

ANESTESIA INALATÓRIA OU ANESTESIA BALANCEADA EM SUÍNOS

INHALATION ANESTHESIA OR BALANCED ANESTHESIA IN SWINE

Renato Silvano Pulz¹, Antônio de Pádua Ferreira da Silva Filho², Afonso Beck², Rafael Stedile², Fabiana Schiochet², José Raudales³, Paulo Centeno Rodrigues¹, Flavia Facin¹, Bruna Schneider¹

RESUMO

Introdução: O suíno é utilizado como modelo animal em cirurgias experimentais.

Objetivos: Visando determinar possíveis alterações nos parâmetros fisiológicos, determinados pela anestesia inalatória e pela anestesia balanceada em pacientes submetidos a toracoscopia, foram utilizados 14 animais entre 15 e 20 Kg, divididos em grupo I (anestesia inalatória) e grupo II (anestesia balanceada).

Métodos: Todos os suínos receberam como medicação pré-anestésica, atropina e midazolam. No grupo I (anestesia inalatória), a anestesia geral foi induzida com tiopental sódico e a manutenção realizada com oxigênio em fluxo constante e isoflurano. No grupo II (anestesia balanceada), a anestesia foi induzida por uma associação de fentanil e midazolam, seguidos de tiopental sódico e pancurônio, e submetidos à ventilação mecânica. Além do anestésico inalatório esse grupo recebeu a administração contínua de fentanil e pancurônio a cada 20 minutos. Para comparar os grupos, as variáveis cardiocirculatórias, respiratórias e temperatura foram mensuradas.

Resultados: A PaO₂ do grupo II, em T₀ apresentou uma redução significativa quando comparada ao grupo I, de 415,43 ± 47,35 para 332,06 ± 55,81 mmHg, que pode ser causada pela apnéia após o uso do pancurônio. A PaCO₂ do grupo II apresentou uma redução significativa em todos os tempos. Os valores médios dos 04 tempos em mmHg foram no grupo I de 35,33 ± 8,67 e do grupo II de 24,20 ± 10,98, justificada pelo menor metabolismo e menor produção de CO₂ com o uso do pancurônio associado aos efeitos da ventilação artificial.

Conclusão: O dado sugere que o uso de bloqueadores neuromusculares associado à ventilação artificial pode reduzir a PaCO₂ em cirurgias torácicas em suínos.

Unitermos: Anestesia inalatória; balanceada; suínos; variáveis fisiológicas

ABSTRACT

Background: Swine have been used as animal models in experimental surgeries. In order to determine possible alterations in the physiological parameters caused by inhalation anesthesia and balanced anesthesia in swine undergoing lateral thoracoscopy, 14 animals weighing 15 to 20 kg were used. The animals were divided into two groups, group I (inhalation anesthesia) and group II (balanced anesthesia).

Methods: Both groups received preanesthetic medication (atropine sulphate and midazolam). In group I, anesthesia was induced by the administration of thiopental sodium. Anesthesia was maintained by administering oxygen and isoflurane. In group II, anesthesia was induced by an association between fentanyl and midazolam, followed by thiopental sodium and pancuronium. Then the animals were mechanically ventilated. Anesthesia was maintained with isoflurane and continuous administration of fentanyl and pancuronium every 20 minutes. Cardiorespiratory variables, respiratory and body temperature were measured every 15 minutes during 60 minutes of anesthesia.

Results: PaO₂ (in mmHg) of group II at T₀ presented a significant reduction from 415.43 ± 47.35 to 332.06 ± 55.81, which may be explained by the occurrence of apnea caused by the use of pancuronium. PaCO₂ of group II presented a significant reduction at all times measured. Mean values (in mmHg) of the four times in group I and group II were 35.33 ± 8.67 and 24.20 ± 10.98, respectively, which may be explained by reduced muscle metabolism and decreased CO₂ production due to the use of pancuronium associated with the effect of artificial ventilation.

Conclusion: We concluded that the use of neuromuscular blockers associated with artificial ventilation may reduce the concentrations of PaCO₂ in thoracic surgeries in swine.

