



PRPG Pré-Reitoria de Pós-Graduação  
PIBIC/CNPq/UFPG-2009

## EPIDUROGRAFIA LOMBOSSACRA COM DIFERENTES VOLUMES DE IOHEXOL EM FELINOS (*Felix catus*)

Syduane M. L. Ramos<sup>1</sup>, Pedro I. N. Neto<sup>2</sup>, Sérgio R. A. M. Silva<sup>2</sup>, Carlos T. C. Ramos<sup>1</sup>, Maria A. A. Ferreira<sup>1</sup>, Paulo V. T. Marinho<sup>1</sup>, Clécio Henrique Limeira<sup>1</sup>.

### RESUMO

Objetivou-se neste trabalho determinar a migração cranial de diferentes doses de iohexol, administradas pela via epidural lombossacra, analisando possíveis efeitos sobre algumas variáveis fisiológicas, em felinos. Foram utilizados 10 felinos sem raça definida, cinco machos e cinco fêmeas não prenhes, clinicamente saudáveis, com  $1 \pm 0,5$  anos de idade e pesando  $2,2 \pm 3,1$  kg. Os animais foram sedados com xilazina (1 mg/kg IM) e, 15 min. após, foi administrado o iohexol na dose de 0,22 mL/kg (G1) e de 0,3 mL/kg (G2), pela via epidural. Foram analisados: a migração cranial do meio de contraste, a ataxia produzida, a frequência cardíaca (FC), a duração da onda P, o intervalo P-R, o complexo QRS, o intervalo Q-T, a frequência respiratória ( $f$ ) e a temperatura corpórea ( $T^{\circ}\text{C}$ ). No G1 o meio de contraste migrou em média até a vértebra L2 ( $10,2 \pm 1,7$  cm), valores menores que os obtidos no G2 (L1 e  $12,1 \pm 2,9$  cm). Não houve variação estatisticamente significativa em FC, duração da onda P, intervalo P-R, duração do complexo QRS, intervalo Q-T e  $f$ . A  $T^{\circ}\text{C}$  diminuiu significativamente no G1 a partir do T40, sendo inferior à do G2 no T60. Concluiu-se que a dose de 0,3 mL/kg é potencialmente a mais indicada para o bloqueio anestésico dos pedículos ovarianos de felinos, quando empregando anestésicos locais, e que o iohexol não altera os parâmetros fisiológicos.

**Palavras-chave:** anestesiologia, meio de contraste, radiologia

## LUMBOSACRAL EPIDUROGRAPHY WITH DIFFERENT VOLUMES OF IOHEXOL IN CATS (*Felix catus*)

### ABSTRACT

The objective of this work determinate the cranial migration of different levels of iohexol, administrated by the lumbosacral epidural anesthesia, analyzing the possible effects under some physiological variables, in felines. It was used 10 felines with no defined breed, five males and five females no pregnant and healthy, with  $1 \pm 0,5$  years old and weighting  $2,2 \pm 3,1$  kg. The animals were sedated with xylazine (1 mg/kg IM) and 15 minutes after, it was administrated iohexol in the dose of 0,22 mL/kg (G1) and of 0,3 mL/kg (G2), by the epidural anesthesia. Were analyzed: the cranial migration of the contrast, the consequent ataxia, the cardiac frequency (CF), the P wave duration, the P-R gap, the QRS complex, the Q-T gap, the respiratory frequency ( $f$ ), the body temperature ( $^{\circ}\text{C}$ ). In the G1 the contrast did a migration until the L2 vertebra ( $10,2 \pm 1,7$  cm), lower values than the obtained in the G2 (L1 and  $12,1 \pm 2,9$  cm). There was no significant statistical variation for FC, the P wave duration, the P-R gap, the QRS complex duration, the Q-T gap and  $f$ . The  $T^{\circ}\text{C}$  decreased significantly in the G1 from the T40, and less than the G2 at T60. It can be concluded that the dose of 0,3 mL/kg is potentially the most indicated to promote the anesthetic block of the ovarian pedicles in

<sup>1</sup> Alunos do Curso de Medicina Veterinária, Unidade Acadêmica de Medicina Veterinária, UFPG, Campina Grande, PB, E-mail: [syduane@hotmail.com](mailto:syduane@hotmail.com)

<sup>2</sup> Médico Veterinário, Prof. Doutor, Unidade Acadêmica de Medicina Veterinária, UFPG, Campina Grande, PB, E-mail: [pedroisidro@ymail.com](mailto:pedroisidro@ymail.com)

the felines, when using local anesthetics, and the iohexol do not modify the physiological parameters.

**Keywords:** anesthesiology, contrast, radiology

## INTRODUÇÃO

A anestesiologia veterinária apresentou grandes avanços nos últimos anos, devido ao melhor conhecimento das ações dos fármacos empregados, além do desenvolvimento de novas técnicas anestésicas. Entretanto, ainda não se obteve uma anestesia que produza os efeitos desejados sem nenhum efeito colateral.

A escolha da técnica anestésica a ser empregada em um caso em particular depende do tipo, localização e duração da cirurgia proposta, do estado de higiene, espécie, idade, raça, tamanho e temperamento do paciente, do custo do(s) agente(s) anestésico(s) (MASSONE, 2008) e da disponibilidade de equipamentos e fármacos anestésicos (BRUNSON, 1990).

Uma das técnicas muito utilizadas é a anestesia epidural, que consiste na administração de um fármaco no espaço epidural, com a finalidade de bloquear os impulsos nervosos dos nervos espinhais dentro do canal espinhal, ou, a partir da estimulação de receptores específicos, de produzir analgesia regional (SKARDA, 1996). Esta técnica anestésica é empregada tanto em pequenos como grandes animais.

Para Fantoni (2002), em animais de pequeno porte o local de punção mais adequado é a lombossacra, com o paciente em decúbito lateral ou esternal e os membros pélvicos tracionados cranialmente, tomando-se como referência as asas do íleo e o processo espinhoso dorsal da sétima vértebra lombar, localizando-se o ponto de punção caudalmente a este último.

O local de punção deve ser tricotomizado e preparado asépticamente e a agulha estéril deve ultrapassar a pele e subcutâneo, ligamentos supra-espinhoso, intervertebral e amarelo, crepitando ao passar por este último e chegando finalmente ao espaço epidural (FANTONI, 2002).

A epidurografia consiste na técnica radiográfica, de fácil aplicação, que envolve a injeção de um meio de contraste no espaço epidural lombossacra. Trata-se de uma das modalidades de diagnóstico por imagem comumente utilizada para a avaliação de doenças dessa região em pequenos animais.

