

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA

EFEITOS DE DIFERENTES ASSOCIAÇÕES
ANESTÉSICAS EM TARTARUGA-DA-AMAZÔNIA
***PODOCNEMIS EXPANSA* SCHWEIGGER, 1812**
(TESTUDINES, PODOCNEMIDIDAE) CRIADAS EM
CATIVEIRO

José Roberto Ferreira Alves Júnior
Médico Veterinário

UBERLÂNDIA – MINAS GERAIS – BRASIL
2006

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA

**EFEITOS DE DIFERENTES ASSOCIAÇÕES
ANESTÉSICAS EM TARTARUGA-DA-AMAZÔNIA
PODOCNEMIS EXPANSA SCHWEIGGER, 1812
(TESTUDINES, PODOCNEMIDIDAE) CRIADAS EM
CATIVEIRO**

José Roberto Ferreira Alves Júnior

Orientador: Prof. Dr. André Luiz Quagliatto Santos

Co-Orientador: Prof. Dr. Cirilo Antônio de Paula Lima

Dissertação apresentada à Faculdade de Medicina Veterinária – UFU, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Ciências Veterinárias (Clínica e Cirurgia).

Uberlândia – Minas Gerais

Dezembro - 2006

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

A474e Alves Júnior, José Roberto Ferreira, 1979-

Efeitos de diferentes associações anestésicas em tartaruga-da-Ama-zônia *Podocnemis expansa* Schweigger, 1812 (Testudines, Podocnemi-didae) criadas em cativeiro / José Roberto Ferreira Alves Júnior. - 2006.

44 f. : il.

Orientador: André Luiz Quagliatto Santos.

Co-orientador: Cirilo Antônio de Paula Lima.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Uberlândia, Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias.

Inclui bibliografia.

1. Anestesia veterinária - Teses. 2. Tartaruga - Teses. I. Santos, André Luiz Quagliatto. II. Lima, Cirilo Antônio de Paula Lima. III. Universidade Federal de Uberlândia. Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias. IV. Título.

CDU: 619 : 617 - 089.5

Elaborado pelo Sistema de Bibliotecas da UFU / Setor de Catalogação e Classificação

“Que a distância não seja a ausência de nossas
amizades...

Que o tempo não apague lembranças...

Que a gente se encontre algum dia no meio da única
comemoração, que não pode jamais terminar”.

(Oswaldo Montenegro)

Dedico aos meus avós, Fernando Sellani e Hermínia Santos Sellani (“in memoriam”), pelos poucos, mas felizes anos em que vivemos juntos.

Dedico aos meus pais, José Roberto e Arlene Mirian, e a minha irmã, Alyne, pelo carinho, apoio e confiança.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela vida, pela saúde e pela força, indispensáveis para lutar durante todos estes anos até a realização de um dos principais sonhos da minha vida.

Ao Prof. Dr. André Luiz Quagliatto Santos pela confiança, paciência e apoio, durante toda a pesquisa;

Ao Prof. Dr. Cirilo Antônio de Paula Lima pela ajuda e co-orientação;

Aos amigos do RAN-IBAMA Dr. Isaías José dos Reis, Dra. Vera Lúcia Ferreira Luz e Dra. Yeda Soares Lucena Bataus pelo incentivo e pela ajuda nos trabalhos com quelônios realizados pelo Laboratório de Animais Silvestres (LAPAS) – UFU;

Aos colegas do mestrado Ana Carolina, Andréa, Elenir, Fernando, Jandra, Lucélia e Saulo pela alegre convivência e amizade durante todo o curso de pós-graduação;

Aos amigos do Laboratório de Animais Silvestres (LAPAS) - UFU, Áthur, Enéias, Fernanda, Heloísa, Janine, Juliana, Karina, Líria, Lívia, Luiz, Mariana, Marlene, Patrícia Calixto e Renata, pela convivência e ajuda na realização deste trabalho;

Ao Prof. Dr. José Octávio Jacomini pela responsabilidade com a qual dirige o Programa de Pós-graduação em Ciências Veterinárias da Universidade Federal de Uberlândia;

Ao Prof. Dr. João Cláudio do Carmo Paneto por me iniciar na pesquisa;

Aos professores Dra. Anna Monteiro Correia Lima, Dr. Mathias Pablo Juan Szabó, Dra. Mara Regina Bueno de Matos Nascimento e Dra. Márcia Valéria Scognamilo Szabó pela grande amizade, incentivo e ajuda;

A todos os docentes pelo comprometimento com o ensino do Programa de Pós-graduação em Ciências Veterinárias da Universidade Federal de Uberlândia e pela minha formação;

Aos assistentes da pós-graduação Beth e Marquinhos pela dedicação e ajuda;

Aos meus familiares pela compreensão e apoio;

A todos que confiaram nesse trabalho, meus sinceros agradecimentos!!!

SUMÁRIO

	Página
CAPÍTULO 1	01
CAPÍTULO 2	03
CAPÍTULO 3	15
CAPÍTULO 4	27
APÊNDICE	42

LISTA DE FIGURAS

	Página
 CAPÍTULO 2	
FIGURA 1	10
Médias dos números de batimentos cardíacos por minuto (BC/min) nos diferentes tempos, em <i>Podocnemis expansa</i> anestesiadas com as associações midazolam 2 mg/Kg IM e cetamina 20 mg/Kg IM e midazolam 2 mg/Kg IM e cetamina 60 mg/Kg IM.	
FIGURA 2	11
Médias dos escores da locomoção nos diferentes tempos, em <i>Podocnemis expansa</i> anestesiadas com as associações midazolam 2 mg/Kg IM e cetamina 20 mg/Kg IM e midazolam 2 mg/Kg IM e cetamina 60 mg/Kg IM.	
 CAPÍTULO 3	
FIGURA 1	21
Médias dos escores da sensibilidade dolorosa nos membros pelvinos nos diferentes tempos, em <i>Podocnemis expansa</i> anestesiadas com as associações xilazina 1,5 mg/kg IM e propofol 5 mg/kg IV e xilazina 1,5 mg/kg IM e propofol 10 mg/kg IV.	
FIGURA 2	22
Médias dos escores da locomoção nos diferentes tempos, em <i>Podocnemis expansa</i> anestesiadas com as associações xilazina 1,5 mg/kg IM e propofol 5 mg/kg IV e xilazina 1,5 mg/kg IM e propofol 10 mg/kg IV.	

CAPÍTULO 4

FIGURA 1	Médias dos números de batimentos cardíacos por minuto (BC/min) nos diferentes tempos, em <i>Podocnemis expansa</i> anestesiadas com as associações acepromazina 0,5 mg/Kg IM e propofol 5 mg/Kg IV e acepromazina 0,5 mg/Kg IM e propofol 10 mg/Kg IV.	34
FIGURA 2	Médias dos escores da sensibilidade dolorosa nos membros pelvicos nos diferentes tempos, em <i>Podocnemis expansa</i> anestesiadas com as associações acepromazina 0,5 mg/Kg IM e propofol 5 mg/Kg IV e acepromazina 0,5 mg/Kg IM e propofol 10 mg/Kg IV.	35
FIGURA 3	Médias dos escores da locomoção nos diferentes tempos, em <i>Podocnemis expansa</i> anestesiadas com as associações acepromazina 0,5 mg/Kg IM e propofol 5 mg/Kg IV e acepromazina 0,5 mg/Kg IM e propofol 10 mg/Kg IV.	36
FIGURA 4	Médias dos escores do relaxamento muscular nos diferentes tempos, em <i>Podocnemis expansa</i> anestesiadas com as associações acepromazina 0,5 mg/Kg IM e propofol 5 mg/Kg IV e acepromazina 0,5 mg/Kg IM e propofol 10 mg/Kg IV.	37

APÊNDICE

FIGURA 1	Fotografia do tanque de engorda da criação de <i>Podocnemis expansa</i> , na Fazenda Moenda do Lago, distrito de São José dos Bandeirantes, município de Nova Crixás, Goiás.	43
----------	--	----

FIGURA 2	Fotografia da captura das <i>P. expansa</i> com o auxílio de uma tarrafa.	43
FIGURA 3	Fotografia das <i>P. expansa</i> capturadas com a tarrafa.	44
FIGURA 4	Fotografia do transporte das <i>P. expansa</i> em caixa plástica.	44
FIGURA 5	Fotografia da pesagem de um exemplar da espécie <i>P. expansa</i> .	45
FIGURA 6	Fotografia da identificação individual por etiquetas de esparadrapo na porção dorsal do casco.	45
FIGURA 7	Fotografia da contenção física de uma <i>P. expansa</i> e aplicação das drogas por via intramuscular no membro torácico.	46
FIGURA 8	Fotografia da administração do propofol no seio cervical vertebral de uma <i>P. expansa</i> .	46
FIGURA 9	Fotografia de uma <i>P. expansa</i> colocada em suporte para que não tenha contato dos membros com o solo, demonstrando seu reflexo postural.	47
FIGURA 10	Fotografia do mesmo quelônio da figura 9, agora anestesiado, demonstrando a perda dos reflexos posturais.	47
FIGURA 11	Fotografia de uma <i>P. expansa</i> , anestesiada, demonstrando a perda de reflexo postural e relaxamento muscular.	48
FIGURA 12	Fotografia de uma <i>P. expansa</i> com falanges do membro torácico pinçadas por pinça hemostática, demonstrando o aumento do limiar de dor.	48
FIGURA 13	Fotografia do pinçamento das falanges do membro pelvino de uma <i>P. expansa</i> , com pinça hemostática de modo a observar-se o reflexo ao estímulo doloroso nos membros pelvinos.	49

FIGURA 14	Fotografia de uma <i>P. expansa</i> , anestesiada, demonstrando a possibilidade de realização de exame físico.	49
FIGURA 15	Fotografia de uma <i>P. expansa</i> , anestesiada, demonstrando a facilidade de coleta de amostras de sangue.	50
FIGURA 16	Fotografia do monitoramento cardíaco realizado com o doppler vascular.	50
FIGURA 17	Fotografia da cetamina utilizada no experimento.	51
FIGURA 18	Fotografia do midazolam utilizado no experimento.	51
FIGURA 19	Fotografia do propofol utilizado no experimento.	52
FIGURA 20	Fotografia da xilazina utilizada no experimento.	52
FIGURA 21	Fotografia da acepromazina utilizada no experimento.	53
FIGURA 22	Fotografia do termômetro de máxima e mínima utilizado para o monitoramento da temperatura ambiente no local de realização da pesquisa.	53

CAPÍTULO 1 – CONSIDERAÇÕES GERAIS

A *Podocnemis expansa*, animal silvestre típico da bacia do rio Amazonas, vem sendo caçado ilegalmente até mesmo em reservas biológicas. É um cágado gigante, produtor de carne, ovos, pele, gordura e casco necessários para a sobrevivência de muitos do povo amazonense que, pela falta do dinheiro, fazem-no de moeda, trocando animais vivos (escambo) por remédios, roupas e outros bens básicos de consumo.

Esse quelônio é abatido de maneira covarde e ilegal, independente de tamanho ou idade, por sua carne representar uma iguaria de alto valor comercial. Isso faz com que gerações e décadas de vida sejam exterminadas nas brasas do comércio clandestino.

No Brasil, país conhecido pelo desrespeito político e social, onde não se sabe os limites do certo e do errado, órgãos como o IBAMA tem dificuldades de solucionar o problema. A falta de verba e a desmotivação do serviço público faz que cada ano o povo brasileiro se torne mais distante das preciosas jóias da fauna nativa.

Na tentativa de solucionar o problema pode-se destacar a importância do estudo da *P. expansa*, para que se faça do conhecimento uma arma contra as possibilidades de extinção desse réptil. Isso faz da contenção farmacológica, uma peça chave para o manejo, o transporte e as intervenções cirúrgicas, necessários para a sobrevivência tanto de animais nativos como os criados em cativeiro.

Diante desse cenário iniciou-se esta pesquisa, em que foram utilizados seis protocolos anestésicos de associações, observando-se os parâmetros locomoção, relaxamento muscular, manipulação, sensibilidade dolorosa dos membros torácicos, sensibilidade dolorosa dos membros pelvicos e batimentos cardíacos, tendo escore subjetivo de um para efeito mínimo, dois para efeito médio e três para máximo efeito utilizado para os três primeiros parâmetros e para os testes de sensibilidade dolorosa, a resposta ao pinçamento foi considerada escore zero e a ausência da resposta ao pinçamento foi considerado escore um.