Keywords: Inhalation anesthesia; balanced anesthesia; swine; physiologic variables

Rev HCPA 2009;29(2):104-108

O modelo suíno tem se constituído no modelo experimental de eleição para um grande número de procedimentos cirúrgicos, cujos resultados podem ser transpostos para a espécie humana (1). Durante a experimentação animal, particularmente na videolaparoscopia nesta espécie, a anestesia pode interferir nos resultados e os protocolos devem ser o mais próximo dos usados no homem, além da necessidade de

estudos para estabelecer as variáveis na anestesia experimental em suínos (2).

A espécie apresenta particularidades na anestesia como: controle da temperatura corporal, dificuldade de intubação endotraqueal e resistência à ação de agentes anestésicos (3-5). A anestesia balanceada é a associação de diferentes fármacos injetáveis e inalatórios, com o objetivo de proporcionar as características dese-

1. Curso de Medicina Veterinária da Universidade Luterana do Brasil (ULBRA).

2. Departamento de Cirurgia Veterinária da Faculdade de Veterinária da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

3. Centro de Pesquisa Cardiovascular da ULBRA.

Contato: Renato Silvano Pulz. E-mail: renatopulz@hotmail.com (Porto Alegre, RS, Brasil).

jáveis de uma anestesia com ausência de efeitos adversos (6).

A toracoscopia requer o pneumotórax artificial, o que provoca algum grau de comprometimento cardiorrespiratório nestes animais quando anestesiados. As condições anestésicas diferem em cada tipo de procedimento cirúrgico (7). O uso de bloqueadores neuro-musculares e da ventilação artificial com oferta de 100% de oxigênio são recomendados (8), porém a hipotensão e a alcalose respiratória são efeitos adversos deste procedimento (9).

Os suínos sob anestesia geral apresentam uma frequência cardíaca média entre 108 e 120 batimentos por minuto (10) e uma pressão arterial média entre 77 a 104 mmHg (11). Estas variáveis são úteis para avaliar a função cardiovascular e o plano anestésico (10).

A função respiratória de suínos anestesiados sofre uma significativa redução (12). O suíno apresenta uma frequência respiratória entre 8 a 18 movimentos por minuto (13). O metabolismo celular produz CO_2 e os seus níveis estão relacionados com o metabolismo basal e o grau de oxigenação (14,15), logo a hipocapnia pode ser causada pelo decréscimo na produção de CO_2 , como nos casos de hipotermia ou o uso de bloqueadores neuromusculares. Os valores médios reduzidos da PaCO_2 podem ser causadas por alterações na função respiratória e caracterizar uma alcalose respiratória. Este fenômeno geralmente ocorre por hiperventilação, como nos casos de hiperventilação pré-operatória ou na ventilação artificial (15). Nos casos de hipoventilação ocorre hipoxemia e aumento da PaCO_2 e a redução da frequência e volume respiratório é comum em pacientes anestesiados (16).

A gasometria arterial e a oximetria de pulso são os meios úteis para avaliar a função respiratória dos suínos anestesiados (17). Suínos anestesiados apresentam valores médios de PaCO_2 entre 36,4 a 38,6 mmHg e de PaO_2 entre 317 a 395 mmHg (10). A saturação de oxigênio na hemoglobina, em pacientes anestesiados e recebendo oxigênio, deve estar entre 96 a 100% para assegurar uma adequada oxigenação tecidual (18,19). Valores entre 85 a 92% são observados em suínos sob anestesia geral e respiração espontânea (11).

A anestesia geral também interfere na capacidade do paciente em controlar a temperatura corporal e pode causar hipotermia ou hipertermia (4). A temperatura corporal normal do suíno varia entre 38 a 40°C (12). Em animais anestesiados, a temperatura geralmente declina e são esperados valores próximos a 37°C, entretanto em suínos não é rara a ocorrência da hipertermia (12).

Os objetivos deste trabalho são: a) comparar os efeitos produzidos pela anestesia inalatória e pela anestesia balanceada nas variáveis

fisiológicas dos suínos anestesiados e submetidos à toracoscopia; b) proporcionar valores de referência para anestesia de suínos utilizados como modelo experimental em cirurgias torácicas.