Nesta técnica, são empregados alguns meios de contraste, dentre eles o iohexol o qual pertence à segunda geração dos compostos hidrofílicos iodados não-iônicos. Possui osmolaridade baixa, é solúvel em água e é um dos mais empregados para procedimentos de mielografia (WOOD *et al.*, 1995). Comparado ao metrizamide, causa menos alterações adversas, com excelente qualidade radiográfica (LEWIS e HOSGOOD, 1992).

Em seres humanos, os estudos referentes à migração de substâncias dentro dos espaços epidural ou subaracnóideo são levados a cabo com a introdução de meios de contraste radiográficos nestes sítios, e posterior exame radiográfico (VAS *et al.*, 2003). Estes estudos são geralmente realizados antes que anestésicos locais sejam empregados por estas vias, com a finalidade de aferir qual o volume mais indicado para produzir anestesia em determinada área corpórea.

Como possíveis reações adversas decorrentes do uso do iohexol em cães, Lewis e Hosgood (1992) citam apnéia, vômito, convulsão e agravamento de sinais neurológicos, inclusive com casos de óbito.

Almeida (2007) empregou o iohexol em caprinos, pela via epidural lombossacra, na dose de 0,4 ml/kg, e obteve migração do contraste em média até a décima vértebra torácica.

Da mesma forma, na literatura revisada, não foram encontrados relatos do uso do iohexol pela via epidural, em felinos, o que torna instigante a avaliação do seu emprego, por esta via, com o intuito de determinar, de forma menos invasiva qual a extensão da migração cranial do meio de contraste quando administrado em diferentes doses e assim poder indicar a dose mais correta de anestésico local a ser administrado, visando à anestesia dos pedículos ovarianos nesta espécie animal.

Objetivou-se com este trabalho determinar a extensão da migração cranial obtida com duas doses de contraste radiográfico, administradas pela via epidural lombossacra, bem como os efeitos desta administração sobre a frequência e ritmos cardíacos, a frequência respiratória e a temperatura corpórea em felinos, bem como as possíveis alterações neurológicas decorrentes desta administração.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Animais

Foram utilizados 10 felinos sem raça definida, cinco machos e cinco fêmeas não prenhes, clinicamente saudáveis, com  $1 \pm 0,5$  anos de idade e pesando  $2,2 \pm 3,1$  kg. Os animais foram obtidos junto a proprietários usuários do Hospital Veterinário (HV) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) – Campus de Patos, e foram trazidos ao HV apenas no dia do experimento. Os proprietários assinaram um termo de autorização de participação dos animais na pesquisa, antes da realização da mesma.

## Protocolo Experimental

Os animais foram submetidos a jejum hídrico de seis horas e jejum alimentar de 12 horas, previamente ao exame radiográfico. Na manhã do experimento, cada animal foi pesado e, após a mensuração dos valores basais dos parâmetros a serem analisados, foram sedados com xilazina<sup>3</sup>, na dose de 1 mg/kg por via intramuscular (IM).

## Grupos Experimentais

Os animais foram distribuídos de forma aleatória e equitativa em dois grupos experimentais, cada um possuindo cinco animais. No Grupo 1 (G1) foi administrado o iohexol<sup>4</sup>, na dose de 0,22 ml/kg, e no Grupo 2 (G2) foi administrado iohexol, na dose de 0,3 ml/kg. Em ambos os grupos a administração do iohexol foi realizada pela via epidural lombossacra, 15 minutos após a administração da xilazina.

Todas as punções epidurais (Figura 1) foram realizadas pela mesma pessoa, seguindo a técnica citada por Fantoni (2002). O local de punção foi o lombossacro, empregando-se uma agulha hipodérmica 30 x 8, após tricotomia, assepsia local rigorosa e realização de um botão anestésico com 0,5 ml de lidocaína 2% com vasoconstrictor<sup>5</sup>. O bisel da agulha foi direcionado cranialmente, durante a administração do meio de contraste, que teve duração padronizada em dois a três minutos. A punção correta do espaço epidural foi confirmada pela aspiração do contraste previamente depositado no canhão da agulha hipodérmica ou, nos casos em que não ocorreu tal aspiração, pela ausência de resistência à administração do contraste. Após a deposição do iohexol, os animais foram deixados à vontade, em posição quadrupedal e após quatro minutos foram encaminhados para a sala de radiografia, onde foram radiografados.



Figura 1 (A e B) – Punção do espaço epidural lombossacro

O exame radiográfico foi realizado cinco minutos após a administração do meio de contraste. Para este exame foi empregado um aparelho de raios-X de 100 mA e 100 KV de potência<sup>6</sup> e filmes radiográficos tamanho 30x40 centímetros<sup>7</sup>, com o animal contido em decúbito lateral direito.

## Avaliação Paramétrica

Foram avaliadas frequência, eletrocardiografia, frequência respiratória e temperatura corpórea.

## Frequência Cardíaca

A frequência cardíaca (FC) e a eletrocardiografia (duração da onda P, intervalo P-R, complexo QRS e intervalo Q-T) foram avaliados com o eletrocardiógrafo computadorizado<sup>8</sup> (Figura 2), com agulhas de metal inseridas subcutaneamente nas regiões umeral e femoral distais (Figura 3) de ambos os lados, com o animal contido em decúbito lateral direito. A derivação-padrão para as mensurações foi a DII.

<sup>3</sup> Dopalen – VetBrands Divisão Veterinária Ltda.

<sup>4</sup> Omnipaque 180 mg/ml - GE Healthcare Inc.

<sup>5</sup> Anestésico Bravet – Laboratórios Bravet Ltda.

<sup>6</sup> Aparelho de Raios-X Roentrax monobloco, modelo 100/100 – EMIC – Eletromedicina Ind. Com. Ltda.

<sup>7</sup> Filme radiográfico 30x40 – Kodak Brasileira Ind. Com. Ltda.

<sup>8</sup> Eletrocardiógrafo TEB ECGPC – Tecnologia Eletrônica Brasileira Ltda.

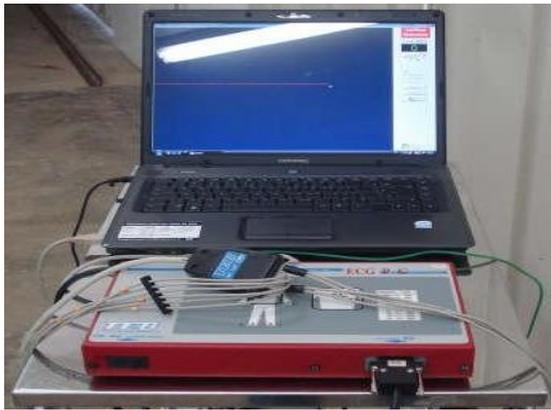


Figura 2 - Eletrocardiógrafo computadorizado.