A pesquisa foi realizada em três etapas, onde em cada uma compararam-se duas associações anestésicas com diferentes dosagens. Desse modo, a tradução

de um só texto poderia trazer dificuldades de interpretação, haja vista que cada etapa teve seu tratamento estatístico adequado. Redigiu-se, então, esta dissertação em forma de capítulos, proporcionando ao leitor além de conforto, um melhor entendimento dos experimentos executados junto com seus resultados.

CAPÍTULO 2 - EFEITOS ANESTÉSICOS DE DOIS PROTOCOLOS DA ASSOCIAÇÃO MIDAZOLAM E CETAMINA EM TARTARUGA-DA-AMAZÔNIA *PODOCNEMIS EXPANSA* SCHWEIGGER, 1812 (TESTUDINES, PODOCNEMIDIDAE) CRIADAS EM CATIVEIRO

RESUMO - Vinte *Podocnemis expansa* (tartaruga-da-Amazônia), clinicamente saudáveis, pesando entre 1,0 e 1,5 kg, do criatório comercial Fazenda Moenda do Lago, distrito de São José dos Bandeirantes, Nova Crixás, Goiás, foram divididas em dois grupos (G1, n=10 e G2, n=10). Cada grupo recebeu um protocolo diferente: G1 - midazolam (2 mg/kg IM) e cetamina (20 mg/kg IM) e G2 - midazolam (2 mg/kg IM) e cetamina (60 mg/kg IM). As drogas foram aplicadas no membro torácico esquerdo. Observaram-se os parâmetros anestésicos: temperatura ambiental, locomoção, relaxamento muscular, resposta aos estímulos dolorosos nos membros torácicos e pelvinos, facilidade de manipulação e batimentos cardíacos, nos tempos 0 e 5, 10, 20, 30, 45, 60, 90, 120, 150 e 180 após as injeções. O G2 apresentou batimentos cardíacos mais elevados e imobilização mais rápida e prolongada. As sedações obtidas por essas associações foram satisfatórias, sendo possível a contenção química para a coleta de amostras biológicas e exame físico em *Podocnemis expansa*.

PALAVRAS-CHAVE: Anestesia, Cetamina, Midazolam, *Podocnemis expansa*, Répteis

ANESTHETIC EFFECTS OF TWO PROTOCOLS OF THE MIDAZOLAM AND KETAMINE ASSOCIATION IN AMAZONIAN RIVER TURTLE *PODOCNEMIS EXPANSA* SCHWEIGGER, 1812 (TESTUDINES, PODOCNEMIDIDAE) CAPTIVITY

ABSTRACT - Twenty *Podocnemis expansa* (Amazon river turtle), apparently healthy animals, weighting from 1.0 to 1.5 Kg, proceeding from a commercial bred farm in São José dos Bandeirantes district, Nova Crixás city, Goiás state, Brazil, was divided in two groups (G1, n=10 and G2, n=10). Each group received different protocol: G1 midazolam (2 mg/Kg IM) and ketamine (20 mg/Kg IM) and G2 - midazolam (2 mg/Kg IM) and ketamine (60 mg/Kg IM). The drugs were applied in left forelimb. After was observed the chelonians anesthetic parameters: environmental temperature, locomotion, muscular relation, pain stimulation on forelimbs and hind limbs, ability to manipulate and heartbeats were made at the times 0 and 5, 10, 20, 30, 45, 60, 90, 120, 150 and 180 minutes post injections. The G2 showed hight heartbeats and quickless and prolonged immobilization. The sedation obtained of those associations was good to realize chemical restrain to take blood samples and to accomplish anamnesis in *Podocnemis expansa*.

KEY WORDS: Anesthesia, Ketamine, Midazolam, *Podocnemis expansa*, Reptile

Introdução

A espécie *Podocnemis expansa*, popularmente conhecida como tartaruga-da-Amazônia, é largamente distribuída pela bacia amazônica, ocorrendo em quase todos os seus afluentes. Sua distribuição é ampla nos estados do Amapá, Pará, Amazonas, Rondônia, Acre, Roraima, Tocantins, Goiás e Mato Grosso, englobando ecossistemas da floresta equatorial e do cerrado, nas regiões Norte e Centro Oeste (BRASIL, 1989).

Segundo Alho *et al.* (1979), Rodrigues (1992) e Molina & Rocha (1996) a *P. expansa* é o maior quelônio de água doce da América do Sul, podendo chegar a medir 75 a 107 cm de comprimento por 50 a 75 cm de largura (RODRIGUES, 1992) e pesando cerca de 60 kg de peso vivo (SMITH, 1979). Atualmente é considerada uma das espécies silvestres mais exploradas zootecnicamente. A exotividade, o sabor e a qualidade de sua carne alcançam altos valores de mercado quando comparado com as carnes dos animais domésticos tradicionais (DORNELLES & QUINTANILHA, 2003).

Bennett (1991) e Boyer (1992) ao estudarem anestesia em quelônios, observaram que muitas técnicas foram testadas, mas a maioria apresentava limitações e efeitos colaterais, provando que conhecimentos de sedação e anestesia são limitados nesses animais.

Anestésicos dissociativos e benzodiazepínicos são alguns dos fármacos mais utilizados para a anestesia em répteis. Os dissociativos necessitam de doses elevadas para atingir anestesia e apresentam períodos de recuperação prolongados. Já os benzodiazepínicos são utilizados principalmente em associações com os derivados da fenciclidina (SCHILLIGER, 2000).

O midazolam, segundo Gross (2003) e Massone (1999), é uma droga hidrossolúvel, ansiolítica e anticonvulsivante. Em relação ao diazepam é 3 a 4 vezes mais potente, além de apresentar metabolização mais rápida. Possui como efeitos a hipnose, sedação, amnésia, relaxamento muscular, baixa toxicidade e não altera a frequência cardíaca, mas não pode ser usado isoladamente para manter a anestesia.

A cetamina e a tiletamina, únicos representantes da classe das fenciclidinas, se encontram atualmente em uso clínico. O amplo emprego destes agentes em medicina veterinária deve-se ao fato de possuírem elevada margem de segurança, quando comparados aos barbitúricos, por haver a possibilidade de administração por outras vias além da intravenosa e por serem utilizados em inúmeras espécies de animais domésticos e silvestres (SPINOSA & GÓRNIK, 1999).

Segundo Branson (2003), com o uso da cetamina aumenta-se a frequência cardíaca, há ausência de relaxamento muscular, não se verifica perda de reflexos protetores, permanecendo os olhos abertos e pupilas midriáticas e quando administrada isoladamente provoca-se analgesia intensa no sistema muscular esquelético.

A utilização das associações de cetamina com midazolam ou cetamina com diazepam vêm sendo bastante difundida, já que provocam mínimos efeitos (JACOBSON & HARTSFIELD, 1993) ou efeitos não significativos no sistema cardiorespiratório (HELLYER *et al.*, 1991).

Assim, o objetivo do trabalho foi obter conhecimentos anestesiológicos em *P. expansa*, para contenção química, exame físico e pequenos procedimentos cirúrgicos, comparando-se associações anestésicas em duas diferentes doses, isto é, midazolam 2 mg/kg intramuscular (IM) e cetamina 20 mg/kg IM e midazolam 2 mg/kg IM e cetamina 60 mg/kg IM.

Material e métodos

Foram utilizadas vinte *P. expansa* provenientes do criatório comercial Fazenda Moenda do Lago, clinicamente saudáveis, com idade aproximada de três anos, de ambos os sexos e peso variando de 1,0 à 1,5 Kg. O experimento foi conduzido no município de Nova Crixás, estado de Goiás, na região do Rio Araguaia, local onde a espécie estudada é natural.

A pesquisa foi realizada no mês de agosto de 2004, onde as condições climáticas eram de tempo quente, acima de 26°C, sendo que a temperatura foi aferida pelo termômetro de máxima e mínima¹.

Os animais foram capturados de seus tanques de engorda (grupos de dez) com auxílio de tarrafas e posteriormente pesados e numerados individualmente por etiquetas de esparadrapo na porção superior do casco. Depois de selecionados foram conduzidos ao local do estudo, onde permaneceram até o término do experimento.

Os anestésicos, midazolam² e cetamina³, foram colocados na mesma seringa de 3 ml, esterilizada, e injetados no membro torácico esquerdo, mediante prévia anti-sepsia, acopladas a agulhas hipodérmicas 25 x 0,70 mm.

Os espécimes foram divididos em dois grupos e anestesiados por diferentes protocolos: O grupo 1 (G1) recebeu midazolam 2 mg/kg (IM) e cetamina 20 mg/kg IM e o grupo 2 (G2) midazolam 2 mg/kg IM e cetamina 60 mg/kg IM.

Os parâmetros anestesiológicos foram aferidos nos tempos 0, 5, 10, 20, 30, 45, 60, 90, 120, 150 e 180 minutos. O tempo zero foi o momento da administração das drogas.

Os parâmetros avaliados foram os seguintes:

1. Locomoção: capacidade de se locomover normalmente, dificuldade de locomoção e ausência de locomoção, nos tempos 0, 5, 10, 20, 30, 45, 60, 90, 120, 150 e 180 minutos;
2. Relaxamento muscular: capacidade de manter a cabeça elevada, facilidade de estender os membros e de abrir a boca do animal, nos tempos 0, 5, 10, 20, 30, 45, 60, 90, 120, 150 e 180 minutos;
3. Manipulação: facilidade de manipular manualmente (flexão e extensão) a cabeça, os membros e a cauda. Facilidade de abrir a boca do animal, nos tempos 0, 5, 10, 20, 30, 45, 60, 90, 120, 150 e 180 minutos;
4. Sensibilidade dolorosa dos membros torácicos: pinçamento das falanges com pinça hemostática Kelly curva de 16 cm (dor profunda) e pinçamento cutâneo na

¹ Incoterm, Porto Alegre, RS

² Dormire, Cristália, Rio de Janeiro, RJ

³ Vetanarcol, König, São Paulo, SP

membrana interdigital (dor superficial), ambos na segunda trava da pinça, nos tempos 0, 5, 10, 20, 30, 45, 60, 90, 120, 150 e 180 minutos;

5. Sensibilidade dolorosa dos membros pelvins: pinçamento das falanges com pinça hemostática Kelly curva de 16 cm (dor profunda) e pinçamento cutâneo na membrana interdigital (dor superficial), ambos na segunda trava da pinça, nos tempos 0, 5, 10, 20, 30, 45, 60, 90, 120, 150 e 180 minutos;

6. Batimentos cardíacos: aferição dos batimentos cardíacos pelo Doppler vascular⁴, nos tempos 0, 10, 30, 60, 120 e 180 minutos.

Um escore subjetivo de um para efeito mínimo, dois para efeito médio e três para máximo efeito foi utilizado para os três primeiros parâmetros. Para os testes de sensibilidade dolorosa, a resposta ao pinçamento foi considerada escore zero e, a ausência da resposta ao pinçamento foi considerado escore um.

Os resultados foram analisados estatisticamente pelo teste não paramétrico U de Mann-Whitney, sendo o teste aplicado com nível de significância de 0,05 (SIEGEL, 1975).

Resultados e discussão

Os grupos G1 e G2 não apresentaram diferença significativa para os parâmetros relaxamento muscular, manipulação e sensibilidade dolorosa dos membros torácicos e pelvins, nos diferentes tempos ($p > 0,05$). Entretanto, para os parâmetros locomoção e batimentos cardíacos, observou-se diferença ($p < 0,05$) nos tempos 5, 10, 90, 120, 150 e 180 e nos tempos 10, 30, 60, 120 e 180 minutos, respectivamente, conforme demonstrado nas Figuras 1 e 2.

A temperatura ótima para esses répteis apresentarem o melhor funcionamento do seu metabolismo, oscila entre 28 e 36 graus Celsius (BENNETT, 1991). Os grupos G1 e G2 apresentaram temperatura ambiental média de 30,9 e 34,4 graus Celsius, respectivamente. Portanto, foi esperada a ação ótima das drogas utilizadas.

