



Acta Scientiarum. Biological Sciences

ISSN: 1679-9283

eduem@uem.br

Universidade Estadual de Maringá
Brasil

Quagliatto Santos, André Luiz; Queiroz Luz Hirano, Líria; Calixto Pereira, Patrícia; Macedo Magnino Silva, Juliana; Sanzo Kaminishi, Árthur Paulino; Scarpa Bosso, Andréa Cristina
Anestesia de cágado-de-barbicha *Phrynops geoffroanus* Schweigger, 1812 (Testudines) com a
associação midazolan e propofol
Acta Scientiarum. Biological Sciences, vol. 31, núm. 3, 2009, pp. 317-321
Universidade Estadual de Maringá
.png, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=187115796013>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

Anestesia de cágado-de-barbicha *Phrynops geoffroanus* Schweigger, 1812 (Testudines) com a associação midazolan e propofol

André Luiz Quagliatto Santos^{*}, Líria Queiroz Luz Hirano, Patrícia Calixto Pereira, Juliana Macedo Magnino Silva, Árthur Paulino Sanzo Kaminishi e Andréa Cristina Scarpa Bosso

Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Uberlândia, Av. Pará, 1720, Jardim Umuarama, 38405-320, Uberlândia, Minas Gerais, Brasil. *Autor para correspondência. E-mail: lapas_ufu@yahoo.com.br

RESUMO. Os cágados apresentam fisiologia e morfologia únicas, que se diferenciam em muitos aspectos dos mamíferos. Por isso, a monitoração do paciente durante um processo anestésico ou sedativo deve ser realizada, porque dosagens e drogas com resultados benéficos em mamíferos têm-se mostrado inadequados para estas espécies. Foram utilizados dez exemplares de *Phrynops geoffroanus*, provenientes do rio Uberabinha, no município de Uberlândia, Estado de Minas Gerais (licença RAN/IBAMA nº 035/2006), os quais foram anestesiados com o protocolo midazolan 2 mg kg⁻¹ IM⁻¹ e propofol 10 mg kg⁻¹ IV⁻¹. Os batimentos cardíacos dos exemplares foram monitorados com o aparelho Doppler Vascular Eletrônico nos tempos 0', 10', 30', 60', 120' e 180' pós-anestésico e, durante o período transanestésico, os cágados foram observados em relação aos parâmetros estipulados (locomoção, relaxamento muscular, manipulação, estímulos dolorosos nos membros torácicos e pélvicos). O propofol (10 mg kg⁻¹ IV⁻¹) se mostrou um anestésico de rápida indução, com duração média da anestesia ideal de 66'. O midazolan na dose de 2 mg kg⁻¹ IM⁻¹ foi um pré-anestésico eficiente, promovendo relaxamento muscular e facilidade de manipulação do animal. A associação de anestésicos utilizada obteve bons resultados, promovendo analgesia por um tempo médio de 97'5". Não houve significante diminuição da frequência cardíaca e não foi observada apneia nos quelônios anestesiados.

Palavras-chave: anestesia, *Phrynops geoffroanus*, midazolan, propofol.

ABSTRACT. *Anaesthesia of geoffroy's side-necked turtle Phrynops geoffroanus Schweigger, 1812 (Testudines) with the association of midazolam and propofol.* Turtles present a unique morphology and physiology and differ in many ways from mammals. Therefore, anesthetic monitoring of the patient during sedation and anesthesia should be known, because the drugs and the dosages used successfully in mammals may prove to be inadequate in these species. Ten *Phrynops geoffroanus* were used, from the Uberabinha River, in Uberlândia, Minas Gerais State (license RAN/IBAMA no. 035/2006) which were anesthetized with midazolam (2 mg kg⁻¹ IM⁻¹) and propofol (10 mg kg⁻¹ IV⁻¹). The heart beats from the samples were supervised with Doppler at the times 0', 10', 30', 60', 120' and 180' after being anesthetized and during the trans-anesthetic period. The turtles were observed relating the stipulated parameters (locomotion, muscular quietude, manipulation, painful incentive on the chest and pelvic limbs). Propofol (10 mg kg⁻¹ IV⁻¹) proved to be an anesthetic with quickly induction and duration of ideal anesthesia of 66'. Midazolam on the dosage of 2 mg kg⁻¹ IM⁻¹ was an efficient pre-anesthetic, promoting muscular quietude and facilitating animal manipulation. The association showed good results, promoting analgesia for an average time of 97'5". Additionally, it showed no significant decrease in the cardiac frequency and apnea in the anesthetized species.