MÉTODOS

Foram utilizados 14 suínos, de ambos os sexos, da raça Landrace, pesando entre 15 a 20 Kg, com idade entre seis e oito semanas. Todos os animais se encontravam na categoria I da *American Society of Anesthesiologist* quanto ao risco anestésico (4). Os animais foram divididos em dois grupos, denominados de grupo I (n= 06) e grupo II (n= 08), que foram anestesiados com o protocolo I (anestesia inalatória) e protocolo II (anestesia balanceada), respectivamente. Dois animais do grupo I foram descartados porque não foi possível a cateterização arterial. Os suínos dos dois grupos, após jejum alimentar de 12 horas e hídrico de três horas, receberam como medicação pré-anestésica (MPA), sulfato de atropina, na dose de 0,03 mg/Kg, por via subcutânea, e midazolam, na dose de 0,5 mg/Kg, por via intramuscular. A indução da anestesia foi realizada trinta minutos após.

No grupo I, a anestesia foi induzida com a administração via intravenosa de 10 mg/Kg de tiopental sódico. Imediatamente os animais foram intubados por via endotraqueal e conectados ao respirador. Os animais foram ventilados artificialmente recebendo uma associação de isoflurano e oxigênio. O respirador foi ciclado a 16 movimentos por minuto (13) e com a pressão de 20 cm de H_2O . A manutenção da anestesia foi realizada com a administração de oxigênio em fluxo constante a seis litros por minuto e isoflurano em concentração suficiente para manter o plano anestésico cirúrgico. A profundidade do plano anestésico foi avaliada pela frequência cardíaca e pela pressão arterial média. A concentração de isoflurano foi aumentada ou diminuída sempre que a frequência cardíaca e/ou a pressão arterial apresentaram oscilações de 20% ou mais dos valores basais.

No grupo II, a anestesia foi induzida por uma associação de fentanil, na dose de 20 mcg/Kg, midazolam na dose de 0,5 mg/Kg, administrados por via intravenosa, seguidos da administração de tiopental sódico (5 mg/Kg) e pancurônio (0,1 mg/Kg). Em seguida, foram submetidos à intubação endotraqueal e conectados ao respirador. Para manutenção da anestesia, além do isoflurano, receberam administração contínua de fentanil (50 $\mu\text{g/Kg/min}$) e pancurônio (0,1 mg/Kg) a cada 20 minutos. O ajuste na dose de infusão foi realizado manualmente, pela regulação do gotejamento (16).

A monitorização, com o objetivo de comparar a anestesia inalatória clássica com a anestesia balanceada, incluiu as medidas de frequên-

cia cardíaca e pressão arterial média, gasometria arterial, medida da saturação de oxigênio na hemoglobina e temperatura corporal. As coletas de sangue e registros foram realizadas a cada 15 minutos durante 60 minutos de anestesia. Os suínos foram submetidos à toracoscopia lateral somente para inspeção da cavidade. Os valores médios dos parâmetros foram comparados através da análise de variância, utilizando o delineamento em medidas repetidas, ao nível de significância de 5%. A comparação dos valores de gasometria e temperatura corporal foram complementadas pelo teste de comparações múltiplas de Tukey. O Projeto foi avaliado e aprovado pela Comissão de Ética e Pesquisa da Faculdade de Veterinária da UFRGS.

RESULTADOS

Os valores médios da frequência cardíaca e da pressão arterial média dos suínos submetidos à anestesia geral inalatória convencional e à anestesia balanceada para cirurgia torácica experimental estão relacionados na Tabela 1. O tempo foi expresso em 15, 30, 45 e 60 minutos após a cateterização da arterial femoral (respectivamente como T_0 , T_1 , T_2 , T_3).

Tabela 1 – Batimentos cardíacos e pressão arterial média de suínos anestesiados do Grupo I e Grupo II.

Batimentos Cardíacos/minuto			
Tempo	Grupo I (n=6)	Grupo II (n=8)	P
T_0	108,17 ± 16,45	107,25 ± 12,78	NS
T_1	99,6 ± 22,71	105,00 ± 12,47	NS
T_2	102,50 ± 21,09	98,25 ± 11,29	NS
T_3	108,67 ± 22,51	100,50 ± 8,60	NS
Total	104,75 ± 19,82	102,75 ± 11,42	NS
Pressão Arterial Média em mmHg			
T_0	97,50 ± 12,55	104,38 ± 10,95	NS
T_1	103,33 ± 11,69	111,00 ± 10,73	NS
T_2	97,50 ± 12,55	110,63 ± 8,63	NS
T_3	95,00 ± 19,49	110,00 ± 8,02	NS
Total	98,33 ± 13,81	109,00 ± 9,59	NS

T_0 = 15 min, T_1 = 30 min, T_2 = 45 min, T_3 = 60 min

Valores expressos como média ± desvio padrão

Os valores médios da saturação de oxigênio na hemoglobina estão listados na Tabela 2.