⁴ Modelo DV-20, Microem, Ribeirão Preto, SP

Não foi observado efeito excitatório da cetamina nas *P. expansa* utilizadas no experimento, devido à utilização associada ao midazolam, pois conforme Hellyer *et al.* (1991), a administração isolada da cetamina produz excessivos movimentos, violenta indução e recuperação e convulsões, eliminados ou minimizados pela administração conjunta de sedativos ou tranqüilizantes, assim como o midazolam.

Mesmo usando o midazolam, droga que possui como um dos efeitos o relaxamento muscular em mamíferos (MASSONE, 1999; GROSS, 2003), esse efeito não foi observado, assim como a facilidade de manipulação, em ambos os grupos. Os animais do G1 não apresentaram perda de sensibilidade nos membros torácicos e pelvinos e somente três exemplares do G2 a apresentaram, mostrando, assim, que estes protocolos não são indicados para procedimentos cirúrgicos em *P. expansa*. Os cágados pinçados apresentavam reflexo puxando o membro estimulado, movimentando a cabeça e tentando morder o manipulador, mas sem emissão de som, mostrando que realmente apresentavam dor. Resultados contrários foram obtidos por Hatschbach *et al.* (2006), que ao anestesiarem cães com atropina, dexmedetomidina e cetamina (G1), observaram bom grau de relaxamento nos grupos II e III, quando adicionado o midazolam (G2) e o diazepam (G3), concordando com Massone (1999), pois, em relação aos efeitos de miorrelaxamento, os agonistas α_2 e os benzodiazepínicos atuam de maneira sinérgica, cujos mesmos se sobrepõem aos efeitos de analgesia causados pela cetamina. Entretanto, utilizando apenas cetamina 60 mg/kg IM, Kruger & Pier (1994) realizaram celiotomia em *Testudo hermanni hermanni* e Holz & Holz (1995) executaram cardiocentese em *Trachemys scripta elegans*.

Segundo Booth (1992) e Branson (2003), a cetamina é caracterizada pela estimulação cardiovascular indireta, aumentando a frequência cardíaca e exercendo efeito variável sobre a resistência vascular periférica, mas sua associação com midazolam causa mínimos efeitos (JACOBSON & HARTSFIELD, 1993) ou efeitos não significativos no sistema cardiorespiratório (HELLYER *et al.*, 1991). Ao contrário, observou-se que no presente estudo o G2 apresentou média dos números de batimentos cardíacos significativamente maiores ($p < 0,05$) em relação ao G1 devido a maior quantidade de cetamina administrada (Figura 1). Resultados similares foram encontrados por Brondani *et al.* (2003), que ao utilizarem, em cães, a cetamina

associada ao midazolam e recebendo ventilação mecânica com O₂ (G1), observaram aumentos significativos ($p > 0,05$) na frequência cardíaca quando comparados àqueles anestesiados com cetamina associada ao midazolam com ventilação mecânica com O₂ e N₂O (G2). Isso é explicado pelo efeito estimulante da cetamina no sistema cardíaco ser minimizado pelo uso de N₂O (BRONDANI *et al.*, 2003).

A associação anestésica de midazolam 2 mg/kg IM e cetamina 40 mg/kg IM e midazolam 2 mg/kg IM e cetamina 20 mg/kg IM em *Chelydra serpentina* apresentou efeitos anestésicos aos cinco minutos, os graus de sedação se mantiveram consistentes entre cinco e vinte minutos e os répteis que receberam maior dose apresentaram sedação residual (BIENZLE & BOYD, 1992). Cetamina na dose de 20 mg/kg IM e 60 mg/kg IM alcançaram a imobilização em *P. expansa* aos 11,6 e 8,3 minutos, respectivamente. Assim, nota-se que quanto maior a dose, mais rápido o efeito anestésico (CARVALHO, 2005). Resultados similares foram observados neste experimento, cujos espécimes do G2 apresentaram menor tempo para a imobilização, aos cinco minutos, mantendo-se até 180 minutos. Já para o G1 houve imobilização somente aos vinte minutos e os animais voltaram a se locomover a partir dos 60 minutos (Figura 2).

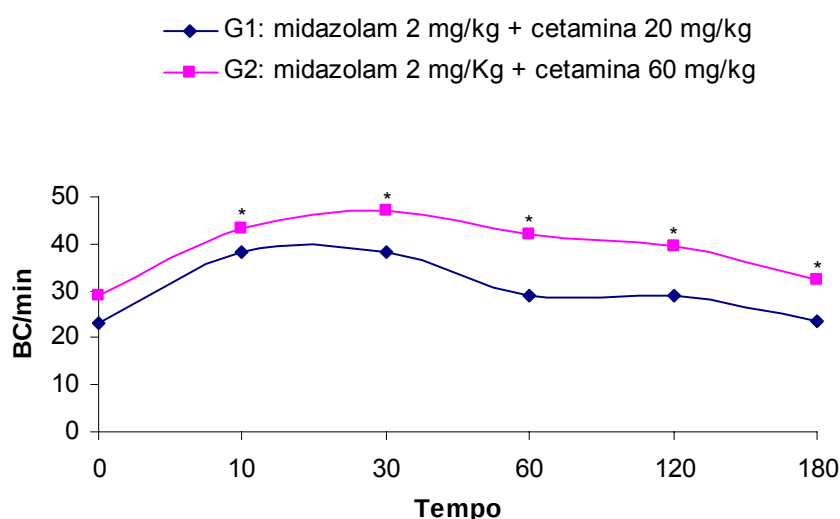


Figura 1: Médias dos números de batimentos cardíacos por minuto (BC/min) nos diferentes tempos, em *P. expansa* anestesiadas com as associações midazolam 2 mg/kg IM e cetamina 20 mg/kg IM e midazolam 2 mg/kg IM e cetamina 60 mg/kg IM. O asterisco indica que houve diferença entre os grupos ($p < 0,05$).

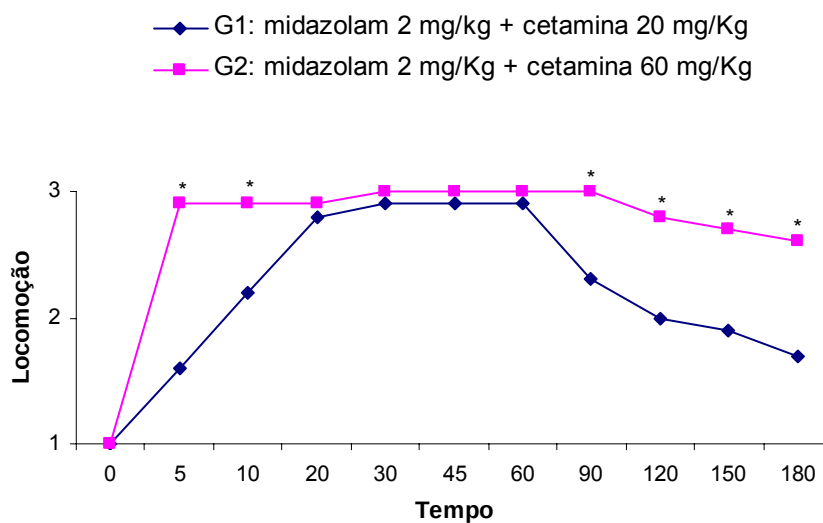


Figura 2: Médias dos escores da locomoção nos diferentes tempos, em *P. expansa* anestesiadas com as associações midazolam 2 mg/kg IM e cetamina 20 mg/kg IM e midazolam 2 mg/kg IM e cetamina 60 mg/kg IM. O asterisco indica que houve diferença entre os grupos ($p < 0,05$).

Conclusões

As associações anestésicas de midazolam 2 mg/kg IM e cetamina 20 mg/kg IM e midazolam 2 mg/kg IM e cetamina 60 mg/kg IM não foram eficazes para anestesia cirúrgica em *P. expansa*.

Ambas as associações foram eficazes para a sedação nestes animais, entretanto, a associação anestésica de midazolam 2 mg/kg IM e cetamina 60 mg/kg IM iniciou seus efeitos mais rapidamente e estes foram mais duradouros em relação à outra.

REFERÊNCIAS

ALHO, C. J. R.; CARVALHO, A. G.; PÁDUA, L. F. M. Ecologia da tartaruga da Amazônia e avaliação de seu manejo na Reserva Biológica do Trombetas. **Brasil Florestal**, v.38, p. 29-47, 1979.

BENNETT, R. A. A review of anesthesia and chemical restraint in reptiles. **Journal of Zoo and Wildlife Medicine**, Philadelphia, v.22, n.3, p.282-303, 1991.

BIENZLE, D.; BOYD, C. J. Sedative effects of ketamine and midazolam in Snapping Turtles (*Chelydra serpentina*). **Journal of Zoo and Wildlife Medicine**, Philadelphia, v.23, n.2, p.201-204, 1992.

BOOTH, N. H. Anestésicos intravenosos e outros parenterais. In: BOOTH, N. H., McDONALD, L.E. **Farmacologia e Terapêutica em Veterinária**. 6 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1992. Cap.13, p.168-218.

BOYER, T. H. Clinical anesthesia for Reptiles. **Bulletin Association of Reptile and Amphibian Veterinarians**, Paris, v.2, p. 10-13, 1992.

BRANSON, K. R. Anestésicos injetáveis. In: ADAMS, H. R. **Farmacologia e Terapêutica em Veterinária**. 8 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003, p.208.

BRASIL. Ministério do meio ambiente. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e recursos renováveis IBAMA. **Projeto quelônios da Amazônia 10 anos**. Brasília, 1989. 119 p.

BRONDANI, J. T.; NATALINI, C. C.; PIPPI, N. L.; MAZZANTI, A.; PRATI, L.; BERTI, A. P. Anestesia com cetamina, midazolam e óxido nitroso em cães submetidos à esofagoplastia cervical. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 33, n. 6, p. 1075-1080, 2003.

CARVALHO, S. F. M. **Anestesia dissociativa em tartarugas da Amazônia (*Podocnemis expansa*, Schweigger, 1812) (Testudinata) e monitoramento cardíaco com eletrocardiógrafo**. 2005. 56f. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias – Clínica e Cirurgia) - Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2005.

DORNELLES, A. M. G.; QUINTANILHA, L. C. **Relatório do abate experimental da tartaruga-da-Amazônia (*Podocnemis expansa*) criada em cativeiro**. Goiânia, Brasília: IBAMA – RAN, 2003.

GROSS, M. E. Tranqüilizantes, agonistas α_2 adrenérgicos e agentes relacionados. In: **Farmacologia e terapêutica em veterinária**. 8. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003, p.249-278.

HATSCHBACH, E.; MASSONE, F.; SANTOS, G. J. V. G.; BEIER, S. L. Parametria da associação do midazolam ou diazepam em cães pré-tratados pela atropina e tratados pela dexmedetomidina e quetamina. **Ciência Rural**. Santa Maria, v. 36, n. 2, p. 536-543, 2006.

HELLYER, P. W.; FREEMAN, L. C.; HUBBELL, J. A. Induction of anesthesia with diazepam-ketamine and midazolam-ketamine in greyhounds. **Veterinary Surgery**, Philadelphia, v.20, n.2, p.143-147, 1991.

HOLZ, R. M.; HOLZ, P. Eletrocardiography in anaesthetised red eared sliders (*Trachemys scripta elegans*). **Research in Veterinary Science**, Oxford, v. 58, n. 1, p. 67-69, 1995.

JACOBSON, J.D.; HARTSFIELD, S.M. Cardiovascular effects of intravenous bolus administration and infusion of ketamine-midazolam in dogs. **American Journal of Veterinary Research**, Chicago, v.54, n.10, p.1710-1714, 1993.

KRUGER, J.; PIER, C. Futterverweigerung durch einen intestinalen fremdkörper (stein) bei einer griechischen landschildkrote (*Testudo hermanni hermanni*). **Die Kleintier-Praxis**, Hannover, v. 39, n.5, p.343-351,1994.

MASSONE, F. Medicação pré anestésica. Miorrelaxantes. In: MASSONE, F. **Anestesiologia veterinária – Farmacologia e Técnicas**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1999, p. 26.

MOLINA, F. B.; ROCHA, M. B. **Identificação, caracterização e distribuição dos quelônios da Amazônia Brasileira**. Belém: Centro Nacional dos Quelônios da Amazônia, 1996, 24p. Apostila.

