAA

Creative Commons Attribution Non-Commercial -NoDerivs License OAA

To preview the terms and conditions of these open access agreements please visit the Copyright FAQs hosted on Wiley Author Services http://authorservices.wiley.com/bauthor/faqs_copyright.asp and visit <http://www.wileyopenaccess.com/details/content/12f25db4c87/Copyright--License.html>.

If you select the OnlineOpen option and your research is funded by The Wellcome Trust and members of the Research Councils UK (RCUK) you will be given the opportunity to publish your article under a CC-BY license supporting you in complying with Wellcome Trust and Research Councils UK requirements. For more information on this policy and the Journal's compliant self-archiving policy please visit: <http://www.wiley.com/go/funderstatement>.

Early View

Journal of Medical Primatology is covered by Wiley Blackwell's Early View service. Early View articles are complete full-text articles published online in advance of their publication in a printed issue. Articles are therefore available as soon as they are ready, rather than having to wait for the next scheduled print issue. Early View articles are complete and final. They have been fully reviewed, revised and edited for publication, and the authors' final corrections have been incorporated. Because they are in final form, no changes can be made after online publication. The nature of Early View articles means that they do not yet have volume, issue or page numbers, so Early View articles cannot be cited in the traditional way. They are therefore given a Digital Object Identifier (DOI), which allows the article to be cited and tracked before it is allocated to an issue. After print publication, the DOI remains valid and can continue to be used to cite and access the article.

Colour figures:

There will be no cost to authors for the publication of colour images in the online-only edition journals.

* To read PDF files, you must have Acrobat Reader installed on your computer. If you do not have this program, this is available as a free download from the following web address: <http://www.adobe.com/products/acrobat/readstep2.html>

Author material archive policy

Please note that unless specifically requested, Wiley Blackwell will dispose of all hardcopy or electronic material submitted three months after publication. If you require the return of any material submitted, please inform the editorial office or production editor as soon as possible if you have not yet done so.

Proofs

The corresponding author will receive an email alert containing a link to a web site. A working e-mail address must therefore be provided for the corresponding author. The proof can be downloaded as a PDF (portable document format) file from this site. Acrobat Reader will be required in order to read this file. This software can be downloaded (free of charge) from the following web site: <http://www.adobe.com/products/acrobat/readstep2.html>.

This will enable the file to be opened, read on screen and printed out in order for any corrections to be added. Further instructions will be sent with the proof. Hard copy proofs will be posted if no e-mail address is available. Excessive changes made by the author in the proofs, excluding typesetting errors, will be charged separately.

Alterations made in page proofs, other than the correction of printers' errors, should be avoided and will be charged to the author.

Reprint order forms will be sent with the proofs. It is important to order, initially, a sufficient quantity of reprints since the cost is substantially higher if ordered after publication.

Author Services

Author Services enables authors to track their article - once it has been accepted - through the production process to publication online and in print. Authors can check the status of their articles online and choose to receive automated e-mails at key stages of production so they don't need to contact the production editor to check on progress.

Visit <http://authorservices.wiley.com/bauthor/> for more details on online production tracking and for a wealth of resources including FAQs and tips on article preparation, submission and more.

Free access to the final PDF offprint of your article will be available via author services only. Please therefore sign up for author services if you would like to access your article PDF offprint and enjoy the many other benefits the service offers.