

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE SÚDE E TECNOLOGIA RURAL
CAMPUS DE PATOS – PB
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA**

MONOGRAFIA

**AVALIAÇÃO DA EPIDUROGRAFIA LOMBOSSACRA COM DIFERENTES VOLUMES DE
IOHEXOL, EM OVINOS DA RAÇA SANTA INÊS**

Jorge Henrique de Andrade Abrantes

2008



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE SÚDE E TECNOLOGIA RURAL
CAMPUS DE PATOS – PB
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA**

MONOGRAFIA

**AVALIAÇÃO DA EPIDUROGRAFIA LOMBOSSACRA COM DIFERENTES VOLUMES DE
IOHEXOL, EM OVINOS DA RAÇA SANTA INÊS**

**Jorge Henrique de Andrade Abrantes
Graduando**

**Prof. Dr. Pedro Isidro da Nóbrega Neto
Orientador**

**Patos – PB
Setembro de 2008**



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE SÚDE E TECNOLOGIA RURAL
CAMPUS DE PATOS – PB
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA

JORGE HENRIQUE DE ANDRADE ABRANTES

Monografia submetida ao curso de Medicina Veterinária como requisito parcial
para obtenção do grau de Médico Veterinário.

Aprovada em 19/09/2008

Média _____

Pedro Isidro da Nóbrega Neto

Prof. Dr. Pedro Isidro da Nóbrega Neto

Orientador

Almir Pereira de Souza

Prof. Dr. Almir Pereira de Souza

Examinador

Sérgio Ricardo A. de M. e Silva

Prof. Dr. Sérgio Ricardo A. de M. e Silva

Examinador

Dedico aos meus amados pais, **Vera** e **Raimundo**, por todo o esforço despendido para formarem seus três filhos. Somos eternamente gratos. E aos meus irmãos, **Julio César** e **Juliana**, por estarem sempre presentes na minha vida. Eu amo muito vocês...

AGRADECIMENTOS

À Deus, por ter me dado a vida e ter me dotado de inteligência e capacidade para alcançar meus objetivos e realizar meu sonho “ser Médico Veterinário”.

À Cristo e Maria nossa mãe, por estarem sempre presentes na minha vida, mesmo nos momentos mais difíceis, dando-me forças para superar as dificuldades imposta pela vida, e me mantendo com fé para continuar lutando pelo que acredito.

Aos meus pais, **Raimundo Torres de Abrantes e Francisca Veralúcia de Andrade Abrantes**, por tudo que me deram; carinho, amor, compreensão, respeito, paz... Vocês deram para mim e meus irmãos o maior presente que os pais podem dar aos filhos, algo que ninguém pode nos tirar, “o estudo”. Durante essa jornada, algumas vezes tropecei, pois era difícil caminhar, mais me lembrava dos seus esforços e a confiança que me depositavam, não poderia decepcioná-los. Isso deu-me forças para levantar, lutar e vencer. Eu vos amo muito... Meus pais.

Aos meus irmãos **Julio César de Andrade Abrantes e Juliana de Andrade Abrantes**, por estarem sempre presentes na minha vida e por comporem nossa família, tão feliz e unida. Vocês são exemplo para mim. Eu vos amo muito... Meus irmãos.

Aos meus tios maternos, **Neinha, Carrapicho, Chiquita, Neto e Capíba**, por lutarem sempre ao lado dos meus pais, nos proporcionando tudo de bom. Agradeço por tudo que vocês tem me dado. Vocês moram no meu coração.

Obrigado a todos os meus tios paternos, **José Torres, Francisco, Dedú, Irinelda, Fátima, Ilma, Ivete, Maria das Neves e Iolanda**, que de forma direta ou indireta contribuíram para esse momento tão importante da minha vida.

À tia **Rita** e minha prima **Mundinha**, por todo o apoio que me deram.

Aos primos e primas que se mostraram sempre amigos e me proporcionaram muitos momentos felizes.

Aos meus padrinhos **Coriolano e Maria Lúcia**, por acreditarem em mim e se mostrarem sempre dispostos a me ajudar.

À minha avó **Olivia**, por tudo que me proporcionou em nosso sítio Oiticica. Local que levo sempre na lembrança, ninho de amor e paz.

In memoriam, ao meu avô **Chiquinho**, ao meu tio **Ivanildo** e ao meu primo **Chagas**, por tantos momentos felizes que vivemos juntos. Aprendi muito com vocês, e tenho a certeza que de onde estiverem, estarão sempre torcendo por mim.