RODRIGUES, R. M. Quelônios. In: _____ **A fauna da Amazônia**. Belém: CEJUP, 1992, 209-214 p.

SCHILLIGER, L. Anesthésie des reptiles: anesthésie: reanimation. In: SCHILLIGER, L.; GÉRARD P. **Encyclopédie vétérinaire**. Paris: Editions Scientifiques et Médicales Elsevier, 2000. 6p.

SIEGEL, S. **Estatística não-paramétrica, para as ciências do comportamento**. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1975. p. 350.

SMITH, N. J. H. Quelônios aquáticos da Amazônia: um recurso ameaçado. **Acta Amazônica**, Manaus, v.9, n.1, p.87-97,1979.

SPINOSA, H.S.; GÓRNIK, S.L. Tranqüilizantes e relaxantes musculares de ação central. In: SPINOSA, H.S., GÓRNIK, S.L., BERNARDI, M. M. **Farmacologia aplicada à medicina veterinária**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan,1999., p. 118, 119, 122, 141-146.

CAPÍTULO 3 - AVALIAÇÃO DOS EFEITOS DA XILAZINA ASSOCIADA A DUAS DOSES DE PROPOFOL EM TARTARUGA-DA-AMAZÔNIA *PODOCNEMIS EXPANSA* SCHWEIGGER, 1812 (TESTUDINES, PODOCNEMIDIDAE) CRIADAS EM CATIVEIRO

RESUMO - Vinte *Podocnemis expansa* (tartaruga-da-Amazônia) de um criatório comercial localizado no município de Araguapaz, Goiás, clinicamente saudáveis, pesando entre 1,0 e 1,5 kg, foram divididas em dois grupos (G1, n=10 e G2, n=10). O grupo 1 (G1) recebeu xilazina 1,5 mg/kg IM e propofol 5 mg/kg IV e o grupo 2 (G2) xilazina 1,5 mg/kg IM e propofol 10 mg/kg IV. As drogas foram aplicadas no membro torácico esquerdo e no seio vertebral cervical, respectivamente. Observaram-se os parâmetros anestésicos: locomoção, relaxamento muscular, resposta aos estímulos dolorosos nos membros torácicos e pelvinos, facilidade de manipulação e batimentos cardíacos, bem como temperatura ambiental. As sedações obtidas por essas associações foram satisfatórias, o que possibilitou a contenção farmacológica, coleta de amostras biológicas, exames físicos e realização de pequenas cirurgias nesta espécie. Pela análise estatística, o grupo 2 foi tão eficiente quanto o grupo 1, com menor dose do anestésico.

PALAVRAS-CHAVE: Anestesia, *Podocnemis expansa*, Propofol, Répteis, Xilazina

EVALUATION OF EFFECTS OF XYLAZINE ASSOCIATION IN TWO DOSES OF PROPOFOL IN AMAZON RIVER TURTLE *PODOCNEMIS EXPANSA* SCHWEIGGER, 1812 (TESTUDINES, PODOCNEMIDIDAE) CAPTIVITY

ABSTRACT - Twenty healthy *Podocnemis expansa* (Amazon river turtle), proceeding from a commercial captivity located in Araguapaz, Goiás, weighting from 1.0 to 1.5 Kg, were divided in two groups (G1, n=10 and G2, n=10). Group 1 (G1) received xylazine 1.5 mg/kg IM and propofol 5 mg/kg IV and group 2 (G2) xylazine 1.5 mg/kg and propofol 10 mg/kg IV. The drugs were applied in the left forelimb and in the cervical vertebral sinus, respectively. Assessments of the degree of sedation, coordination, ability to manipulate the animal, and response to a thoracic and pelvic painful stimulus were made. The anesthetics parameters were observed: coordination, muscular relation, right forelimb, hind limbs and tail painful stimulus, facility to manipulate and heartbeats as well environmental temperature. The sedation obtained by those associations were satisfactory, making possible pharmacological contention, sample biologic collection, physical examination and make small surgeries in this specimen. Statistic analysis indicated that the group 2 so efficient as group 1, in smaller dosage.

KEY WORDS: Anesthesia, *Podocnemis expansa*, Propofol, Reptile, Xylazine

Introdução

O conhecimento das muitas características fisiológicas e anatômicas dos répteis é essencial para um manejo bem-sucedido no cativeiro (KLINGERBERG, 2001). Os quelônios são muito sensíveis à incisão de sua pele, reagindo tão vigorosamente a ferimentos penetrantes. Assim, há a necessidade de anestesia para a maior parte dos procedimentos cirúrgicos (SEDGWICK, 1979).

Segundo Carvalho (2005), veterinários são relutantes quanto à frequência e administração segura de anestésicos em pequenos procedimentos cirúrgicos de répteis, devido ao seu tamanho, disposição e anatomia singular.

Muitas técnicas anestésicas são inapropriadas e a criação de um estado hipotérmico nunca constitui um método aceitável de se anestésiar répteis. O efeito alcançado não é equivalente ao da anestesia química e o fato de se conseguir imobilização mediante diminuição artificial da temperatura não significa que o animal fique insensível à dor, além de retardar a cicatrização e deprimir o sistema imune (DINIZ, 1999; KLINGERBERG, 2001).

Bennett (1991) e Boyer (1992), em seus estudos de anestesia em quelônios, observaram que muitas técnicas foram testadas, mas a maioria apresentou limitações e efeitos colaterais, demonstrando que o conhecimento de sedação e anestesia são limitadas nesses animais.

A sedação é empregada em diversas situações, desde o exame clínico e as manipulações ambulatoriais até os procedimentos cirúrgicos. Adicionalmente, permite a redução da dose de indução dos agentes anestésicos (CASSU *et al.*, 2005).

Conforme Spinoso & Górnaiak (1999), os agonistas α_2 -adrenérgicos, dentre os quais a xilazina, são usados para a contenção de animais, promoção de analgesia e como agentes pré-anestésicos. Apresenta como efeitos nocivos a hipotensão e a bradicardia (PRADO FILHO *et al.*, 2000). O uso dos tranquilizantes nos répteis deve ser limitado como pré-medicação para a anestesia geral (PAGE, 1993).

Segundo Belettini *et al.* (2004), os protocolos anestésicos injetáveis provocam uma recuperação anestésica de longa duração. O propofol é o agente anestésico injetável melhor recomendado para indução anestésica em quelônios.

Pela necessidade de se obter conhecimentos para a anestesia de *Podocnemis expansa* para a sua contenção farmacológica, procedimentos de coleta de amostras biológicas e pequenas intervenções cirúrgicas, pretende-se comparar as associações de xilazina 1,5 mg/kg intramuscular (IM) e propofol 5 mg/kg intravenoso (IV) com xilazina 1,5 mg/kg IM e propofol 10 mg/kg IV.

Material e métodos

Utilizaram-se vinte *P. expansa* do criatório comercial Fazenda Moenda da Serra, clinicamente saudáveis, com idade média de três anos, ambos os sexos e peso variando entre 1,0 kg e 1,5 Kg. O experimento foi conduzido no município de Araguapaz, Goiás, na região do Rio Araguaia, onde a espécie estudada é natural.

A pesquisa foi realizada no mês de agosto de 2005, onde as condições climáticas eram de tempo quente, sendo que a temperatura foi aferida pelo termômetro de máxima e mínima⁵.

Os animais foram capturados de seus tanques de engorda com auxílio de tarrafas, pesados e identificados individualmente. Depois de selecionados foram conduzidos ao local do estudo, onde permaneceram até o término do experimento.

A xilazina² foi aplicada, 15 minutos antes, no membro torácico esquerdo, enquanto que o propofol³ foi administrado no seio vertebral cervical, mediante prévia anti-sepsia e uso de seringas esterilizadas de 3 ml, acopladas a agulhas hipodérmicas 25 x 0,70 mm.

Os espécimes foram divididos em dois grupos: o grupo 1 (G1, n=10) recebeu xilazina 1,5 mg/kg IM e propofol 5,0 mg/kg IV e o grupo 2 (G2, n=10) xilazina 1,5 mg/kg IM e propofol 10,0 mg/kg IV.

Os parâmetros anestesiológicos foram aferidos nos tempos 0, 5, 10, 20, 30, 45, 60, 90, 120, 150 e 180 minutos. O tempo zero foi o momento da administração das drogas. Escores subjetivos de um (1) para efeito mínimo, dois (2) para efeito médio e três (3) para máximo efeito, foram utilizados para os três primeiros

⁵ Incoterm, Porto Alegre, RS

² Coopazine, Coopers, Cotia, SP

³ Propovan, Cristália, Itapira, SP

parâmetros. Para os testes de sensibilidade dolorosa, a resposta ao pinçamento foi considerada escore zero (0) e sua ausência, escore um (1).

Os seguintes parâmetros foram avaliados:

1. Locomoção: capacidade de se locomover normalmente, dificuldade de locomoção e ausência de locomoção, nos tempos 0, 5, 10, 20, 30, 45, 60, 90, 120, 150 e 180 minutos;
2. Relaxamento muscular: capacidade de manter a cabeça elevada, facilidade de estender os membros e de abrir a boca do animal, nos tempos 0, 5, 10, 20, 30, 45, 60, 90, 120, 150 e 180 minutos;
3. Manipulação: facilidade de manipular manualmente (flexão e extensão) a cabeça, os membros e a cauda. Facilidade de abrir a boca do animal, nos tempos 0, 5, 10, 20, 30, 45, 60, 90, 120, 150 e 180 minutos;
4. Sensibilidade dolorosa dos membros torácicos: pinçamento das falanges com pinça hemostática Kelly curva de 16 cm (dor profunda) e pinçamento cutâneo na membrana interdigital (dor superficial), ambos na segunda trava da pinça, nos tempos 0, 5, 10, 20, 30, 45, 60, 90, 120, 150 e 180 minutos;
5. Sensibilidade dolorosa dos membros pelvins: pinçamento das falanges com pinça hemostática Kelly curva de 16 cm (dor profunda) e pinçamento cutâneo na membrana interdigital (dor superficial), ambos na segunda trava da pinça, nos tempos 0, 5, 10, 20, 30, 45, 60, 90, 120, 150 e 180 minutos;
6. Batimentos cardíacos: aferição dos batimentos cardíacos pelo Doppler vascular⁴, nos tempos 0, 10, 30, 60, 120 e 180 minutos.

Os resultados foram analisados estatisticamente pelo teste não paramétrico U de Mann-Whitney, sendo o teste aplicado com nível de significância de 0,05 (SIEGEL, 1975).

Resultados e discussão

Segundo Bennett (1991), os répteis apresentam seu metabolismo em melhor funcionamento, quando a temperatura ambiental está entre 28 e 36°C, portanto, foi

⁴ Modelo DV-20, Microem, Ribeirão Preto, SP

esperado um efeito padrão das drogas utilizadas, já que a temperatura ambiental média do local onde foram estudados os grupos G1 e G2, foi de 31,2°C e 28,0°C, respectivamente.

Em situações nas quais a administração de propofol é precedida de medicação pré-anestésica, como opióides, agonistas α_2 -adrenérgicos e fenotiazínicos, a dose de indução pode ser reduzida entre 25 e 75% (GEEL, 1991; HAAL *et al.*, 1999). Alguns autores, como Carpenter *et al.* (2001), recomendam o uso de xilazina, na dose de 1,5 mg/kg IV, como medicação pré-anestésica, associado ao propofol na dose de 5 a 15 mg/kg IV. Protocolos semelhantes foram utilizados em *P. expansa*, obtendo-se sedação satisfatória, porém sem diferença estatística entre os grupos experimentais.

A aplicação da xilazina como medicação pré-anestésica, produziu adequada sedação, facilitando a aplicação do propofol no seio vertebral cervical, já que estes quelônios não apresentaram reações ao manuseio.

Nenhum réptil do experimento apresentou quadro de apnéia por se utilizar, conforme descrito por Mama (1998), tempo de aplicação longo do propofol, aproximadamente 1 minuto, pois segundo Sebbel & Lowdon (1989), a injeção em bolo de propofol resulta em alto índice de apnéia durante a indução. Entretanto Ávila Júnior (2005) observou apnéia de longa duração em todas as *P. expansa* estudadas, mas nenhuma veio a óbito, pois conforme Bennett (1991) os répteis conseguem permanecer longo tempo em apnéia, podendo fazer respiração anaeróbia.