Figura 3 - Agulhas de metal inseridas subcutaneamente nas regiões umeral e femoral distais.

### **Frequência Respiratória**

A frequência respiratória foi mensurada contando-se os movimentos toraco-abdominais durante um minuto.

### **Temperatura Corpórea**

Para mensuração da temperatura corpórea, o termômetro clínico digital<sup>9</sup> foi introduzido cerca de cinco centímetros no reto e mantido em contato direto com a mucosa retal.

Todos os parâmetros foram mensurados imediatamente antes da administração da xilazina (T-15) e da administração do iohexol (T0) e aos 10 (T10), 20 (T20), 30 (T30), 40 (T40), 50 (T50) e 60 (T60) minutos após esta.

### **Avaliação Não-Paramétrica**

A migração cranial do meio de contraste foi determinada em cada animal a partir da radiografia, determinando-se qual a vértebra mais cranial cujo espaço epidural apresentou toda sua extensão opacificada pelo contraste e a distância em centímetros percorridos pelo mesmo, a partir do ponto de administração.

Caso os animais apresentassem ataxia após a administração do iohexol, esta foi avaliada de acordo com a seguinte escala: 0 – ataxia ausente; 1 – ataxia moderada consegue deambular; 2 – ataxia grave, com novo decúbito.

Todas as avaliações não-paramétricas foram realizadas pelo mesmo indivíduo, o qual não teve conhecimento de qual dose de meio de contraste foi empregada (estudo cego).

Após o período experimental, os animais foram liberados para retornarem às suas residências.

### **Análise Estatística**

Foi realizada em microcomputador empregando o programa Graphpad Instat. Os dados paramétricos foram analisados com o emprego da análise de variância para amostras repetidas e a comparação entre os momentos e entre os grupos foi realizada pelo teste de Student-Newman-Keuls. Os dados referentes à migração do contraste e à ataxia foram avaliados empregando o teste *t* de Student. Todos os testes foram aplicados ao nível de 5% de significância.

Os dados estão apresentados, nas tabelas e no texto, na forma de média±desvio padrão.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A dose utilizada de xilazina foi suficiente para causar a sedação desejada e todos os animais apresentaram sonolência e relaxamento, cerca de 10 minutos após a administração do fármaco. Estes achados estão concordes com Muir III et al.(2001) e Massone (2008). Os animais ficaram tranquilos, o que facilitou a manipulação e diminuiu o estresse dos mesmos.

<sup>9</sup> Termômetro clínico digital – Becton, Dickinson Ind. Cir. Ltda.

A punção do espaço epidural foi facilmente conseguida e em nove dos animais pôde ser confirmada pela observação da aspiração do meio de contraste previamente depositado no canhão da agulha, conforme relatado por Massone (2008) e por Muir III et al.(2001). No animal em que não se observou a aspiração do meio de contraste, a localização correta da agulha foi feita pela ausência de resistência ao êmbolo da seringa.

A ataxia apresentada pelos animais de ambos os grupos foi avaliada como de grau 1 e foi provavelmente devido à administração da xilazina, conforme relata Geiser (1990).

A altura máxima individual atingida pelo meio de contraste foi até a 13ª vértebra torácica o Grupo 1 e até a 12ª vértebra torácica no Grupo 2, obtendo-se como médias a 2ª vértebra lombar (Figura 4) e a 1ª vértebra lombar (Figura 5), respectivamente. A altura máxima média em centímetros foi significativamente maior no Grupo 2 (12,1±2,9) que no Grupo 1(10,2±1,7) (Tabela 1). Estes resultados estão de acordo com os relatados por Johnson et al. (1996), os quais informaram que a dose de contraste de 0,2 mL/kg propiciaram a sua migração até a segunda vértebra lombar no qual foram obtidos resultados semelhantes no presente trabalho.

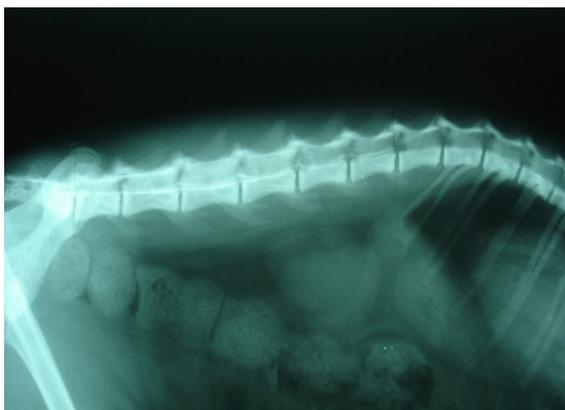


Figura 4 - Radiografia de um animal do Grupo 1 demonstrando migração do contraste até a 2ª vértebra lombar.

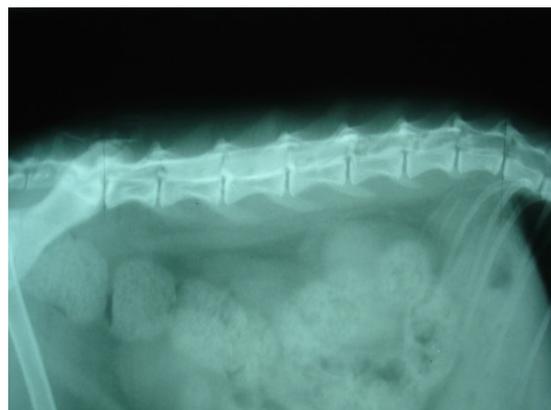


Figura 5 -Radiografia de um animal do Grupo 2 demonstrando migração do contraste até a 1ª vértebra lombar.

Tabela 1 – Altura máxima atingida pelo meio de contraste (em localização anatômica e em centímetros) decorrente da administração epidural de iohexol, nas doses de 0,22 mL/kg (Grupo 1) e 0,3 mL/kg (Grupo 2), em felinos.

Animal	Grupo 1		Animal	Grupo 2	
	Vértebra	Altura máxima cm		Vértebra	Altura máxima cm
02	L2*	9,3	01	L4#	8
05	L2	10,6	03	L1	13
06	T13#	13	04	T12	16
07	L4	8,5	08	L3	11,7
09	L3	9,5	10	L1	12
Média±DP	L2	10,2±1,7		L1	12,1±2,9

\*L - Vértebra Lombar

# T- Vértebra torácica

A maior migração cranial do meio de contraste obtida com a dose de 0,3 mL/kg comprovou as citações de Skarda & Muir III (1996) e Valadão et al. (1990), a respeito da importância desta variável na dispersão cranial do anestésico local administrado por esta via. Provavelmente, a injeção de um anestésico local nesta dose, pela mesma via aqui empregada, propiciaria a anestesia completa dos pedículos ovarianos de felinos, já que os nervos espinhais L3 e L4 seriam bloqueados (BAILEY et al., 1988).