Aos amigos da minha cidade, **Bibo, Babau, Edson, Francisco, Budú, Reginaldo**, meu primo **João Paulo, Rogério, Damião, Raminho, Everaldo, Leandro, Guilherme, Adriana, Francisco de São Pedro, Ana Carla, Carlos Henrique, Leônio, Benedito**, entre outros, pessoas simples que fazem parte da minha história e que os guardo no coração.

À minha prima **Micheline**, com quem tive a felicidade de morar durante cinco anos, me tratando como irmão. Oh! Minha prima, muito obrigado por tudo. Também a **Luana**, outra companheira de apartamento, pessoa honesta, sincera e amiga. Obrigado **Lulu**.

Ao meu orientador, **Pedro Isidro da Nóbrega Neto**, por ter me aceitado como orientado e por todo o conhecimento que me proporcionou no decorrer do curso. Não serei o primeiro, nem muito menos o último a dizer, “você é o cara”.

Aos colegas de Universidade, **Jorge Fábio, José Matias, Francisco Heitor, Fernando Grosso, Rômulo, Maiza, Clarisse, Franciane, Andréia, Bruno Fernandes, Jânio, Arí, Ótávio, Rafael, Mateus, Lucas Bastos**, por tantos momentos felizes que vivemos, fizeram-me esquecer um pouco da saudade de casa.

Aos professores da UFCG/CSTR/UAMV, boa parte do que sei, hoje devo a vocês. Aos funcionários por desempenhar trabalhos que nos ajudaram diariamente no decorrer do curso.

Ao médico veterinário, **Zeno Fixina Barreto**, por me acolher na sua casa e no seu comércio, ensinando-me coisas que jamais aprenderia na Universidade.

Aos amigos que fiz em Patos, **Leandro, Dayvid, Raimundinho, Damião, Cledinaldo**, meus vizinhos, **Tiquinho, Dona Socorro** a quem me acolheu no edifício Flavia Monte Negro, e as amigas e vizinhas de apartamento, **Estéphane e Nalva**. Todos me proporcionaram momentos de muita alegria, os quais nunca irei esquecer.

A cidade de Patos, minha segunda terra, que me acolheu e me fez um pouco mais conhecedor da faculdade da vida.

A minha Santa Cruz, terra que amo e quero bem. Meu refúgio, minha fortaleza. Terra de gente humilde e trabalhadora. Local onde recarrego as minhas forças para continuar lutando por aquilo que acredito. A essa terra e a esse povo só resta-me a dizer uma coisa; Muito Obrigado...

Pai daí a mim um exemplo!!! Pai daí de mim um exemplo!!!

Vim, vi e venci!!!

Júlio César.

SUMÁRIO

	Pág.
LISTA DE TABELAS.....	09
LISTA DE FIGURAS.....	11
RESUMO.....	13
ABSTRACT.....	14
1. INTRODUÇÃO.....	15
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	17
2.1. Acepromazina.....	17
2.2. Anestesia Epidural.....	17
2.3. Epidurografia com Iohexol.....	18
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	19
3.1. Animais.....	19
3.2. Protocolo Experimental.....	19
3.3. Grupos Experimentais.....	19
3.4. Parâmetros avaliados.....	21
3.5. Análise Estatística.....	23
4. RESULTADOS.....	24
5. DISCUSSÃO.....	35
6. CONCLUSÃO.....	38
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA.....	39

LISTA DE TABELAS

	Pág
Tabela 01- Altura máxima atingida pelo meio de contraste (localização anatômica e em centímetros) decorrente da administração epidural do iohexol, nos volumes de 0,2 ml/kg (Grupo 1) e 0,4 ml/kg (Grupo 2), em ovinos.....	24
Tabela 02- Valores médios e desvio padrão da frequência cardíaca (batimentos/minuto), em diferentes momentos, de ovinos tranqüilizados com acepromazina e submetidos à epidurografia com iohexol, nos volumes de 0,2 mL/kg (Grupo 1) e 0,4 mL/kg (Grupo 2).....	27
Tabela 03- Valores médios e desvio padrão da duração da onda P (ms), em diferentes momentos, de ovinos tranqüilizados com acepromazina e submetidos à epidurografia com iohexol, nos volumes de 0,2 mL/kg (Grupo 1) e 0,4 mL/kg (Grupo 2).....	28
Tabela 04- Valores médios e desvio padrão de intervalo entre as ondas P e R (ms), em diferentes momentos, de ovinos tranqüilizados com acepromazina e submetidos à epidurografia com iohexol, nos volumes de 0,2 mL/kg (Grupo 1) e 0,4 mL/kg (Grupo 2).....	29
Tabela 05- Valores médios e desvio padrão da duração do complexo QRS (ms), em diferentes momentos, de ovinos tranqüilizados com acepromazina e submetidos à epidurografia com iohexol, nos volumes de 0,2 mL/kg (Grupo 1) e 0,4 mL/kg (Grupo 2).....	30
Tabela 06- Valores médios e desvio padrão de intervalo entre as ondas Q e T (ms), em diferentes momentos, de ovinos tranqüilizados com acepromazina e submetidos à epidurografia com iohexol, nos volumes de 0,2 mL/kg (Grupo 1) e 0,4 mL/kg (Grupo 2).....	31