Tabela 2 – Saturação de oxigênio na hemoglobina em porcentagem (Sat Hb%), de suínos do Grupo I e do Grupo II.

Tempo	Grupo I (n=6)	Grupo II (n=8)	P
T_0	96,83 ± 1,60	97,00 ± 1,77	NS
T_1	96,50 ± 1,87	96,25 ± 1,98	NS
T_2	95,67 ± 2,66	96,88 ± 1,73	NS
T_3	95,17 ± 2,66	96,00 ± 2,00	NS
Total	96,04 ± 2,40	96,53 ± 1,83	NS

T_0 = 15 min, T_1 = 30 min, T_2 = 45 min, T_3 = 60 min

Valores expressos como média ± desvio padrão

Os valores médios da temperatura corporal e desvio padrão, em graus Celsius, dos suínos submetidos à anestesia inalatória foram: em T_0 (37,60 ± 0,63), em T_1 (37,25 ± 0,23), em T_2 (37,00 ± 0,14), em T_3 (36,73 ± 0,37) e do tempo total de anestesia (37,15 ± 0,49). No grupo II, de suínos anestesiados com anestesia balanceada os valores registrados foram: em T_0 (37,79 ± 0,65), em T_1 (37,45 ± 0,64), em T_2 (37,41 ± 0,67), em T_3 (37,41 ± 0,67) e do tempo total de anestesia (37,49 ± 0,64).

Os valores médios de pressão parcial de oxigênio e pressão parcial de dióxido de carbono dos suínos anestesiados, com anestesia inalatória convencional e anestesia balanceada e submetidos à cirurgia torácica estão listados na Tabela 3.

Tabela 3 – Pressão parcial de O_2 e CO_2 em mmHg de suínos do Grupo I e do Grupo II.

PO2			
Tempo	Grupo I (n=6)	Grupo II (n=8)	P
T_0	415,43* ± 47,35	332,06* ± 55,81	< 0,05
T_1	388,62 ± 25,92	357,69 ± 55,81	NS
T_2	367,67 ± 39,39	352,28 ± 58,27	NS
T_3	404,50 ± 58,51	363,08 ± 56,94	NS
Total	394,05 ± 45,30	351,28 ± 54,97	NS
PCO2			
T_0	33,58 ± 7,73	25,55 ± 9,91	NS
T_1	39,72 ± 12,06	24,70 ± 12,68	NS
T_2	33,88 ± 7,82	20,94 ± 10,42	NS
T_3	34,23 ± 6,94	25,61 ± 12,21	NS
Total	35,33* ± 8,67	24,20* ± 10,98	< 0,05

T_0 = 15 min, T_1 = 30 min, T_2 = 45 min, T_3 = 60 min

Valores expressos como média ± desvio padrão

DISCUSSÃO

Em relação à frequência cardíaca, verificou-se não haver interação significativa entre os grupos e tempo, ou seja, não houve nenhuma diferença em termos de média. Os valores nos diferentes tempos e nos dois grupos não sofreram alterações significativas em função dos diferentes protocolos e se aproximaram dos valores de referência (10) em pacientes anestesiados, demonstrando que os protocolos foram úteis para manter o plano anestésico cirúrgico.

Na avaliação da pressão arterial, não se observou haver interação significativa entre os grupos e tempo, ou seja, não houve nenhuma diferença em termos de média. Porém observou-se uma discreta tendência a valores mais baixos no grupo I. Concluiu-se que devido à fraca ação analgésica do isoflurano e à necessidade de um plano anestésico mais profundo, a administração de uma maior concentração do agente anestésico pode ter causado uma maior depressão do sistema cardiovascular (8). Tam-

bém foi considerado que o grupo II sofreu a ação estimulante do pancurônio no sistema cardiovascular (9), mantendo os valores da pressão arterial mais elevados, mas ainda próximos aos limites entre 77 a 104 mmHg (11).