A administração epidural do iohexol comprovou ser um procedimento que de maneira segura e prática comprova a importância da variação do volume administrado na migração cranial do mesmo, conforme relataram Curatolo et al. (1994), Lopez et al. (1997), Hendrickson et al. (1998), Vas et al. (2003), Lee et al. (2004), Lee et al. (2005), Landsdowne et al. (2005), Gorgi et al. (2006).

A administração do iohexol não interferiu significativamente na frequência cardíaca (Tabela 2 e Figura 6) dos animais, confirmando o relato de Almeida et al. (2007), acerca da segurança deste meio de contraste quanto aos parâmetros fisiológicos. Os valores de frequência cardíaca se mantiveram dentro dos parâmetros fisiológicos normais para a espécie felina (FEITOSA, 2004) durante todo o estudo. Isto comprova a segurança da epidurografia com o iohexol nesta espécie animal, quanto a este parâmetro.

Tabela 2 – Variação (média±desvio padrão) da frequência cardíaca (batimentos/minuto), em diferentes momentos, de felinos sedados com xilazina e medicados pela via epidural com iohexol, nas doses de 0,22 mL/kg (Grupo 1) e 0,3 mL/kg (Grupo 2).

Grupo	Momento							
	T-15	T0	T10	T20	T30	T40	T50	T60
1	150±48,9	139±29,5	134±28	118±38,9	133±23,9	123±39,6	130±29,6	126±23,7
2	159±19,3	152±25,9	144±44,4	149±44	150±33,8	139±34,6	126±26	141±38,2

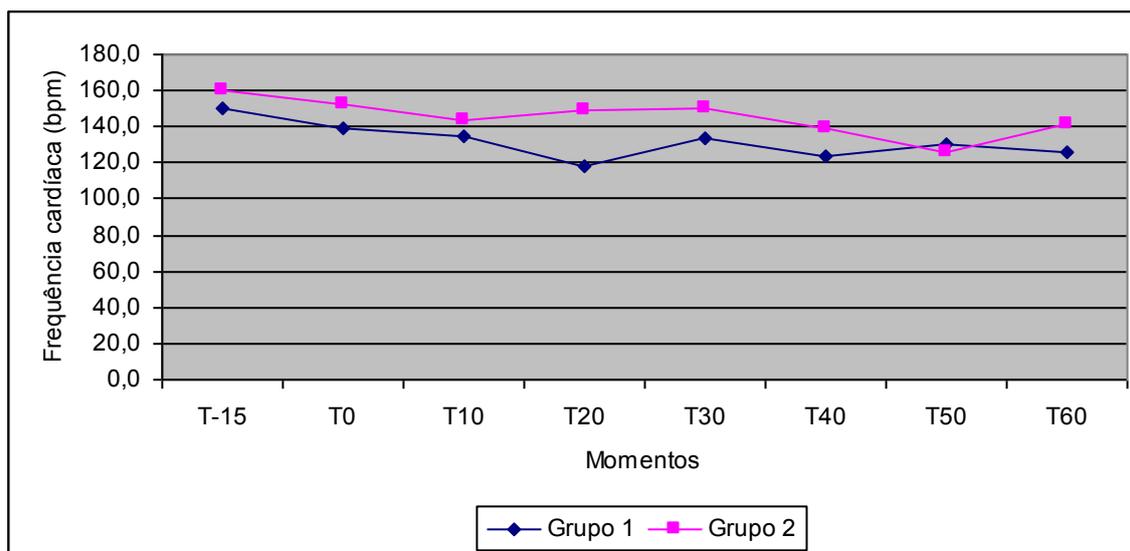


Figura 6 – Variação dos valores médios da frequência cardíaca (batimentos/minuto) em diferentes momentos, de felinos sedados com xilazina e medicados pela via epidural com iohexol, nas doses de 0,22 mL/kg (Grupo 1) e 0,3 mL/kg (Grupo 2).

No presente trabalho não foi detectada nenhuma alteração decorrente do emprego do iohexol sobre as variáveis eletrocardiográficas estudadas, o que novamente comprova a inocuidade deste meio de contraste sobre a eletrofisiologia cardíaca, estando de acordo com o citado por Almeida et al. (2007).

A duração da onda P representa a despolarização atrial (SEVERIN, 1992) e o tempo normal para esse intervalo em felinos é de 40 milissegundos (FEITOSA, 2004). No entanto, não podemos afirmar que os valores médios de 47 a 55 milissegundos observados nos animais deste experimento (Tabela 3 e Figura 7) sejam anormais para a espécie, já que mesmo antes da administração de qualquer fármaco tais valores já se encontravam elevados. Independentemente disto, observou-se que as administrações da xilazina e a epidurografia não interferiram com a despolarização atrial.

Tabela 3 – Variação (média±desvio padrão) da duração da onda P (ms), em diferentes momentos, de felinos sedados com xilazina e medicados pela via epidural com iohexol, nas doses de 0,22 mL/kg (Grupo 1) e 0,3 mL/kg (Grupo 2).

Grupo	Momento							
	T-15	T0	T10	T20	T30	T40	T50	T60
1	48±3,7	51±7,2	47±3,8	51±4,3	55±8,4	53±5,4	49±6,2	49±6,4
2	48±8,6	51±6,2	50±8,6	50±6,3	50±8,2	49±7,1	49±7,8	48±12,4