Key words: anestesia, *Phrynops geoffroanus*, midazolam, propofol.

Introdução

A totalidade dos répteis é perfeitamente reconhecível por uma gama de caracteres naturais, visto que são vertebrados gnatostomados, terrestres ou aquáticos. A pele é seca e praticamente

desprovida de glândulas, recoberta por escamas epidérmicas queratinizadas ou placas córneas, e podem ainda estar presentes áreas de ossificação dérmica (ROMER, 1962; GRASSÉ, 1970; MARCUS, 1981).

Dentre os animais conhecidos como répteis

existem, aproximadamente, 6.400 espécies, divididas em quatro ordens. A ordem Testudinata, da qual fazem parte tartarugas, jabutis e cágados, pode ser encontrada em diversos habitats e vem sofrendo impacto com a pressão humana e a degradação ambiental. Calcula-se que das 290 espécies de testudines conhecidas, 166 estão ameaçadas de extinção (RAPHAEL, 2003).

O Cágado-de-barbicha (*Phrynos geoffroanus*), pertencente ao filo *Chordata*, subfilo *Vertebrata*, superclasse *Tetrapoda*, classe *Reptilia* e ordem *Chelonia*, foi descrito pela primeira vez por Schweigger, 1812 (MORANDINI, 1968; RENNER; CUNHA, 1969; BENZZONI, 1972; ROMER, 1973; GRASSÉ, 1978; ZISWILLER, 1978; ZISWILLER, 1980; ROMER; PARSONS, 1985; ORR, 1986).

Os cágados possuem carapaças baixas, que oferecem pequena resistência ao deslocamento na água, e patas anteriores modificadas em remos, auxiliando sua locomoção (POUGH et al., 1999).

Tartarugas, cágados e jabutis, normalmente, não são tão bem representados em instituições zoológicas (museus de história natural e jardins zoológicos) como a herpetofauna *Squamata*, pois requerem mais espaço e cuidados. Contudo, são comumente empregados como animais de estimação em todo o globo. Uma breve compilação de dados norte-americanos revelou cerca de 42 espécies de sete famílias diferentes sendo comercializadas (MADER, 1996).

Os répteis apresentam como particularidade anatomo-fisiológica a presença do sistema portarrenal, o qual coleta o sangue proveniente da cauda e região pélvica e o conduz para os rins. Tal fato explica a importância de utilizar os membros torácicos como local de administração de fármacos. Caso contrário, a droga não chegará à circulação sistêmica, pois será depurada nos rins e excretada sem exercer efeito (HOLZ et al., 1997a e b).

A taxa metabólica extremamente baixa dos répteis resulta em lenta metabolização e excreção de fármacos, de modo que protocolos anestésicos injetáveis provocam recuperação anestésica de longa duração.

O midazolan é um anestésico do grupo dos benzodiazepínicos que exibe efeitos hipnóticos, miorrelaxantes e provoca alterações psicomotoras (RANDALL et al., 1974); age fundamentalmente sobre o sistema límbico, reduzindo a atividade funcional do hipotálamo e córtex, com ação do ácido gama-aminobutírico (GABA) como neurotransmissor inibidor do sistema nervoso central (SPINOSA et al., 2002).

Segundo Schumacher e Yelen (2006), o propofol é o agente anestésico injetável de eleição para a indução de quelônios. É um anestésico geral, do grupo dos barbitúricos, apresentado na fórmula de 2,6-diisopropifeno. Possui pouca solubilidade aquosa, além de ser rapidamente depurado e distribuído pelo organismo. Consequentemente, a indução e recuperação anestésica ocorrem em um curto espaço de tempo. Entre os efeitos colaterais estão queda na pressão arterial, aumento da frequência cardíaca e períodos curtos de apneia (VALLE et al., 1991).

Tendo em vista a crescente necessidade de informações sobre a fisiologia desses répteis, este trabalho visa avaliar os efeitos da associação dos anestésicos midazolan e propofol sobre a função cardíaca de *Phrynos geoffroanus*, com auxílio de um Doppler, durante os períodos pós e transanestésico. Objetiva-se, também, a definição dos padrões de efeitos colaterais, eficácia e outros efeitos referentes à associação dos dois.

Material e métodos

Foram utilizados dez exemplares de *Phrynos geoffroanus*, sendo oito fêmeas e dois machos, provenientes do rio Uberabinha ($18^{\circ}55'42,1''S$ e $48^{\circ}17'35,4''W$), no município de Uberlândia, Estado de Minas Gerais (licença RAN/IBAMA nº 035/2006), os quais foram anestesiados com o protocolo midazolan $2 \text{ mg kg}^{-1} \text{ IM}^{-1}$ e propofol $10 \text{ mg kg}^{-1} \text{ IV}^{-1}$. A temperatura ambiente foi mantida entre 25 e 30°C durante todo o experimento.