Os grupos G1 e G2 não apresentaram diferença para os parâmetros batimentos cardíacos, relaxamento muscular, sensibilidade dolorosa dos membros torácicos e manipulação ($p>0,05$). No entanto, foram encontradas diferenças ($p<0,05$) tanto para os parâmetros sensibilidade dolorosa dos membros pelvinos quanto para locomoção, nos tempos 20, 30, 45 e 60 e 90, 150 e 180 minutos, respectivamente, sendo que os valores mais elevados encontraram-se no G2, conforme demonstrado nas figuras 1 e 2.

A xilazina, droga conhecida por sua potente ação analgésica (THURMON & BENSON, 1987), foi associada ao propofol, pois segundo Mama (1998), a ação analgésica limitada do propofol faz com que a sua utilização concomitante aos analgésicos seja uma necessidade. No presente estudo observou-se que os

quelônios do G2, apresentaram médias dos escores de sensibilidade dolorosa dos membros pelvins significativamente maiores às do G1 ($p < 0,05$), mas somente nos tempos 20, 30, 45 e 60, sugerindo assim analgesia insatisfatória da associação xilazina e propofol (Figura 1). Resultados similares foram observados por Ávila Júnior (2005), que ao anestésiar tartarugas *P. expansa* com o propofol associado ao butorfanol e a fentanila, não observou acréscimo a analgesia.

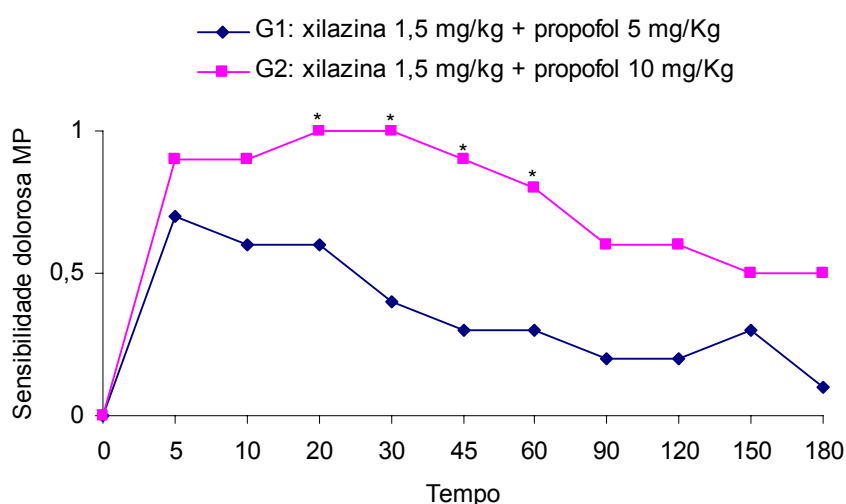


Figura 1: Médias dos escores da sensibilidade dolorosa nos membros pelvins nos diferentes tempos, em *P. expansa* anestesiadas com as associações xilazina 1,5 mg/kg IM e propofol 5 mg/kg IV e xilazina 1,5 mg/kg IM e propofol 10 mg/kg IV. Os asteriscos indicam que houve diferença entre os grupos ($p < 0,05$).

Conforme Hodgson & Dunlop (1990), os fármacos alfa₂ agonistas (xilazina, romifidina e detomidina) causam bradicardia e redução no débito cardíaco, sendo seus efeitos mais intensos nos primeiros minutos após a administração. Após esse período, a frequência cardíaca eleva-se gradativamente até o normal. Magella & Cheibub (1990), descreveram que o propofol além de ser um importante depressor do aparelho cardiovascular, quanto maior for sua dose, maior será sua influência nessa depressão cardíaca. No entanto, a xilazina, no presente estudo, não produziu a diminuição da frequência cardíaca nas *P. expansa* conforme mencionado por Hubbell (2003), assim como o propofol.

Pertencente a um grupo de alquilfenóis, o propofol além de apresentar propriedades hipnóticas em animais, é apropriado para a indução e a manutenção da anestesia (REVES & GLASS, 1993). Santana (2004) administrou 10 mg/kg de

propofol em cinco cágados *P. expansa* no seio venoso cervical e submeteu-os a esofagotomia com sucesso. Pode-se creditar que seu efeito ocorreu, nas tartarugas-da-Amazônia deste estudo, em decorrência de uma acentuada depressão da atividade metabólica cerebral, pois este fármaco induz depressão no sistema nervoso central (SNC), por intensificar os efeitos inibitórios do neurotransmissor ácido gama-aminobutírico (GABA), conforme Thurmon & Tranquilli (1996) e Benson & Forrest (1999) informaram.

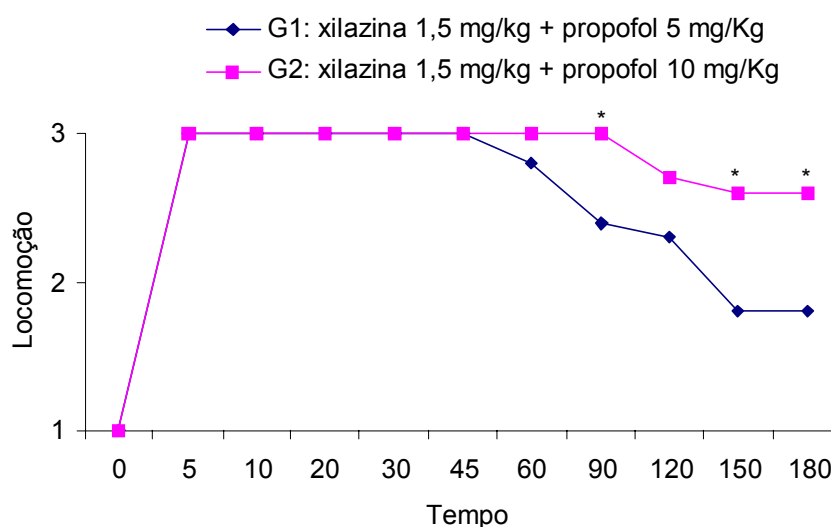


Figura 2: Médias dos escores da locomoção nos diferentes tempos, em *P. expansa* anestesiadas com as associações xilazina 1,5 mg/kg IM e propofol 5 mg/kg IV e xilazina 1,5 mg/kg IM e propofol 10 mg/kg IV. O asterisco indica que houve diferença entre os grupos ($p < 0,05$).

Não se observou diferença ($p > 0,05$) nas médias dos escores de locomoção, entre os G1 e G2, nos tempos 5, 10, 20, 30, 45, 60 e 120. Somente houve diferença nos tempos 90, 150 e 180, cujos cágados do G1 voltaram a se locomover mais rapidamente que os do G2. Fato explicado por Magella & Cheibub (1990), pois na maior dose de propofol seus efeitos serão prolongados.

Os efeitos da anestesia, verificados em *P. expansa*, são citados por Page (1993), onde os reflexos e o tônus muscular diminuem à proporção que a profundidade da anestesia aumenta no paciente, progredindo dos membros torácicos para os pelvinos nos répteis e, durante a recuperação, no sentido inverso. Segundo Duke (1995), o relaxamento muscular é uma das principais características do propofol. Resultados similares foram observados no presente estudo, pois o

relaxamento muscular tanto dos quelônios do G1 quanto do G2 foi satisfatório, porém não houve diferença entre os grupos.

Conclusões

A sedação obtida pela associação de xilazina e propofol foi satisfatória, o que possibilita a contenção farmacológica, coleta de amostras biológicas, exames físicos e realização de pequenas cirurgias, em *P. expansa*.

O grupo 2 apresentou eficiência similar ao grupo 1, com diminuição da dose do anestésico.

REFERÊNCIAS

ÁVILA JÚNIOR, R. H. **Efeitos anestésicos do propofol e do etomidato administrados isoladamente e em associação ao butorfanol e a fentanila em *Podocnemis expansa* – Schweigger, 1812 (tartaruga-da-Amazônia)**. 2005. 28f Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias – Clínica e Cirurgia) - Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2005.

BELETTINI, S. T.; VILANI, R. G. D. O. C.; LUGARINI, C.; LEMOS, J. L. Uso do propofol intramuscular e intracelomático em tigras-d'água (*Trachemis scripta*). **Brazilian Journal of Veterinary Animal Science**, São Paulo, v. 4, p. 20-21, 2004.

BENNETT, R. A. A review of anesthesia and chemical restraint in reptiles. **Journal of Zoo and Wildlife Medicine**, Lawrence, v. 22, n. 3, p.282-303, 1991.

BENSON, K. G.; FORREST, L. Characterization of the renal portal system of the common green iguana (*Iguana iguana*) by digital subtraction imaging. **Journal of Zoo and Wildlife Medicine**, Lawrence, v. 30, n. 2, p. 235-241, 1999.

BOYER, T. H. Clinical anesthesia for reptiles. **Bulletin Association of Reptile and Amphibian Veterinarians**. Paris, v.2, p. 10-13, 1992.

CARPENTER, J. W.; MASHIMA, T.; RUPIPER, D. J. Reptiles: In: CARPENTER J. W., MASHIMA T., RUPIPER D. J. **Exotic Animal Formulary**. 2 ed. Philadelphia: W. B. Saunders Company: 2001. p.58-66.

CARVALHO, S. F. M. **Anestesia dissociativa em tartarugas da Amazônia (*Podocnemis expansa*, Schweigger-1812) (Testudinata) e monitoramento cardíaco com eletrocardiógrafo**. 2005. 56f. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias – Clínica e Cirurgia) - Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2005.

CASSU, R. N.; CORDEIRO, M. O.; RODENAS, E. Avaliação do efeito sedativo e da dose de indução anestésica do propofol sob diferentes medicações pré-anestésicas em gatos. **Clinica Veterinária**, n. 58, p. 68-74, 2005.

DINIZ, L. S. M. Imobilização química em animais silvestres: In: SPINOSA H. S., GÓRNIK S. L., BERNARDI M. M. **Farmacologia aplicada à medicina veterinária**. 2 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan: 1999. p. 165-179.

DUKE, T. A new intravenous anesthetic agent: Propofol. **Canadian Veterinary Journal**, Ottawa, v. 36, p. 181-183, 1995.

GEEL, J. K. The effect of premedication on the induction dose of propofol in dogs and cats. **Journal of the South African Veterinary Association**, Pretoria, v. 62, n. 3, p.118–123, 1991.

HAAL, T. L.; DUKE, T.; TOWNSEND, H. G.; CAULKETT, N. A.; CANTWELL, S. L. The effect of opioid and acepromazine premedication on the anesthetic induction dose of propofol in cats. **Canadian Veterinary Journal**, Ottawa, v. 40, n. 12, p. 867-870, 1999.

HODGSON, D. S.; DUNLOP, C. I. General anesthesia for horses with specific problems. **The Veterinary clinics of North America**, Philadelphia, v. 6, n. 3, p.625-650, 1990.

HUBBELL, J. A. E. Métodos Práticos de Anestesia: In: BICHARD S. J., SHERDING R. G. Manual Saunders: clínica de pequenos animais. 2 ed. São Paulo: Roca: 2003. p.14-20.

KLINGERBERG, R. J. Animais Exóticos e Laboratoriais: Répteis: In: AIELLO S. E., MAYS A. **Manual Merck de veterinária**. 8 ed. São Paulo: Roca: 2001. p.1157, 1160.

MAGELLA, H. A.; CHEIBUB, Z. B. Propofol: revisão bibliográfica. **Revista Brasileira Anestesiologia**, Rio de Janeiro, v. 40, n. 4, p. 289-294, 1990.

MAMA, K. New drugs in feline anesthesia. **Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian**, Trenton, v. 20, n. 2, p. 125-139, 1998.

PAGE, C. D. Current Reptilian Anesthesia Procedures: In: FOWLER ME. **Zoo & wild animal medicine: current therapy 3**. 3 ed. Orlando: W. B. Saunders Company: 1993. 1993, p. 140-142.