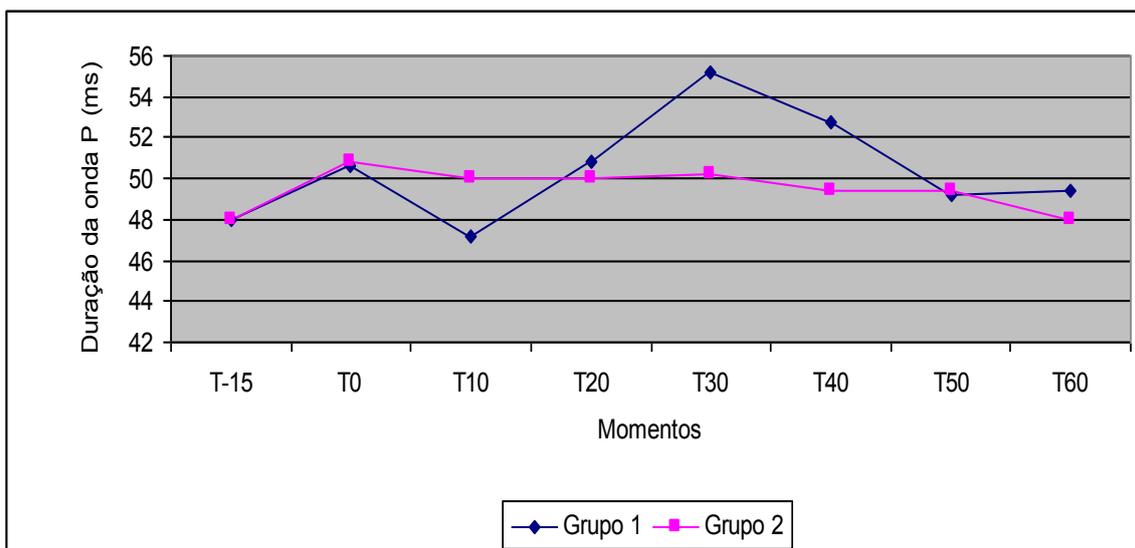


Figura 7 – Variação dos valores médios da duração da onda P (ms), em diferentes momentos, de felinos sedados com xilazina e medicados pela via epidural com iohexol, nas doses de 0,22 mL/kg (Grupo 1) e 0,3 mL/kg (Grupo 2).

O intervalo P-R corresponde ao tempo em que o impulso elétrico está despolarizando o nodo átrio-ventricular e os ramos direito e esquerdo do feixe de His (SEVERIN, 1992). Neste experimento os valores obtidos permaneceram estáveis (Tabela 4 e Figura 8) e dentro dos limites fisiológicos para felinos, durante todo o período experimental, como relatado por Feitosa (2004).

Tabela 4 – Variação (média±desvio padrão) do intervalo PR (ms), em diferentes momentos, de felinos sedados com xilazina e medicados pela via epidural com iohexol, nas doses de 0,22 mL/kg (Grupo 1) e 0,3 mL/kg (Grupo 2).

Grupo	Momento							
	T-15	T0	T10	T20	T30	T40	T50	T60
1	63±7,9	69±11,4	67±8,3	80±13,6	78±16,9	77±18,1	72±13,3	75±16,6
2	65±11,8	71±14,6	67±13,8	69±15,3	69±14,9	73±13,9	75±12,7	71±18,3

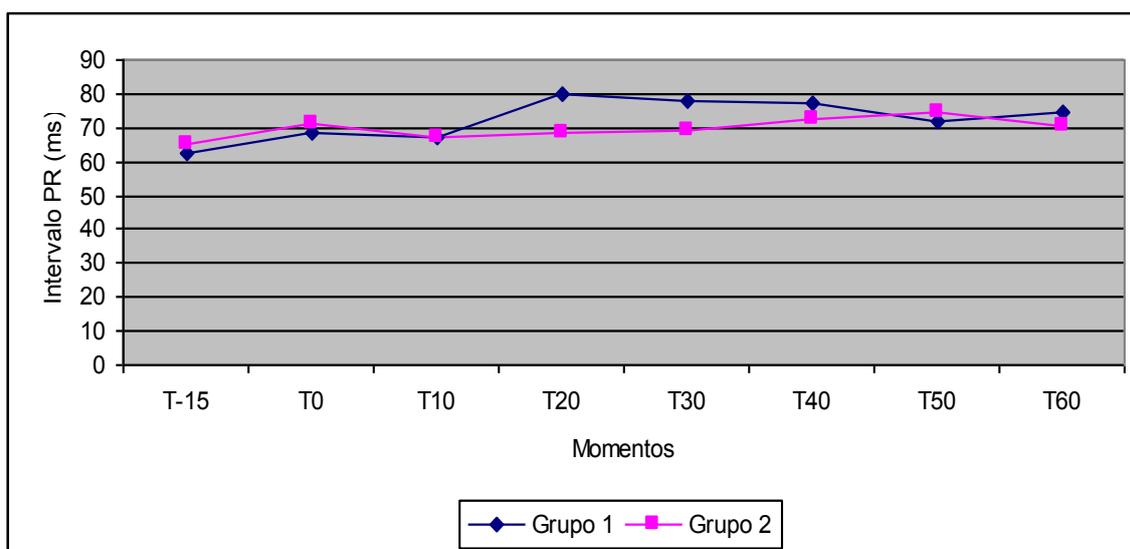


Figura 8 – Variação dos valores médios do intervalo entre as ondas P e R (ms), em diferentes momentos, de felinos sedados com xilazina e medicados pela via epidural com iohexol, nas doses de 0,22 mL/kg (Grupo 1) e 0,3 mL/kg (Grupo 2).

O complexo QRS compreende o período de despolarização ativa da musculatura ventricular (SEVERIN, 1992) e Feitosa (2004) considera como normais para felinos valores abaixo de 60 milissegundos. Pode-se deduzir, que os valores obtidos (Tabela 5 e Figura 9) com a administração epidural de iohexol não interfere com a despolarização ventricular, uma vez que os valores da duração do QRS já estavam elevados antes da administração de quaisquer fármacos.

Tabela 5 – Variação (média±desvio padrão) da duração do complexo QRS (ms), em diferentes momentos, felinos sedados com xilazina e medicados pela via epidural com iohexol, nas doses de 0,22 mL/kg (Grupo 1) e 0,3 mL/kg (Grupo 2).

Grupo	Momento							
	T-15	T0	T10	T20	T30	T40	T50	T60
1	74±9,2	71±9,6	71±3,8	71±7,6	72±9,5	69±6,1	66±6,3	64±8,6
2	69±8,9	75±9,0	75±9,2	78±10,3	75±7,4	80±8,3	73±4,8	76±4,4