A gasometria arterial revelou haver interação significativa entre grupo e tempo, ou seja, a média da pressão parcial de O_2 do grupo I foi significativamente maior em T_0 do que no grupo II. No grupo II verificou-se uma redução dos valores registrados em T_0 que diferiram significativamente dos demais tempos e também do mesmo tempo do grupo I. Concluiu-se que este fenômeno ocorreu porque este grupo foi submetido à apnéia e hipoventilação pela ação do pancurônio até ser intubado e ventilado artificialmente, necessitando algum tempo para restabelecer a PaO_2 . Mesmo assim, os valores permaneceram nos limites normais (10). A ventilação artificial é fundamental para evitar a hipoxemia e hiper carbacia, mas devido às dificuldades de intubação nesta espécie, ao usar esta técnica o anestesista deve estar familiarizado com o procedimento (9). Ao compararmos com valores de PaO_2 , variando entre 89 ± 6 a 70 ± 9 mmHg registrados em suínos submetidos à anestesia geral com respiração espontânea e sem fornecimento de oxigênio (20), verifica-se uma diferença significativa. Ao observar os valores de $PaCO_2$ verifica-se não haver interação significativa entre grupo e tempo. Porém quanto aos efeitos principais, a variação entre grupos foi significativa, ou seja, independente do tempo o grupo I apresenta uma média significativamente maior do que no grupo II. Os valores se aproximam dos verificados em estudo de diferentes protocolos anestésicos na anestesia geral de suínos, que registraram variações entre 31 ± 6 a 39 ± 3 mmHg (20). Os valores mais baixos de $PaCO_2$ no grupo II podem ser justificados pela ação do pancurônio que promove um menor metabolismo muscular e a menor produção de CO_2 (14,15). A redução também pode estar associada à combinação do uso do pancurônio com a ventilação artificial, que pode causar uma alcalose respiratória (15). Mas a ventilação artificial isoladamente não pode ser responsável pelo fenômeno, pois o grupo I foi submetido à mesma pressão e frequência e não apresentou redução. Concluiu-se que no grupo II a frequência respiratória de 16 movimentos por minuto foi excessiva quando combinada com uso do pancurônio, promovendo excessiva eliminação de CO_2 e a alcalose respiratória. Valores abaixo de 35 mmHg indicam uma hiperventilação (21). A hipocarbacia pode atrasar a recuperação e uma hipocalcemia aguda também pode ocorrer, situação que promove uma maior sensibilidade da junção neuromuscular aos bloqueadores neuromusculares e exige redução de até um terço nas doses destes agentes (22). Como a frequência respiratória influencia diretamente a eliminação do CO_2 ,

sugerimos que quando usado o pancurônio uma frequência respiratória menor que 16 ciclos/minuto deve ser usada. Em relação ao modo de ventilação mecânica, a ventilação controlada por pressão se mostrou eficaz durante a toracoscopia, garantindo a oxigenação dos suínos e permitindo auxiliar a inspeção da cavidade torácica através do controle dos movimentos respiratórios pelo anestesista.

Através da oximetria de pulso pode-se observar que não houve oscilação significativa nos valores da saturação da hemoglobina, entre grupo e tempo, ou seja, não houve nenhuma diferença em termos de média. Os valores médios da Sat Hb% registrados se encontram entre os verificados em suínos mantidos sob respiração artificial (18).

A avaliação da temperatura corporal demonstrou não haver interação significativa entre grupo e tempo. Quanto aos efeitos principais somente o tempo influenciou, ou seja, independente do grupo em T_0 apresentou uma média maior do que nos tempos 2 e 3. O tempo 1 também apresenta uma temperatura média maior do que o tempo 3. Os resultados não foram estatisticamente significativos e são comuns na anestesia geral (4), em animais anestesiados a temperatura geralmente declina e são esperados valores próximos a $37^{\circ}C$. Não foram registrados sinais de hipertermia maligna (5).

CONCLUSÕES

Com base na metodologia proposta foi possível concluir que a anestesia inalatória mantida com isoflurano em suínos submetidos à toracoscopia experimental não provocou alterações significativas nas variáveis fisiológicas avaliadas. A anestesia balanceada promoveu uma redução significativa na $PaCO_2$, possivelmente associada ao uso de bloqueadores neuromusculares em combinação com uma hiperventilação artificial. A observação dos resultados sugere que em suínos, submetidos à anestesia balanceada para cirurgia torácica experimental, a utilização de bloqueadores neuromusculares e a ventilação artificial podem causar alterações na $PaCO_2$.