PRADO FILHO, O. R.; STEFFENS, V. A.; SANTOS, A. B.; LUKIANTCHUKI, L. P. A.; MOREIRA, R. P. Xilazina como pré-medicação para anestesia com tiopental sódico em cães. **Acta Cirúrgica Brasileira**, São Paulo, v. 15, n. 2, 2000.

REVES, J; GLASS, T. Anestésicos venosos não-barbitúricos: In: MILLER RD. **Anestesia** 3 ed. Porto Alegre: Artes Médicas: 1993. p. 265.

SANTANA, E. P. S. **Esofagotomia cervical em tartaruga-da-Amazônia (Podocnemis expansa – Schweigger, 1812) (Testudinata – Pelomedusidae)**. [Monografia – Graduação]. Faculdade de Medicina Veterinária – Universidade Federal de Uberlândia; 2004.

SEBBEL, P. S.; LOWDON, J. D. Propofol: a new intravenous anesthetic. **Anesthesiology**. Philadelphia, v. 71, n. 1, p.260-277, 1989.

SEDGWICK, C. J. Veterinary anesthesia ventilation. **Modern veterinary practice**, Wheaton, v. 60, p.120-126, 1979.

SIEGEL, S. **Estatística não-paramétrica para as ciências do comportamento**. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1975. p. 350

SPINOSA, H. S., GÓRNIK, S. L. Tranqüilizantes e relaxantes musculares de ação central: In: SPINOSA H. S., GÓRNIK S. L., BERNARDI M. M. **Farmacologia aplicada à medicina veterinária**. 2 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan: 1999. p.141-146.

THURMON, J.C.; BENSON, G.J. Injectable anesthetics and anesthetic adjuncts. **Veterinary Clinics of North America: Equine Practice**, Philadelphia, v.3, n.1, p.15-36, 1987.

THURMON J. C., TRANQUILLI W. J. Injectable anesthetics: In: THURMON J. C., TRANQUILLI, W. J. **Lumb & Jones veterinary anesthesia**. 2 ed. Pennsylvania: W. B. Saunders: 1996. p.210-240.

CAPÍTULO 4 - AVALIAÇÃO DOS EFEITOS DA ACEPROMAZINA ASSOCIADA A DUAS DOSES DE PROPOFOL EM TARTARUGA-DA-AMAZÔNIA *PODOCNEMIS EXPANSA* SCHWEIGGER, 1812 (TESTUDINES, PODOCNEMIDIDAE) CRIADAS EM CATIVEIRO

RESUMO – Vinte *Podocnemis expansa* (tartaruga-da-Amazônia), clinicamente saudáveis, pesando entre 1,0 e 1,5 kg, do criatório comercial Fazenda Moenda da Serra, Araguapaz, Goiás, foram divididas em dois grupos (G1, n=10 e G2, n=10). O grupo 1 (G1) recebeu acepromazina 0,5 mg/kg IM e propofol 5 mg/kg IV e o grupo 2 (G2) acepromazina 0,5 mg/kg IM e propofol 10 mg/kg IV. As drogas foram aplicadas no membro torácico esquerdo e no seio vertebral cervical, respectivamente. Observaram-se os parâmetros anestésicos: locomoção, relaxamento muscular, resposta aos estímulos dolorosos nos membros torácicos e pelvinos, facilidade de manipulação e frequência cardíaca, bem como temperatura ambiental. A sedação obtida por essas associações foi satisfatória, o que possibilitou a contenção farmacológica, coleta de amostras biológicas, exames físicos e realização de pequenas cirurgias nesta espécie. Pela análise estatística, o G2 apresentou efeitos mais duradouros.

PALAVRAS-CHAVE: Acepromazina, Anestesia, *Podocnemis expansa*, Propofol, Répteis

EVALUATION OF EFFECTS OF ACEPROMAZINE ASSOCIATION IN TWO DOSES OF PROPOFOL IN AMAZON RIVER TURTLE *PODOCNEMIS EXPANSA* SCHWEIGGER, 1812 (TESTUDINES, PODOCNEMIDIDAE) CAPTIVITY

ABSTRACT - Twenty healthy *Podocnemis expansa* (Amazon river turtle), apparently healthy animals, weighting from 1.0 to 1.5 Kg, proceeding from a commercial bred farm in Araguapaz city, Goiás state, Brazil, was divided in two groups (G1, n=10 and G2, n=10). Group 1 (G1) received acepromazine 0.5 mg/kg IM and propofol 5 mg/kg IV and group 2 (G2) acepromazine 0.5 mg/kg and propofol 10 mg/kg IV. The drugs were applied in the left forelimb and in the cervical vertebral sinus, respectively. Assessments of the degree of sedation, coordination, ability to manipulate the animal, and response to a thoracic and pelvic painful stimulus were made. The anesthetics parameters were observed: coordination, muscular relation, forelimbs, hind limbs stimulus, facility to manipulate and heartbeats as well environmental temperature. The sedation obtained by those associations was satisfactory, making possible pharmacological contention, sample biologic collection, physical examination and make small surgeries in this specimen. Statistic analysis indicated that the G2 present effects prorogated.

KEY WORDS: Acepromazine, Anesthesia, *Podocnemis expansa*, Propofol, Reptiles

Introdução

Os quelônios são répteis caracterizados pela presença do casco (carapaça e plastrão), são divididos de acordo com o hábito. Os terrestres são chamados de jabutis, os de hábitos marinhos tartarugas e finalmente os de água doce, cágados. O cágado *Podocnemis expansa* é uma espécie erroneamente conhecida como tartaruga da Amazônia por atingir grandes dimensões, sendo essa a característica que o faz grande produtor de carne, gordura e pele (MALVASIO, 2001).

Segundo Randall *et al.* (2002) e Massone (2003) esses cágados são ectotérmicos, ou seja, são capazes de produzir calor, mas em quantidades insuficientes para manter a temperatura, sendo o aquecimento corpóreo dependente da luminosidade solar. O aquecimento desses répteis quando anestesiados é importante, pois a recuperação anestésica está relacionada com a metabolização, a qual se torna reduzida em baixas temperaturas.

Atualmente a contenção química e anestesia são procedimentos de rotina necessários na medicina de répteis para a realização de exames físico e clínico, além de cirurgias propriamente ditas. A hipotermia e a inalação de éter foram as técnicas de imobilização e anestesia mais utilizadas nas décadas de 70 e 80 do século XX, mas apresentavam alto risco, às vezes eram ineficazes e até desumanas (BENNETT, 1996).

Alguns pesquisadores já vêm estudando a utilização de propofol na anestesia de répteis. Pye & Carpenter (1998) usaram-no com associação de cetamina para anestesia cirúrgica de *Trachemys scripta*, Dennis & Heard (2002), para a indução de anestesia inalatória em jabutis *Gopherus polyphemus* e Ávila Júnior (2005), para anestesia cirúrgica de *P. expansa*.

Conforme Schilliger (2000) os anestésicos injetáveis vêm, gradativamente, ampliando sua participação na medicina de répteis, sendo o propofol uma droga bastante utilizada por apresentar curto tempo de indução e recuperação. Esse fármaco é um anestésico geral, lipossolúvel, que possui como efeitos a diminuição da pressão arterial sistêmica e do débito cardíaco, porém com mínima alteração na frequência cardíaca (FANTONI *et al.*, 1999; SHORT & BUFALARI, 1999; ALVES *et al.*, 2002) sem que haja arritmias (QUANDT *et al.*, 1998).

Segundo Belettini *et al.* (2004), o propofol é o agente anestésico injetável melhor recomendado para indução anestésica em quelônios. A indução com propofol, em cães e gatos, sem medicação pré-anestésica, ocasionalmente favorece o aparecimento de excitação. Com a utilização de medicamentos pré-anestésicos não se observa fenômenos excitatórios, ocorrendo a indução e recuperação da anestesia de forma satisfatória (MORGAN & LEGGE, 1989).

Os fenotiazínicos são fármacos de uso freqüente na rotina anestésica por possuírem efeito tranqüilizante e por potencializarem os agentes anestésicos barbitúricos, não barbitúricos e dissociativos, além de apresentarem ação sedante, simpatolítica, ansiolítica e antiespasmódica (MASSONE, 1999; NUNES *et al.*, 1999). Dentre as fenotiazinas, a acepromazina é a de maior destaque em Medicina Veterinária, por ser a mais empregada. Quanto maior sua dose, mais potente a tranqüilização e maior a hipotensão arterial (BOOTH, 1992).

Conforme Wannmacher & Ferreira (1995), para adequada anestesia geral é necessário que haja hipnose, analgesia, relaxamento muscular e bloqueio de reflexos autonômicos, mas nenhum fármaco isolado é capaz de produzir essas características simultaneamente.

Assim, o objetivo do trabalho foi obter conhecimentos anestesiológicos em *P. expansa*, para contenção química, exame físico e pequenos procedimentos cirúrgicos, comparando-se associações anestésicas em duas diferentes doses, isto é, acepromazina 0,5 mg/kg intramuscular (IM) e propofol 5 mg/kg intravenoso (IV) e acepromazina 0,5 mg/kg IM e propofol 10 mg/kg IV.

Material e métodos

Foram utilizadas vinte *P. expansa* (tartaruga-da-Amazônia) do criatório comercial Fazenda Moenda da Serra, clinicamente saudáveis, com idade aproximada de três anos, de ambos os sexos e peso variando de 1,0 à 1,5 Kg. O experimento foi conduzido no município de Araguapaz, Goiás, na região do Rio Araguaia, local onde a espécie estudada é natural.

A pesquisa foi realizada no mês de novembro de 2005, onde as condições climáticas eram de tempo quente, sendo que a temperatura foi aferida pelo termômetro de máxima e mínima⁶.

Os animais foram capturados de seus tanques de engorda (grupos de dez) com auxílio de tarrafas e posteriormente pesados e numerados individualmente por etiquetas de esparadrapo na porção superior do casco. Depois de selecionados foram conduzidos ao local do estudo, onde permaneceram até o término do experimento.

A acepromazina² foi aplicada, 15 minutos antes, no membro torácico esquerdo, enquanto que o propofol³ foi administrado no seio vertebral cervical, mediante prévia anti-sepsia e uso de seringas esterilizadas de 3 ml, acopladas a agulhas hipodérmicas 25 x 0,70 mm.

Os espécimes foram divididos em dois grupos: o grupo 1 (G1, n=10) recebeu acepromazina 0,5 mg/kg IM e propofol 5,0 mg/kg IV e o grupo 2 (G2, n=10) acepromazina 0,5 mg/kg IM e propofol 10,0 mg/kg IV.

Os parâmetros anestesiológicos foram observados nos determinados tempos: 0, 5, 10, 20, 30, 45, 60, 90, 120, 150 e 180 minutos, sendo que tempo zero foi considerado o momento da administração das drogas.

Os parâmetros avaliados foram os seguintes:

1. Locomoção: capacidade de se locomover normalmente, dificuldade de locomoção e ausência de locomoção, nos tempos 0, 5, 10, 20, 30, 45, 60, 90, 120, 150 e 180 minutos;
2. Relaxamento muscular: capacidade de manter a cabeça elevada, facilidade de estender os membros e de abrir a boca do animal, nos tempos 0, 5, 10, 20, 30, 45, 60, 90, 120, 150 e 180 minutos;
3. Manipulação: facilidade de manipular manualmente (flexão e extensão) a cabeça, os membros e a cauda. Facilidade de abrir a boca do animal, nos tempos 0, 5, 10, 20, 30, 45, 60, 90, 120, 150 e 180 minutos;
4. Sensibilidade dolorosa dos membros torácicos: pinçamento das falanges com pinça hemostática Kelly curva de 16 cm (dor profunda) e pinçamento cutâneo na

⁶ Incoterm, Porto Alegre, RS

² Acepran 0, 2 %, Univet, São Paulo, SP

³ Propovan, Cristália, Itapira, SP

membrana interdigital (dor superficial), ambos na segunda trava da pinça, nos tempos 0, 5, 10, 20, 30, 45, 60, 90, 120, 150 e 180 minutos;

5. Sensibilidade dolorosa dos membros pelvins: pinçamento das falanges com pinça hemostática Kelly curva de 16 cm (dor profunda) e pinçamento cutâneo na membrana interdigital (dor superficial), ambos na segunda trava da pinça, nos tempos 0, 5, 10, 20, 30, 45, 60, 90, 120, 150 e 180 minutos;

6. Batimentos cardíacos: aferição dos batimentos cardíacos pelo Doppler vascular⁴, nos tempos 0, 10, 30, 60, 120 e 180 minutos.