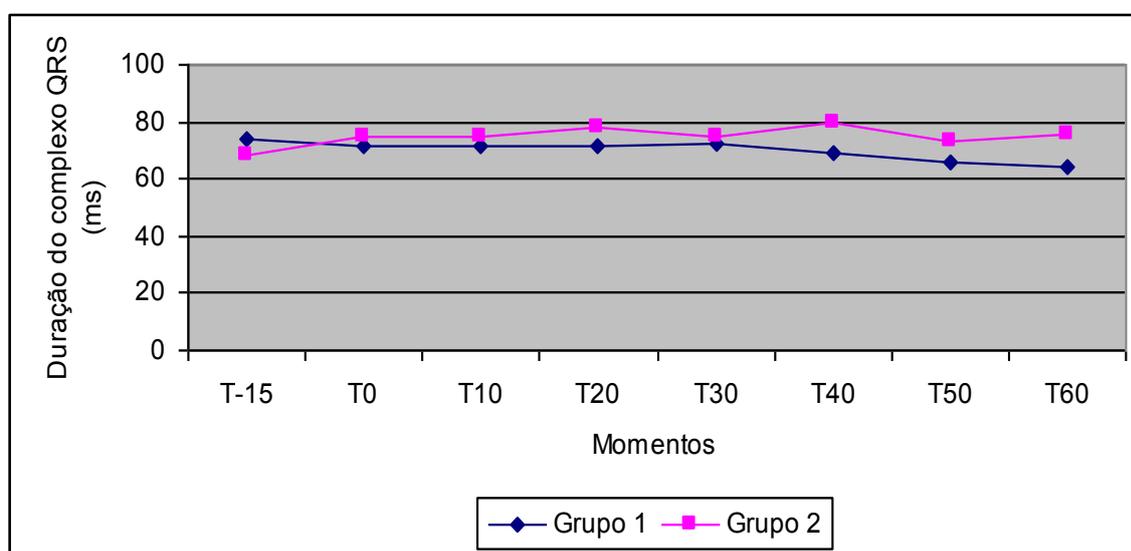


Figura 9 – Variação dos valores médios da duração do complexo QRS (ms), em diferentes momentos, de felinos sedados com xilazina e medicados pela via epidural com iohexol, nas doses de 0,22 mL/kg (Grupo 1) e 0,3 mL/kg (Grupo 2).

O intervalo Q-T representa a sístole ventricular do coração, ou seja, a despolarização e a repolarização dos ventrículos, e varia de modo inverso à frequência cardíaca (SEVERIN, 1992). Durante todo o experimento (Tabela 6 e Figura 10) este parâmetro se manteve dentro dos padrões normais para a raça como relata Feitosa (2004), confirmando mais uma vez a segurança da epidurografia com iohexol sobre a eletrofisiologia cardíaca, em felinos. Achados semelhantes foram relatados por Souza (2009), em caninos.

Tabela 6 – Variação (média±desvio padrão) do intervalo QT (ms), em diferentes momentos, de felinos sedados com xilazina e medicados pela via epidural com iohexol, nas doses de 0,22 mL/kg (Grupo 1) e 0,3 mL/kg (Grupo 2).

Grupo	Momento							
	T-15	T0	T10	T20	T30	T40	T50	T60
1	175±31,1	203±34,3	209±47,4	210±34,2	216±36	200±26,9	209±27,1	202±24
2	173±28,7	189±26,3	186±37,6	189±39,8	192±40,8	193±35,8	202±29,4	198±34,6

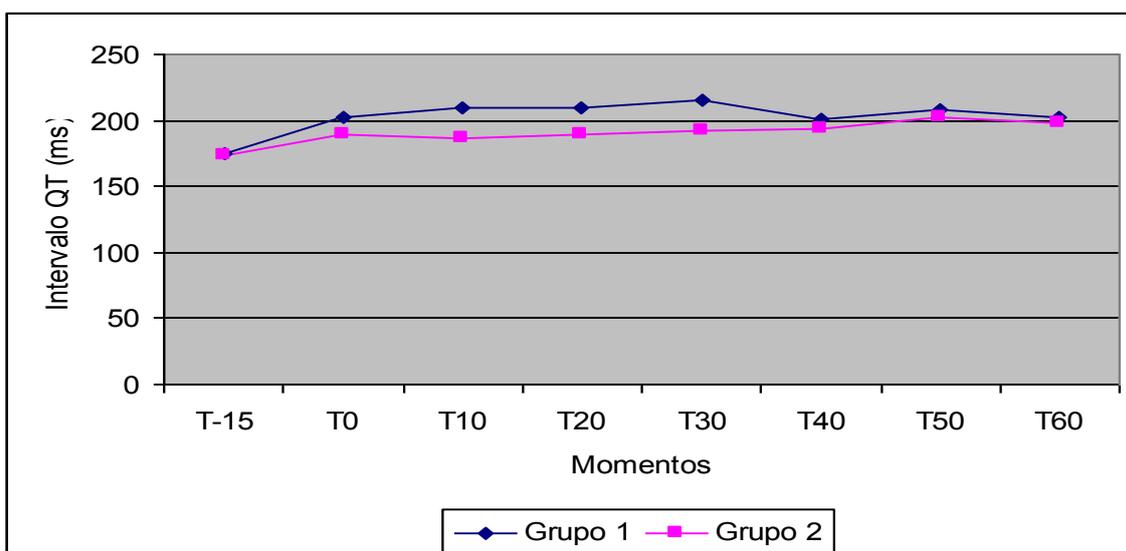


Figura 10 – Variação dos valores médios do intervalo entre as ondas Q e T (ms), em diferentes momentos, de felinos sedados com xilazina e medicados pela via epidural com iohexol, nas doses de 0,22 mL/kg (Grupo 1) e 0,3 mL/kg (Grupo 2).

Os valores obtidos para a frequência respiratória (Tabela 7 e Figura 11) já se encontravam acima dos limites fisiológicos para felinos (FEITOSA, 2004) no momento T-15. Este achado pode estar relacionado à excitação que os animais apresentaram no início do período experimental e especialmente à contenção inicial para mensuração dos parâmetros fisiológicos. Embora sem significância estatística, ocorreu uma tendência a aumento da frequência respiratória nos animais do Grupo 2, com grande variabilidade entre animais. Não foi possível afirmar ao certo, a partir da metodologia aplicada no presente estudo, que esta tendência tenha sido decorrente do emprego do iohexol, porém não se pode descartar esta hipótese.

Tabela 7 – Variação (média±desvio padrão) da frequência respiratória (movimentos/minuto), em diferentes momentos, de felinos sedados com xilazina e medicados pela via epidural com iohexol, nas doses de 0,22 mL/kg (Grupo 1) e 0,3 mL/kg (Grupo 2).

Grupo	Momento							
	T-15	T0	T10	T20	T30	T40	T50	T60
1	56±19,4	44±11	46±17,8	45±11,8	46±14,4	48±11,8	43±11,9	46±15
2	56±8,1	54±14,6	56±20,3	67±38	67±42,2	70±45,5	63±37,5	67±40,5