Os animais foram pesados e identificados pelo casco. O midazolam foi injetado no membro torácico esquerdo (Figura 1) e o propofol por via direta no seio vertebral cervical, mediante prévia antisepsia e uso de seringas estéreis descartáveis¹ de 3 mL e agulhas estéreis descartáveis².

Os batimentos cardíacos foram monitorados com o aparelho Doppler Vascular Eletrônico (Figura 2) nos tempos $0'$, $10'$, $30'$, $60'$, $120'$ e $180'$ pós-anestésicos. Durante o período transanestésico, os cágados foram observados em relação aos parâmetros estipulados (locomoção, relaxamento muscular, manipulação, estímulos dolorosos nos membros torácicos e pélvicos).

Alterações na locomoção e manipulação foram observadas pelo estímulo manual e o relaxamento muscular foi estipulado pelos movimentos de tração dos membros. Utilizou-se um escore subjetivo de 1 para efeito mínimo e 3 para efeito profundo ao registrar as avaliações destes três parâmetros.

¹ Embramac, Itajaí, Estado de Santa Catarina.

² Embramac 0,70 x 25 21G1, Itajaí, Estado de Santa Catarina.



Figura 1. Fotografia da aplicação intramuscular de midazolan no membro torácico esquerdo de *Phrynpops geoffroanus*.

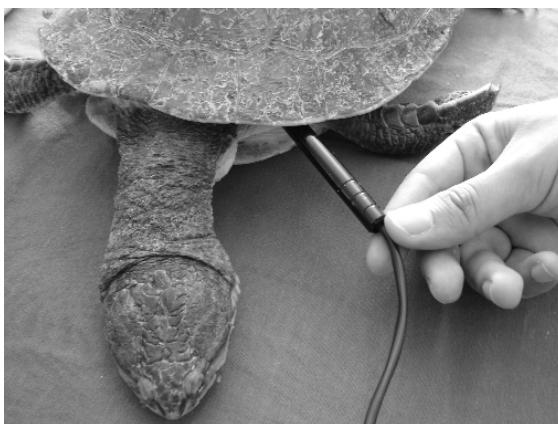


Figura 2. Fotografia da monitoração cardíaca com auxílio do Doppler em *Phrynpops geoffroanus*.

Uma pinça hemostática foi adotada como instrumento de pressão no periósteo das falanges para observar a presença ou não de estímulos dolorosos nos membros torácicos e pélvicos; foi registrada como escore “zero” a presença da dor; a ausência, escore 1.

Os animais foram considerados anestesiados quando o somatório dos escores máximos para locomoção (3), relaxamento muscular (3), manipulação (3), estímulo do membro torácico (1) e estímulo do membro pélvico (1) se igualaram a 11, e considerados recuperados quando suas atividades se aproximavam às de antes da administração das drogas.

Resultados e discussão

A umidade média registrada durante o experimento foi de 21% e a temperatura de 28°C, considerada ideal, de acordo com Bennett (1994), que descreve o intervalo entre 28 e 36°C como temperatura ótima para esses répteis apresentarem o

melhor funcionamento do seu metabolismo.

Dos dez répteis avaliados, nove obtiveram efeito desejado com escore 3 (Figura 3) para os parâmetros locomoção, relaxamento muscular e facilidade de manipulação, em até 5 min. após a administração do anestésico.



Figura 3. Fotografia de exemplar de *Phrynpops geoffroanus* em escore 3 de relaxamento muscular.

Os parâmetros de locomoção foram considerados nível 2 num tempo médio de 120'; os de manipulação, em um tempo médio de 85' 55"; os de relaxamento muscular, em 102' 85", resultado este último citado por Duke (1995), que considera o relaxamento muscular uma das principais vantagens do propofol, o que permite a execução de procedimentos cirúrgicos rápidos.

Observou-se que os retornos às condições pré-anestésicas para locomoção e manipulação ocorreram, em todos os casos, após os 180' e em apenas dois casos houve retorno do relaxamento muscular aos 150'.

Os animais permaneceram num estado anestésico ideal (somatório dos escores igual a 11) durante um tempo médio de 66'.