REFERÊNCIAS

1. Swindle MM. Anesthesia, analgesia, and perioperative techniques in swine. Disponível em <<http://www.sinclairresearch.com/Downloads/TechnicalBulletin/Anesthesia%20and%20analgesia%20in%20Swine.pdf>> 2002. p. 1-6. Acesso em dez 2005.
2. Bazin JE; Constantin JM; Gindre G. Laboratory animal anaesthesia: influence of anaesthetic protocols on experimental models. *Ann Fr Anesth Reanim.* 2004;23 (8): 811-8.

3. Culau POV. et al. Influência do gene halotano sobre a qualidade da carne suína. *R Bras Zootec* 2002; 31(2): 954-61.
4. Hall LW.; Clarke KW. *Veterinary anesthesia*. 9 ed. London: Bailliere Tindal, 1991; Pp 17-33.
5. Alavasy LM; Nyman G. Anestesia e analgesia de suínos utilizados como modelo experimental. *Revista Conselho Federal de Medicina Veterinária* 2004; 31:23-8.
6. Duval Neto GF. Anestesia venosa. In: Manica J et al. *Anestesiologia – Princípios e técnicas*. 3 ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 2004. Pp 560-97.
7. Bayley EJ.; Pablo LS. Anesthetic and physiologic considerations for veterinary endosurgery. In: Freeman LJ. *Veterinary endosurgery*. St. Louis: Mosby, 1998. Pp 24-44.
8. Cullen LK. Muscle relaxants and neuromuscular block. In: Thurmon JC; Tranquili WJ.; Benson GJ. *Lumb & Jones' Veterinary anesthesia*. 3rd ed. Baltimore: Lea & Febiger, 1996. Pp 337-64.
9. Muir III WW; Hubbel JAE. *Manual de anestesia veterinária*. 3 ed. Porto Alegre: ArtMed, 2001. Pp 189-202.
10. Tranquilli WJ et al. Organ blood flow and distribution of cardiac output in nonanesthetized swine. *Am J Vet Res*. 1982; 43 (5): 895-7.
11. Hughes HC. Swine in cardiovascular research. *Lab Anim Sci*. 1986; 36 (4): 348-50.
12. Muir III WW; Hubbel JA. E. *Manual de anestesia veterinária*. 3 ed. Porto Alegre: ArtMed, 2001. Pp 283-7.
13. Massone F. *Anestesiologia veterinária – farmacologia e técnicas*. Rio de Janeiro: Guanabara, 1988. Pp. 213-4.
14. Ferez D. Fisiologia respiratória e ventilação monopulmonar. In: MANICA J et al. *Anestesiologia – Princípios e técnicas*. 3 ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 2004. Pp 268-84. cap. 18.
15. Fortis EAF; Munechika M. Ventiladores de pulmão. In: Manica J. et al. *Anestesiologia – Princípios e técnicas*. 3 ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 2004. Pp 394-419.
16. Trim CM. Emergências e complicações decorrentes da anestesia. In: Paddleford RR. *Manual de anestesia em pequenos animais*. São Paulo: Rocca, 2001. Pp 171-225.
17. Sakas P; Flaherty M. Análise dos gases sanguíneos e do equilíbrio ácido-básico. In: Duke J; Rosenberg SG. *Segredos em anestesiologia*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997. Pp 37-42.
18. McDonnell, W. Respiratory System. In: Thurmon JC; Tranquili WJ; Benson GJ. *Lumb & Jones' Veterinary anesthesia*. 3 ed. Baltimore: Lea & Febiger, 1996. Pp 115-47.
19. Tremper KK; Barker SJ. Pulse oximetry. *Anesthesiology*. 1989; 70: 98.
20. Flores FN. Azaperone e sua associação com xilazina ou dexmedetomidina em suínos. *Ciência Rural* 2009; 39 (4): 1101-7.
21. Haskins SC. Monitoring the anesthetized patient. In: Thurmon JC; Tranquili WJ; Benson GJ. *Lumb & Jones' Veterinary anesthesia*. 3 ed. Baltimore: Lea & Febiger, 1996. Pp 409-24.
22. Collins VJ. Relaxants – clinical considerations. In: _____ *Principles of anesthesiology – general and regional anesthesia*. 3rd ed. Philadelphia: Lea & Febiger, 1993. v. 2. Pp. 847-937.

Recebido: 06/04/2009

Aceito: 21/07/2009