Tabela 07-	Valores médios e desvio padrão da frequência respiratória (movimentos/minuto), em diferentes momentos, de ovinos tranqüilizados com acepromazina e submetidos à epidurografia com iohexol, nos volumes de 0,2 mL/kg (Grupo 1) e 0,4 mL/kg (Grupo 2).....	32
Tabela 08-	Valores médios e desvio padrão de motilidade ruminal (movimentos/2min), em diferentes momentos, de ovinos tranqüilizados com acepromazina e submetidos à epidurografia com iohexol, nos volumes de 0,2 mL/kg (Grupo 1) e 0,4 mL/kg (Grupo 2).....	33
Tabela 09-	Valores médios e desvios padrão de temperatura corpórea (°C), em diferentes momentos, de ovinos tranqüilizados com acepromazina e submetidos à epidurografia com iohexol, nos volumes de 0,2 mL/kg (Grupo 1) e 0,4 mL/kg (Grupo 2).....	34

LISTA DE FIGURAS

	Pág
Figura 01 - Punção do espaço epidural lombossacro.....	20
Figura 02 - Eletrocardiógrafo computadorizado.....	21
Figura 03 - Agulhas de metal inseridas subcutaneamente nas regiões umeral e femoral distais.....	21
Figura 04 - Radiografia de um animal do Grupo 1, demonstrando a migração do meio de contraste até a 2ª vértebra lombar (seta).....	25
Figura 05 - Radiografia de um animal do Grupo 2, demonstrando a migração do meio de contraste até a 10ª vértebra torácica (seta).....	25
Figura 06 - Variação de valores médios da frequência cardíaca (batimentos/minutos) em diferentes momentos, de ovinos tranqüilizados com acepromazina e submetidos à epidurografia com iohexol, nos volumes de 0,2 mL/kg (Grupo 1) e 0,4 mL/kg (Grupo 2).....	27
Figura 07 - Variação de valores médios da duração da onda P (ms), em diferentes momentos, de ovinos tranqüilizados com acepromazina e submetidos à epidurografia com iohexol, nos volumes de 0,2 mL/kg (Grupo 1) e 0,4 mL/kg (Grupo 2).....	28
Figura 08 - Variação de valores médios do intervalo entre as ondas P e R (ms), em diferentes momentos, de ovinos tranqüilizados com acepromazina e submetidos à epidurografia com iohexol, nos volumes de 0,2 mL/kg (Grupo 1) e 0,4 mL/kg (Grupo 2).....	29

Figura 09 -	Variação dos valores médios da duração do complexo QRS (ms), em diferentes momentos, de ovinos tranqüilizados com acepromazina e submetidos à epidurografia com iohexol, nos volumes de 0,2 mL/kg (Grupo 1) e 0,4 mL/kg (Grupo 2).....	30
Figura 10 -	Variação dos valores médios do intervalo entre as ondas Q e T (ms), em diferentes momentos, de ovinos tranqüilizados com acepromazina e submetidos à epidurografia com iohexol, nos volumes de 0,2 mL/kg (Grupo 1) e 0,4 mL/kg (Grupo 2).....	31
Figura 11 -	Variação dos valores médios de frequência respiratória (movimentos/minuto), em diferentes momentos, de ovinos tranqüilizados com acepromazina e submetidos à epidurografia com iohexol, nos volumes de 0,2 mL/kg (Grupo 1) e 0,4 mL/kg (Grupo 2).....	32
Figura 12 -	Variação dos valores médios da motilidade ruminal (movimentos/2 min), em diferentes momentos, de ovinos tranqüilizados com acepromazina e submetidos à epidurografia com iohexol, nos volumes de 0,2 mL/kg (Grupo 1) e 0,4 mL/kg (Grupo 2).....	33
Figura 13 -	Variação dos valores médios de temperatura corpórea (°C), em diferentes momentos, de ovinos tranqüilizados com acepromazina e submetidos à epidurografia com iohexol, nos volumes de 0,2 mL/kg (Grupo 1) e 0,4 mL/kg (Grupo 2).....	34

RESUMO

ABRANTES, JORGE ENRIQUE ANDRADE. **Avaliação da migração cranial de diferentes volumes de iohexol, administrados pela via epidural lombossacra, em ovinos da Raça Santa Inês.** UFCG. Patos – PB, 2008.43p. (Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Medicina Veterinária).