O midazolam na dose de 2 mg kg⁻¹ IM⁻¹ foi considerado um bom relaxante muscular e levou à facilidade de manipulação em todos os animais, que permaneceram em escore 2 e 3 durante todo o processo. O mesmo fato foi constatado por Oppenheim e Moon (1995) que, ao aplicarem midazolan nas doses de 1,5 mg kg⁻¹ IM⁻¹ a 2,5 mg kg⁻¹ IM⁻¹ em *Trachemys scripta elegans*, verificaram boa indução de relaxamento muscular, redução da agressão, e não observaram efeitos significativos sobre o sistema cardiorrespiratório.

Resultados contrários foram observados por Alves Júnior (2006), ao utilizar a combinação de midazolam e cetamina em *Podocnemis expansa*; de acordo com o autor, não houve bom relaxamento muscular nos grupos anestesiados com midazolam ($2 \text{ mg kg}^{-1} \text{ IM}^{-1}$) e cetamina ($20 \text{ mg kg}^{-1} \text{ IM}^{-1}$), midazolam ($2 \text{ mg kg}^{-1} \text{ IM}^{-1}$) e cetamina ($60 \text{ mg kg}^{-1} \text{ IM}^{-1}$), contrariando os resultados encontrados no presente trabalho.

Com relação ao estímulo doloroso, não se observou diferença na avaliação dos membros torácicos e pélvicos. Apenas um animal apresentou resposta dolorosa durante o período transanestésico, todos os demais répteis apresentaram ausência da dor aos $10'$, e este estado permaneceu por um tempo médio de $97'5''$.

Os quelônios não apresentaram diminuição significativa da frequência cardíaca. Alves Júnior (2006), ao contrário, observou que a dose maior de propofol ($10 \text{ mg kg}^{-1} \text{ IV}^{-1}$), utilizada no grupo em que foi aplicada xilasina ($1,5 \text{ mg kg}^{-1} \text{ IM}^{-1}$) e propofol ($10 \text{ mg kg}^{-1} \text{ IV}^{-1}$), interferiu diretamente para a redução dos batimentos cardíacos das tartarugas-da-amazônia. Fato também relatado por Magella e Cheibub (1990), ao observarem que, quanto maior a dose de propofol, maior foi sua influência na depressão do aparelho cardiovascular.

Goodchild e Serrão (1989) descreveram que a utilização de alta dose de infusão de propofol causou alterações cardiovasculares decorrentes da ação direta da droga, que atua em todos os nervos do sistema nervoso autônomo venomotor e sobre o controle do tônus arterial.

De acordo com Ávila Júnior (2005), a injeção de bolo de propofol resultou em alto índice de apneia em todas as *Podocnemis expansa* estudadas, que apresentaram sintomas de cianose da mucosa oral e da língua, o que não levou nenhum animal a óbito, pois os répteis são capazes de permanecer por tempo prolongado em apneia, podendo fazer respiração anaeróbia (BENNETT, 1994). Este fato não foi observado no presente estudo, pois, para evitar o estado de apneia, optou-se por utilizar um tempo de aplicação prolongado do propofol, aproximadamente de 1 min.

Conclusão

O propofol ($10 \text{ mg kg}^{-1} \text{ IV}^{-1}$) se mostrou um anestésico de rápida indução e efeito prolongado, com duração média da anestesia ideal por $66'$, e, como foi aplicado de modo lento, não causou apneia nos animais.

O midazolam na dose de $2 \text{ mg kg}^{-1} \text{ IM}^{-1}$ se mostrou um medicamento pré-anestésico eficiente,

promovendo relaxamento muscular e facilidade de manipulação dos exemplares.

A associação de midazolam ($2 \text{ mg kg}^{-1} \text{ IM}^{-1}$) e propofol ($10 \text{ mg kg}^{-1} \text{ IV}^{-1}$) foi eficiente na retirada da dor, promovendo analgesia por um tempo médio de $97'5''$, e não causou diminuição da frequência cardíaca.