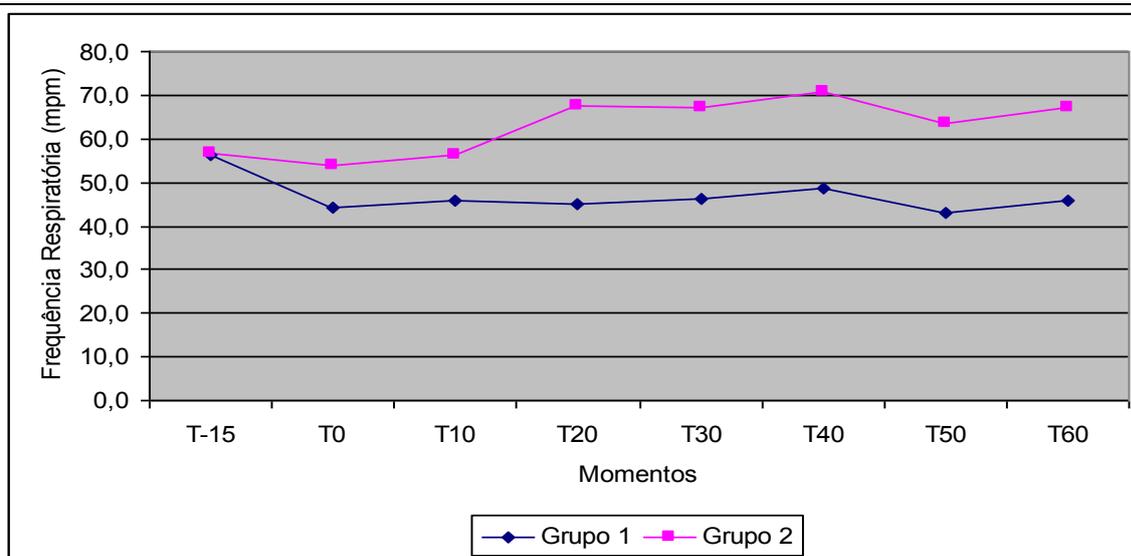


Figura 11 – Variação dos valores médios da frequência respiratória (movimentos/minuto), em diferentes momentos, de felinos sedados com xilazina e medicados pela via epidural com iohexol, nas doses de 0,22 mL/kg (Grupo 1) e 0,3 mL/kg (Grupo 2).

Houve redução estatisticamente significativa da temperatura corpórea no Grupo 1 a partir do momento T40. No momento T60, a temperatura média no Grupo 1 foi menor que a do Grupo 2 (Tabela 8 e Figura 12).

A temperatura média da sala onde foi realizado o experimento foi mantida estável em 25°C para todos os animais. No entanto foi registrada hipotermia nos animais do Grupo 1, considerando os valores normais para a espécie de 37,8° C a 39,2°C citados por Futema (2002). Este achado provavelmente deveu-se ao efeito depressor da xilazina sobre o centro termorregulatório bem como à reduzida atividade muscular apresentada pelos animais, enquanto sedados pelo fármaco (VIRTANEN, 1989). O fato de não ter sido observada hipotermia nos animais do Grupo 2 pode dever-se a uma menor sensibilidade dos mesmos aos efeitos hipotermizantes da xilazina, uma vez que um efeito do iohexol sobre este parâmetro é muito pouco provável.

Tabela 8 – Variação (média±desvio padrão) da temperatura corpórea (°C), em diferentes momentos, de felinos sedados com xilazina e medicados pela via epidural com iohexol, nas doses de 0,22 mL/kg (Grupo 1) e 0,3 mL/kg (Grupo 2).

Grupo	Momento							
	T-15	T0	T10	T20	T30	T40	T50	T60
1	38,1±0,5	37,8±0,7	37,7±0,6	37,4±0,8	37,3±0,6	37±0,8*	36,9±0,8*	36,5±0,9*
2	38,1±0,7	38,4±0,4	38,3±0,4	38,1±0,8	38±0,8	37,9±1,2	37,9±1,2	38±1,1**

\*Estatisticamente diferente do valor inicial (T-15).

\*\* Estatisticamente diferente do Grupo 1.

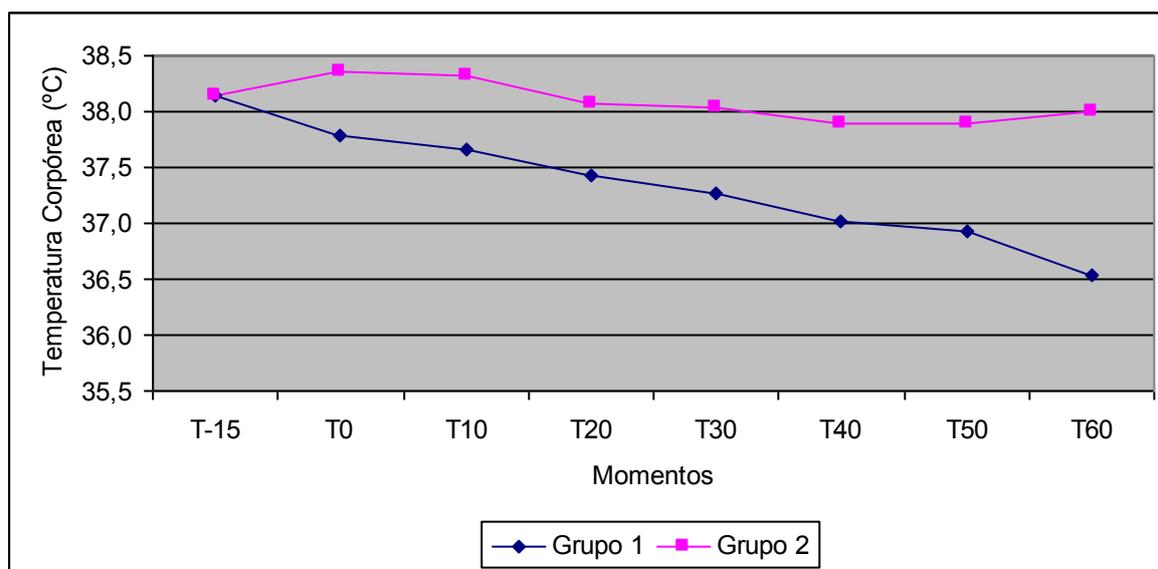


Figura 12 – Variação dos valores médios da temperatura corpórea (°C), em diferentes momentos, de felinos sedados com xilazina e medicados pela via epidural com iohexol, nas doses de 0,22 mL/kg (Grupo 1) e 0,3 mL/kg (Grupo 2).

## CONCLUSÕES

Diante do exposto, podemos concluir que a dose administrada de meio de contraste interfere diretamente na migração cranial deste; e que o volume de 0,3 mL/kg potencialmente é mais indicado para promover o bloqueio anestésico dos pedículos ovarianos de felinos, sem causar efeitos adversos e nem causando alterações significativas nos parâmetros fisiológicos de felinos.

## AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pela oportunidade de vivenciar a Iniciação Científica.

Ao professor Pedro Isidro pela dedicação, paciência, e carinho.

Ao professor Sérgio pelo apoio e incentivo.