Um escore subjetivo de um para efeito mínimo, dois para efeito médio e três para máximo efeito foi utilizado para os três primeiros parâmetros. Para os testes de sensibilidade dolorosa, a resposta ao pinçamento foi considerada escore zero e, a ausência da resposta ao pinçamento foi considerado escore um.

Os resultados foram analisados estatisticamente pelo teste não paramétrico U de Mann-Whitney, sendo o teste aplicado com nível de significância de 0,05 (SIEGEL, 1975).

Resultados e discussão

O estudo foi realizado em ambiente natural dos animais onde a temperatura oscilou entre 28 e 36 graus Celsius. Conforme Bennett (1991), esse gradiente é considerado ótimo, pois o réptil apresenta seu metabolismo em melhor funcionamento. Portanto, foi esperado um efeito padrão das drogas utilizadas, em sua posologia.

A utilização da acepromazina na medicação pré-anestésica produziu adequada sedação, facilitando a aplicação do propofol no seio vertebral cervical, já que estes quelônios não apresentaram reações ao manuseio.

Segundo Sebbel & Lowdon (1989), a injeção de bolo de propofol resulta em alto índice de apnéia durante a indução. Resultados similares foram encontrados por Ávila Júnior (2005), onde todas as *P. expansa* estudadas apresentaram apnéia, tendo como sintomas a cianose da mucosa oral e língua. Segundo Ávila Júnior

⁴ Modelo DV-20, Microem, Ribeirão Preto, SP

(2005), apesar dos quelônios de seu experimento manifestarem apnéia de longa duração e não receberem ventilação assistida, nenhum veio a óbito, pois conforme Bennett (1991) os répteis são capazes de permanecer por tempo prolongado em apnéia, podendo fazer respiração anaeróbia. No entanto, no presente estudo, não se observou apnéia nos cágados, pois para evitar este problema utilizou-se tempo de aplicação longo do propofol, aproximadamente 1 minuto, como indicado por Mama (1998).

Os grupos G1 e G2 não apresentaram diferença significativa somente para os parâmetros manipulação e sensibilidade dolorosa dos membros torácicos, nos diferentes tempos ($p>0,05$). Entretanto, para os parâmetros batimentos cardíacos, sensibilidade dolorosa dos membros pelvinos, locomoção e relaxamento muscular, observou-se diferença ($p<0,05$) nos tempos 60, 120 e 180, 5, 10, 20, 30, 45, 90, 120, 150 e 180, 120, 150 e 180 e nos tempos 30, 120, 150 e 180 minutos, respectivamente, conforme demonstrado nas Figuras 1, 2, 3 e 4.

Nas tartarugas do G2, observou-se bradicardia significativa ($p<0,05$) em relação às do G1 (Figura 1), nos tempos 60, 120 e 180. Essa alteração não pode ter ocorrido pelo uso da acepromazina, mesmo sendo um fármaco caracterizado por causar hipotensão arterial (BOOTH, 1992), já que sua dose foi igual nos dois grupos. Dessa maneira, observou-se que a dose maior de propofol (10 mg/kg IV) utilizada no G2, interferiu diretamente para a redução dos batimentos cardíacos destes cágados. Esse fato é relatado por Magella & Cheibub (1990), pois além de ser um importante depressor do aparelho cardiovascular, quanto maior sua dose, maior será sua influência na depressão da atividade cardíaca. Goodchild & Serrao (1989) descreveram que a utilização de altas doses de infusão do propofol causaram alterações cardiovasculares decorrentes da ação direta da droga, que atua em todos os nervos do sistema nervoso autônomo venomotor e sobre o controle do tono arterial. Entretanto Keegan & Greene (1993) observaram que o propofol não causou alterações cardiorespiratórias em cães anestesiados em infusão contínua.

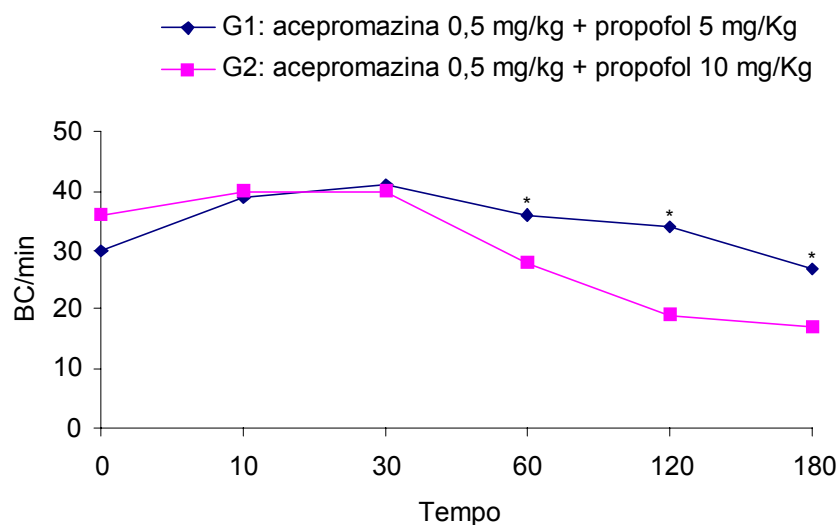


Figura 1: Médias dos números de batimentos cardíacos por minuto (BC/min) nos diferentes tempos, em *P. expansa* anestesiadas com as associações acepromazina 0,5 mg/kg IM e propofol 5 mg/kg IV e acepromazina 0,5 mg/kg IM e propofol 10 mg/kg IV. O asterisco indica que houve diferença entre os grupos ($p < 0,05$).

Na figura 2 observou-se que o G1 apresentou médias dos escores de sensibilidade dolorosa nos membros pelvins significativamente ($p < 0,05$) menores que as do G2, em quase todos os tempos, só não nos tempos 0 e 60 minutos, ou seja, a maior parte dos animais do G1 apresentavam dor quando estimulados ao pinçamento. É relatado por Magella & Cheibub (1990), o aumento da analgesia do propofol quando se aumenta as doses. Portanto, a acepromazina não interferiu na analgesia dos grupos testados, pois segundo Gleed (1987), ela apenas tranquiliza e potencializa os anestésicos barbitúricos, não barbitúricos e dissociativos, mas não causa analgesia. Mama (1998) afirma ser necessário a utilização concomitante de analgésicos junto ao propofol, já que sua analgesia é limitada. Entretanto Ávila Júnior (2005), ao anestésiar tartarugas *P. expansa* com o propofol associado ao butorfanol e a fentanila, não observou acréscimo à analgesia.

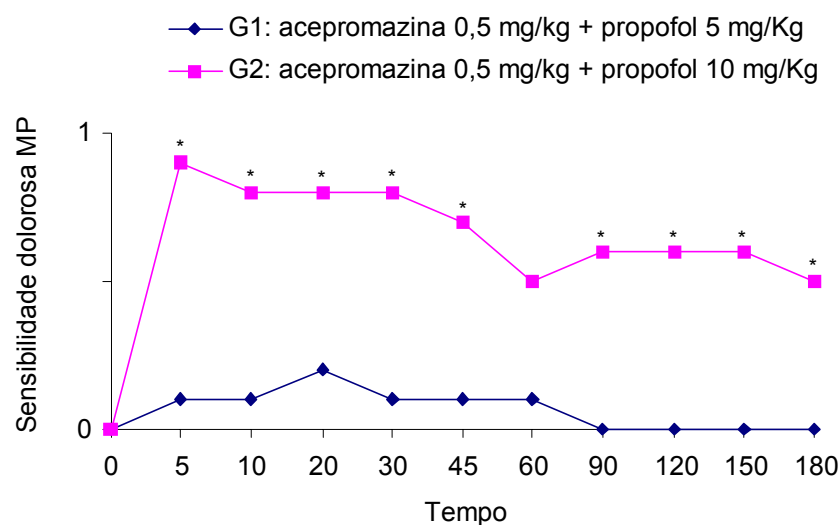


Figura 2: Médias dos escores da sensibilidade dolorosa nos membros pelvins nos diferentes tempos, em *P. expansa* anestesiadas com as associações acepromazina 0,5 mg/kg IM e propofol 5 mg/kg IV e acepromazina 0,5 mg/kg IM e propofol 10 mg/kg IV. O asterisco indica que houve diferença entre os grupos ($p < 0,05$).

O tempo de indução e recuperação do propofol é rápido (Schilliger, 2000), mas varia de acordo com a dose utilizada. Neste estudo, observou-se que não houve diferença ($p > 0,05$) entre os grupos G1 e G2 nos tempos de 0 a 90 minutos, mas a partir dos 120 minutos os cárgados do G1 voltaram a ter escore significativamente ($p < 0,05$) mais baixo de locomoção em relação aos do G2 (Figura 3). Concordando com as afirmações de Short & Bufalari (1999), de que quanto maior a dose utilizada, maior será o tempo de recuperação. É descrito por Duke (1995) que a velocidade de eliminação do propofol é similar a do tiopental, mas seu metabolismo é dez vezes mais rápido.

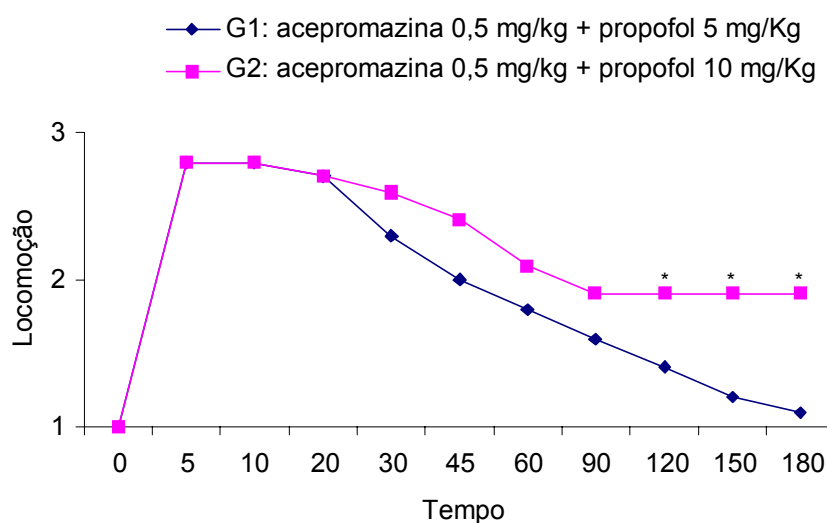


Figura 3: Médias dos escores da locomoção nos diferentes tempos, em *P. expansa* anestesiadas com as associações acepromazina 0,5 mg/kg IM e propofol 5 mg/kg IV e acepromazina 0,5 mg/kg IM e propofol 10 mg/kg IV. O asterisco indica que houve diferença entre os grupos ($p < 0,05$).

Não se observou diferença ($p > 0,05$) nas médias dos escores do relaxamento muscular nos tempos 0, 5, 10, 20, 45, 60 e 90, entretanto para os tempos 30, 120, 150 e 180 minutos houve diferença ($p < 0,05$) entre os grupos, cujo G1 apresentou menor média dos escores do relaxamento em relação ao G2 (Figura 4). Cinco minutos após a aplicação do propofol todos os quelônios do G2 apresentaram escore máximo (3) para o relaxamento muscular, enquanto apenas nove do G1 atingiram esse escore. Portanto, assim como observado Magella & Cheibub (1990), os efeitos do propofol são dose-dependentes, ou seja, diretamente proporcionais à dose. Segundo Duke (1995), o relaxamento muscular é uma das principais características desse anestésico injetável.