Referências

- ALVES JÚNIOR, J. R. F. **Anestesia de tartarugas-da-amazônia (*Podocnemis expansa*) com as associações de cetamina e propofol, midazolan e propofol e midazolan e cetamina.** 2006. 53f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária)–Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2006.
- ÁVILA JÚNIOR, R. H. **Efeitos anestésicos do propofol e do etomidato isolados e associados com butorfanol e fentanila em tartaruga-da amazônia (*Podocnemis expansa*– Schweigger, 1812).** 2005. 31f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária)–Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2005.
- BENNETT, R. A. A review of anesthesia and chemical restrain in reptiles. **Journal of Zoo and Wildlife Medicine**, v. 22, n. 3, p. 282-303, 1994.
- BENZZONI, P. **Compêndio de zoologia.** Belo Horizonte: Livraria Cultural Brasileira, 1972.
- DUKE, T. A new intravenous anesthetic agent: Propofol. **Canadian Veterinary Journal**, v. 36, n. 3, p. 181-183, 1995.
- GOODCHILD, C. S.; SERRÃO, J. M. Cardiovascular effects of propofol in the anaesthetized dog. **British Journal of Anaesthesia**, v. 63, n. 1, p. 87-92, 1989.
- GRASSÉ, P. P. **Traité de zoologie:** anatomie, systématique, biologie: reptiles: caractères généraux et anatomie. Paris: Masson et Cie Éditeurs, 1970.
- GRASSÉ, P. P. **Zoología:** vertebrados reproducción, biología, evolución y sistemática agnatos, peces, anfibios y reptiles. Barcelona: Toray-Masson, 1978.
- HOLZ, P.; BARKER, I. K.; CRAWSHAW, G. J.; DOBSON, H. The anatomy and perfusion of the renal portal system in the red eared slider (*Trachemis scripta elegans*). **Journal of Zoo and Wild Life Medicine**, v. 28, n. 4, p. 378-385, 1997a.
- HOLZ, P.; BARKER, I. K.; BURGER, J. P.; CONLON, P. D. The effect of the renal portal system on pharmacokinetic parameters in the red eared slider (*Trachemis scripta elegans*). **Journal of Zoo and Wild Life Medicine**, v. 28, n. 4, p. 386-393, 1997b.
- MADER, D. R. **Reptile medicine and surgery.** Philadelphia: W. B. Saunders Company, 1996.
- MAGELLA, H. A.; CHEIBUB, Z. B. Propofol: revisão bibliográfica. **Revista Brasileira de Anestesiologia**, v. 40, n. 4, p. 289-294, 1990.
- MARCUS, L. C. **Veterinary biology and medicine of**

- captive amphibians and reptiles.** Philadelphia: Lea and Febiger, 1981.
- MORANDINI, C. **Zoologia.** 2. ed. São Paulo: Nobel, 1968.
- OPPENHEIM, Y. C.; MOON, P. F. Sedative effects of midazolam in red eared slider turtles (*Trachemis scripta elegans*). **Journal of Zoo Wildlife Medicine**, v. 26, n. 3, p. 409-413, 1995.
- ORR, R. T. **Biologia dos vertebrados.** 5. ed. São Paulo: Roca, 1986.
- POUGH, F. H.; HEISE, J. B.; MCFARLAND, W. N. **A vida dos vertebrados.** 2. ed. São Paulo: Atheneu, 1999.
- RANDALL, L. O.; SCHALLEK, W.; STERBACH, L. H.; NING, R. Y. Chemistry and pharmacology of the 1,4 benzodiazepines. In: GORDON, M. (Ed.). **Psychopharmacological Agents.** New York: Academic Press, 1974. v. 3, p. 175-281.
- RAPHAEL, B. L. Chelonians. In: FOWLER, M. E.; MILLER, R. E. (Ed.). **Zoo and wild animal medicine.** 5. ed. Philadelphia: Saunders, 2003. p. 48-58.
- RENNER, M.; CUNHA, A. X. **Guia de trabalhos práticos de zoologia.** 15. ed. Coimbra: Atlântica, 1969.
- ROMER, A. S. **The vertebrate body.** Philadelphia: W. B. Saunders Company, 1962.
- ROMER, A. S. **Anatomia comparada:** vertebrados. 4. ed. México: Interamericana, 1973.
- ROMER, A. S.; PARSONS, T. S. **Anatomia comparada dos vertebrados.** São Paulo: Atheneu, 1985.
- SCHUMACHER, J.; YELEN, T. Anesthesia and analgesia. In: MADER, D. R. **Reptile medicina and surgery.** 2. ed. Missouri: Saunders Elsevier, 2006. p. 442-452.
- SPINOSA, H. L.; GÓRNIAK, S. L.; BERNARDI, M. **Farmacologia aplicada à medicina veterinária.** 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002.
- VALLE, L. B. S.; OLIVEIRA FILHO, R. M.; De LUCIA, R.; OLGA, S. **Farmacologia integrada:** anestésicos gerais. Rio de Janeiro: Atheneu, 1991.
- ZISWILLER, V. **Zoologia especial dos vertebrados.** Barcelona: Omega, 1978.
- ZISWILLER, V. **Zoologia especial dos vertebrados.** Barcelona: Omega, 1980.

Received on January 2, 2008.

Accepted on September 2, 2008.

License information: This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.