Aos colegas Andrea, Ticiano, Paulo, Clécio pela ajuda e companheirismo para a realização deste trabalho.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, F.G. **Avaliação da migração cranial de diferentes volumes de iohexol, administrados pela via epidural lombossacro, em caprinos da raça Moxotó**. Monografia (Graduação em medicina Veterinária), Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Universidade Federal de Campina Grande, Patos, PB. 2007. 38f.
- ALMEIDA, F.G., NÓBREGA NETO, P.I., SILVA, S.R.A.M., ARAÚJO, A.L., OLIVEIRA, G.N, VIEIRA, A.S., SOUZA, A.P. Avaliação da migração cranial de diferentes volumes de iohexol, administrados pela via epidural lombossacro, em caprinos da raça moxotó. In: IV CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFCG, 2007, Campina Grande- PB. **Anais...** Campina Grande , Brasil, 2007. p.XX.
- BALEY, C.S. et al., Spinal nerve root origins of the cutaneous nerves of the canine pelvic limb. **American Journal of Veterinary Research**. Schaumburg, V49, n.1, p115-119, 1988.
- BRUNSON, D.B. Use of halotane and isoflurane in the horse. In: RIEBOLD, T.W. (Ed.) Principles and Techniques of Equine Anesthesia. **The Veterinary Clinics of North America - Equine Practice**. Amsterdam, v.6, p. 529-42, 1990.
- CURATOLO, M., ORLANDO, A., ZBINDEN, A.M., SCARAMOZZINO, P., VENUTI, F.S. A multifactorial analysis of the spread of epidural analgesia. **Acta Anaesthesiologica Scandinavica**. New York, v.38, p. 646-52, 1994.
- FANTONI, D. T., Anestesia Local. In: FANTONI, D.T. CORTOPASSI, S.R.G. **Anestesia em cães e gatos**. São Paulo: Roca, 2002. p.159- 172.
- FEITOSA, F. L. F. **Semiologia veterinária: A arte do diagnóstico**. São Paulo: Roca, 2004.807p.
- FUTEMA, F., Avaliação pré-anestésica, In: FANTONI. D.T., CORTOPASSI, S.R.G. **Anestesia em cães e gatos**. São Paulo: Roca, 2002. p. 59-63.
- GORGI, A.A., HOFMEISTER, E.H., HIGGINBOTHAM, M.J., KENT, M. Effect of body position on cranial migration of epidurally injected methylene blue in recumbent dogs. **American Journal of Veterinary Research**. Schaumburg, v.67, p.219-21, 2006. Disponível em: [www.pubmed.gov](http://www.pubmed.gov) . Acesso em 14/06/06.
- GEISER, D. R. Chemical restraint and analgesia in the horse. **Veterinary Clinics of North America: Equine Practice**. Amsterdam, v. 6, n. 3, p. 495-512, 1990.
- HENDRICKSON, D.A., SOUTHWOOD, L.L., LOPEZ, M.J., JOHNSON, R., KRUSE-ELLIOT, K.T. Cranial migration of different volumes of New-Methylene Blue after caudal epidural injection in the horse. **Equine Practice**. Amsterdam, v.20, p.12-4, 1998.
- LANDSDOWNE, J.L., KERR, C.L., BOURE, L.P., PEARCE, S.G. Epidural migration of new methylene blue in 0.9% sodium chloride solution or 2% mepivacaine solution following injection into the first intercoccygeal space in foal cadavers and anesthetized foals undergoing laparoscopy. **American Journal of Veterinary Research**. Schaumburg, v.66, p.1324-9, 2005.
- JOHNSON, R.A., LOPEZ, M.J., HENDRICKSON, D.A., KRUSE-ELLIOTT, K.T. Cephalad distribution of three differing volumes of new methylene blue injected into the epidural space in adult goats. **Veterinary Surgery**, Davis, v.25, p. 448-451, 1996.
- LEE, I., YAMAGISHI, N., OBOSHI, K., YAMADA, H. Distribution of new methylene blue injected into the lumbosacral epidural space in cats. **Veterinary Anaesthesia Analgesia**. New York, v.31, p.190-4, 2004.
- LEE, I., YAMAGISHI, N., OBOSHI, K., AYUKAWA, Y., SASAKI, N., YAMADA, H. Distribution of new methylene blue injected into the caudal epidural space in cattle. **Veterinary Journal**. Amsterdam, v. 169, p.257-61, 2005.
- LEWIS, D.D., HOSGOOD, G. Complications associated with the use of iohexol for myelography of the cervical vertebral column in dogs: 66 cases (1988-1990). **Journal American Veterinary Medical Association**. Schaumburg, v.200, p.1381-4, 1992.

LOPEZ, M.J., JOHNSON, R., HENDRICKSON, D.A., KRUSE-ELLIOTT, K.T. Cranial migration of differing doses of New-Methylene Blue injected into the epidural space after death of calves and juvenile pigs. **American Journal of Veterinary Research**. Schaumburg, v.58, p.786-90, 1997.

MASSONE, F., **Anestesiologia Veterinária – Farmacologia e Técnicas**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008. 572p.

MUIR III, W.W. et al., **Manual de anestesia veterinária**. Porto Alegre : Artmed, 2001. 431p.

SEVERIN, G. A., **Manual de Cardiologia Veterinária**. Buenos Aires: Hemisfério Sur. 1992.91p.

SKARDA, R.T. Local and regional anesthetic techniques: ruminants e swine. In: THURMON, J.C., TRANQUILI, W.J., BENSON, G.J. **Lumb & Jones' Veterinary Anesthesia**, Baltimore: Williams & Wilkins, 1996. P.479-514.

SKARDA, R.T., MUIR III, W.W. Analgesic, hemodynamic and respiratory effects of caudal epidurally administered xylazine hydrochloride in mares. **American Journal of Veterinary Research**, Schaumburg,v.57, p.193-200, 1996.

SOUSA, F.P. **Avaliação da migração cranial de diferentes volumes de iohexol, administrados pela via epidural lombossacra, em cães (*Canis familiaris*)**, Monografia (Graduação em medicina Veterinária), Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Universidade Federal de Campina Grande, Patos, PB. 2009. 39f.

VALADÃO, C.A.A., PINTO, M.R.A., MARQUES, J.A., NUNES, N. Analgesia epidural com xilazina. Avaliação cirúrgica e hemogasométrica. **Ars Veterinária**, Jaboticabal, v.6, p.125-35, 1990.

VAS L. et al. Spread of radiopaque dye in the epidural space in infants. **Paediatric Anaesthesia**. San Francisco, v.13, p.233-43, 2003.

VIRTANEN, R. Pharmacological profiles of medetomidine and its antagonist, atipamezole. **Acta Veterinaria Scandinavica Supplementum**, London, v. 85, p. 29-37, 1989.

WOOD, A.K., FARROW, B.R., FAIRBURM, A.J. Cervical myelography in dogs using iohexol. **Acta Radiologica Diagnosis**. Saint Louis, v.26, p.767-70, 1995.