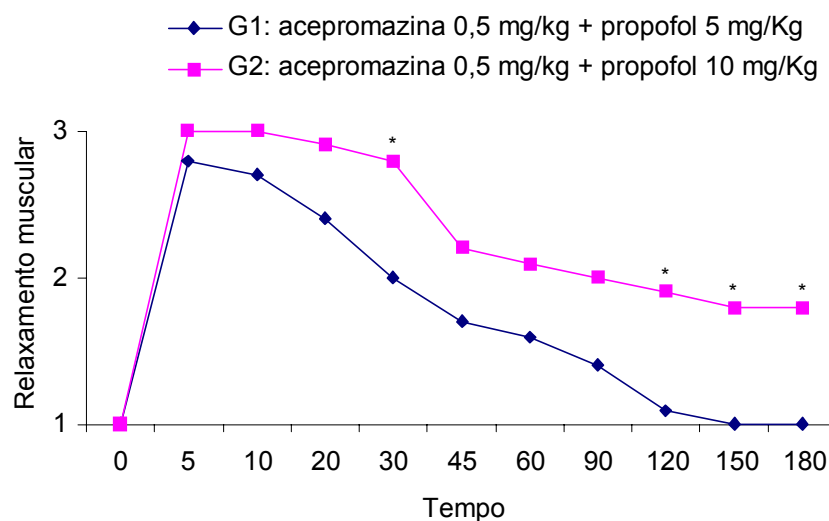


Figura 4: Médias dos escores do relaxamento muscular nos diferentes tempos, em *P. expansa* anestesiadas com as associações acepromazina 0,5 mg/kg IM e propofol 5 mg/kg IV e acepromazina 0,5 mg/kg IM e propofol 10 mg/kg IV. O asterisco indica que houve diferença entre os grupos ($p < 0,05$).

Conclusões

As associações anestésicas de acepromazina 0,5 mg/kg IM e propofol 5 mg/kg IV e acepromazina 0,5 mg/kg IM e propofol 10 mg/kg IV não foram eficazes para anestesia cirúrgica em *P. expansa*. Entretanto para a sedação ambas foram satisfatórias, o que possibilita a contenção farmacológica, coleta de amostras biológicas, exames físicos e realização de pequenas cirurgias, em *P. expansa*.

A associação anestésica de acepromazina 0,5 mg/kg IM e propofol 10 mg/kg IV iniciou seus efeitos junto à outra, mas estes foram mais duradouros.

REFERÊNCIAS

ALVES, T. C. A.; DOREA, E. M. L.; ANDRADE, R. F. Anestésicos Gerais Intravenosos. In: SILVA, P. **Farmacologia**. 6. ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 2002, p. 391-403.

ÁVILA JÚNIOR, R. H. **Efeitos anestésicos do propofol e do etomidato administrados isoladamente e em associação ao butorfanol e a fentanila em**

***Podocnemis expansa* – Schweigiger, 1812 (tartaruga-da-Amazônia).** 2005. 28f Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias – Clínica e Cirurgia) - Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2005.

BELETTINI, S. T.; VILANI, R. G. D. O. C.; LUGARINI, C.; LEMOS, J. L. Uso do propofol intramuscular e intracelomático em tigras-d'água (*Trachemis scripta*). **Brazilian Journal of Veterinary Animal Science**, São Paulo, v. 4, p. 20-21, 2004.

BENNETT, R. A. A review of anesthesia and chemical restraint in reptiles. **Journal of Zoo and Wildlife Medicine**, Lawrence , v. 22, n. 3, p.282-303, 1991.

BENNETT, R.A. Anesthesia: In: Mader D. R. **Reptile Medicine and Surgery**. 1 ed. Philadelphia: W. B. Saunders Company 1996: p. 241-248.

BOOTH, N. H. Agentes psicotrópicos. In: BOOTH, N. H., McDONALD, L. E. **Farmacologia e terapêutica em veterinária**. 6 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1992. p.289-314

DENNIS, P. M.; HEARD, D. J. Cardiopulmonary effects of a medetomidine-ketamine combination administered intravenously in gopher tortoises. **Journal of American Veterinary Medicine Association**, Ithaca, v. 220, n.10, p. 1516–1519, 2002.

DUKE, T. A new intravenous anesthetic agent: Propofol. **Canadian Veterinary Journal**, Ottawa, v. 36, p. 181-183, 1995.

FANTONI, D. T.; CORTOPASSI, S. R. G.; BERNARDI, M. M. Anestésicos intravenosos e outros parenterais. In: SPINOSA, H. S.; GORNIK, S. L.; BERNARDI, M. M. **Farmacologia aplicada à medicina veterinária**. 2 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1999, p. 113 – 124.

GLEED, R. D. Tranquilizers and sedatives. In: SHORT, C.E. **Principles & practice of veterinary anesthesia**. Baltimore : Willians & Wilkins, 1987. p.18-27.

GOODCHILD, C.S., SERRAO, J.M. Cardiovascular effects of propofol in the anaesthetized dog. **British Journal of Anesthesia**. Oxford, v.63, p.87-92, July, 1989.

KEEGAN, R. D.; GREENE, S. A. Cardiovascular effects of a continuous two hour propofol infusion in dogs comparison with isoflurane anesthesia. **Veterinary Surgery**, Philadelphia, v. 22, n. 6, p. 537-543, 1993.

MAGELLA, H. A.; CHEIBUB, Z. B. Propofol: revisão bibliográfica. **Revista Brasileira Anestesiologia**, Rio de Janeiro, v. 40, n. 4, p. 289-294, 1990.

MALVASIO, A. **Aspectos do mecanismo alimentar e da biologia reprodutiva em Podocnemis expansa (Schweigger, 1812) P. unifilis (Troschel, 1848) e P. sextuberculata (Cornalia, 1849) (Testudines, Pelomedusidae)**. 2001. 199 f. Tese (Doutorado em zoologia) – Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo. 2001

MAMA, K. New drugs in feline anesthesia. **Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian**, Trenton, v. 20, n. 2, p. 125-139, 1998.

MASSONE, F. Medicação pré anestésica. Miorrelaxantes. In: MASSONE, F. **Anestesiologia veterinária – farmacologia e técnicas**. 2 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1999. p.26.

MASSONE, F. Contenção Física e Anestesia em Animais Silvestres. In: MASSONE, F. **Anestesiologia veterinária – farmacologia e técnicas**. 4 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003, p. 209-215.

MORGAN, D. W. T.; LEGGE, K. Clinical evaluation of propofol as an intravenous anesthetic agent in cats and dogs. **The Veterinary Record**, London, n.1, p.31-33, 1989.

NUNES, N.; MASSONE, F.; POMPERMAYER, L. G.; PIROLO, J. Estudo da atividade antiarritmogênica da levomepromazina em cães submetidos a anestesia pela quetamina. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 29, n. 2, p. 291-295, 1999.

PYE, G. W.; CARPENTER, J. W. Ketamine sedation followed by propofol anesthesia in a slider (*Trachemys scripta*) to facilitate removal of an esophageal foreign body. **Journal of Zoo and Wildlife Medicine**. Lawrence, v. 29, n. 3, p. 352, 1998.

QUANDT, J. E.; ROBINSON, E. P.; RIVERS, W. J.; RAFFE, M. R. Cardiorespiratory and anesthetic effects of propofol and thiopental in dogs. **American Journal of Veterinary Research**, Chicago, v. 59, n. 9, p. 1137–1143, 1998.

RANDALL, D.; BURGGREN, W.; FRENCH, K. **Eckert animal physiology: mechanisms and adaptations**. 5. ed. New York: W.H. Freeman, 2002. 736p.

SCHILLIGER, L. Anesthésie des reptiles: anesthésie: réanimation. In: SCHILLIGER, L.; GERARD P. **Encyclopédie vétérinaire**. Paris: Editions Scientifiques et Médicales Elsevier, 2000. p. 6.

SEBBEL, P. S.; LOWDON, J. D. Propofol: a new intravenous anesthetic. **Anesthesiology**. Philadelphia, v. 71, n. 1, p. 260-277, 1989.

SHORT, C. E.; BUFALARI, A. Propofol anesthesia. **Veterinary Clinics of North America: Small animal practice**, New York, v. 29, n. 3, p. 747-778, May, 1999.

SIEGEL, S. **Estatística não-paramétrica, para as ciências do comportamento**. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1975, p. 350.

WANNMACHER, L.; FERREIRA, M. B. C. **Farmacologia clínica para dentistas**.
Rio de Janeiro : Guanabara Koogan, 1995. p.228.

APENDICE



Figura 1 - Fotografia do tanque de engorda da criação de *Podocnemis expansa*, na Fazenda Moenda do Lago, distrito de São José dos Bandeirantes, município de Nova Crixás, Goiás.



Figura 2 - Fotografia da captura das *P. expansa* com o auxílio de uma tarrafa.



Figura 3 - Fotografia das *P. expansa* capturadas com a tarrafa.



Figura 4 - Fotografia do transporte das *P. expansa* em caixa plástica.



Figura 5 - Fotografia da pesagem de um exemplar da espécie *P. expansa*.



Figura 6 - Fotografia da identificação individual por etiquetas de esparadrapo na porção dorsal do casco.



Figura 7 - Fotografia da contenção física de uma *P. expansa* e aplicação das drogas por via intramuscular no membro torácico.



Figura 8 – Fotografia da administração do propofol no seio cervical vertebral de uma *P. expansa*.



Figura 9 - Fotografia de uma *P. expansa* colocada em suporte para que não tenha contato dos membros com o solo, demonstrando seu reflexo postural.



Figura 10 - Fotografia do mesmo quelônio da figura 9, agora anestesiado, demonstrando a perda dos reflexos posturais.



Figura 11 - Fotografia de uma *P. expansa*, anestesiada, demonstrando a perda de reflexo postural e relaxamento muscular.



Figura 12 - Fotografia de uma *P. expansa* com falanges do membro torácico pinçadas por pinça hemostática, demonstrando o aumento do limiar de dor.



Figura 13 - Fotografia do pinçamento das falanges do membro pelvino de uma *P. expansa*, com pinça hemostática de modo a observar-se o reflexo ao estímulo doloroso nos membros pelvinsos.



Figura 14 - Fotografia de uma *P. expansa*, anestesiada, demonstrando a possibilidade de realização de exame físico.



Figura 15 - Fotografia de uma *P. expansa*, anestesiada, demonstrando a facilidade de coleta de amostras de sangue.

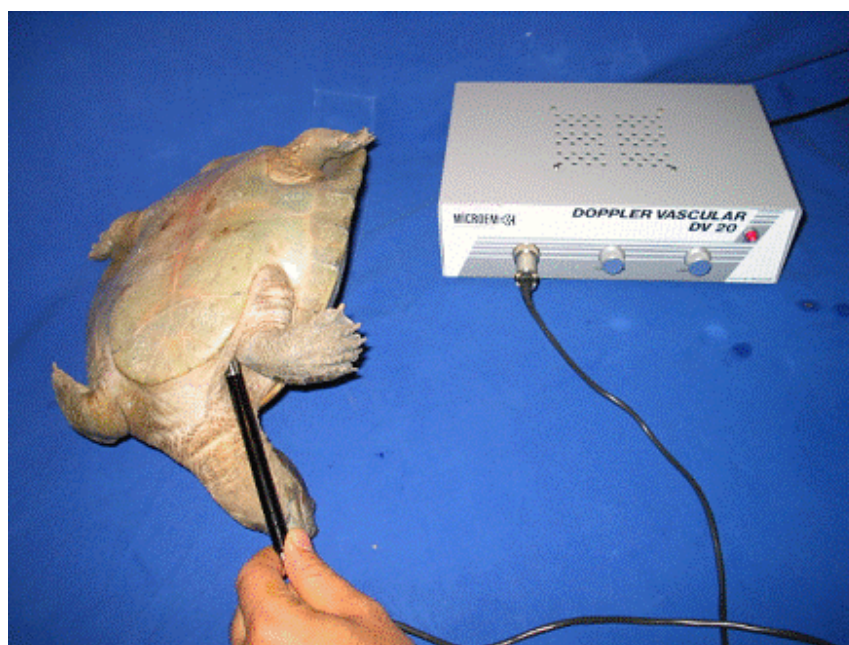


Figura 16 - Fotografia do monitoramento cardíaco realizado com o doppler vascular.



Figura 17 – Fotografia da cetamina utilizada no experimento.



Figura 18 – Fotografia do midazolam utilizado no experimento.



Figura 19 – Fotografia do propofol utilizado no experimento.



Figura 20 – Fotografia da xilazina utilizada no experimento.



Figura 21 – Fotografia da acepromazina utilizada no experimento.



Figura 22 - Fotografia do termômetro de máxima e mínima utilizado para o monitoramento da temperatura ambiente no local de realização da pesquisa.