Este estudo objetivou-se determinar a migração cranial de diferentes doses de iohexol, administrada pela via epidural lombossacra, analisando possíveis efeitos sobre algumas variáveis fisiológicas, em ovinos. Foram utilizados 12 ovinos da raça Santa Inês, machos e fêmeas, com $1,6 \pm 0,7$ anos de idade e pesando $21 \pm 5,1$ Kg. Os animais foram tranqüilizados com acepromazina (0,1 mg/kg, IV) e, após 15 minutos, foi administrado o iohexol, na dose de 0,2mL/kg (Grupo 1 – G1) e de 0,4mL/kg (Grupo 2 – 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), a motilidade ruminal (MR), e a temperatura corpórea (T°C). Após a administração do iohexol ocorreu decúbito em um animal do G1 e um quatro animais do G2, ocorreu também espasticidade muscular em um animal do G1 e em 2 animais do G2. A migração cranial do contraste no G1 foi até a vértebra L2 ($16 \pm 5,7$ cm), que foi significativamente menor que no G2 (T9 e $32,4 \pm 8,4$ cm). A FC, a onda P, o intervalo P-R, o complexo QRS, o intervalo Q-T e MR, não apresentaram variações estatísticas significativas. Ocorreram variações estatísticas significativas apenas na f do G2 a partir do momento T0, e na T°C, a partir do momento T0 em ambos os grupos, todos os testes foram aplicados ao nível de 5% de significância. Conclui-se que o volume administrado interfere na migração do iohexol no interior do espaço epidural, podendo provocar decúbito e espasticidade muscular.

Palavra-chave: meio de contraste, anestesiologia, radiologia.

ABSTRACT

ABRANTES, JORGE ENRIQUE ANDRADE. **Evaluation of the cranial migration of different iohexol volumes, administered by the road epidural lombossacra, in ovinos of the Raça Santa Inês.** UFCG. Patos-PB 2008. 43p. (Work of Conclusion of Course presented to Medicina Veterianária's course).

The aim of this study was to determine the cranial migration of different doses of iohexol administered by the epidural route, and to analyse possible effects on some physiologic variables in ovine. Twelve ovine of the Santa Inês breed, males and females, aging 1.6 ± 0.7 years and weighing 21 ± 5.1 Kg were used. The animals were tranquilized with acepromazin (0.1 mg/kg, IV) and after 15 minutes, 0.2 mL/kg (Group 1 – G1) and 0.4 mL/kg (Group 2 – G2) doses of iohexol were administered by epidural route. Cranial migration of the contrast medium, produced ataxia, heart frequency, duration of P wave, P-R interval, QRS complex, Q-T interval, respiratory frequency, ruminal motility, and body temperature ($T^{\circ}\text{C}$) were analyzed. After iohexol administration, there was decubitus in one animal of the G1 and in four animals of the G2. Muscular spasticity was observed in one animal of the G1 and in two of the G2. The cranial migration of the contrast in G1 went until L2 vertebra (16 ± 5.7 cm), which was significantly smaller than G2 (T9 and 32.4 ± 8.4 cm). Heart frequency, P wave, P-R interval, QRS complex, Q-T interval and ruminal motility did not show significant statistical variations. There were significant statistical variations only in respiratory frequency of G2 starting from T0 moment, and in body temperature starting from T0 moment in both groups, all the tests were applied at the level of 5% of significance. It is ended that the administered volume interferes in the migration of the iohexol inside the space epidural, could provoke decubitus and muscular spasticidad.

Key words: Contrast medium, anesthesiology, radiology.

1 – INTRODUÇÃO

A anestesia epidural é uma técnica anestésica bastante empregada na rotina clínico-cirúrgica veterinária, especialmente em intervenções nas regiões caudais do corpo. Esta anestesia foi citada pela primeira vez em animais em 1885, com o emprego de cocaína, em cães (INTELIZANO *et al.*, 2002) e, nos últimos 15 anos, passa por um “renascimento”, com o uso de novos fármacos por esta via.

Para a realização da anestesia epidural, ou peridural, como é também conhecida, administram-se o(s) fármaco(s) 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 em várias espécies animais. Em animais de grande porte, é útil para procedimentos obstétricos, cirurgias nas regiões perineal e abdominal e nos membros pélvicos, e no controle da dor pós-operatória (KRUSE-ELLIOTT, 2002).

Em pequenos ruminantes, o acesso ao espaço epidural pode ser conseguido pela punção sacrococcígea (S₄-Co₁) ou lombosacra (L₇-S₁) (MASSONE, 2008).

Em seres humanos, os estudos referentes à migração de substâncias dentro dos espaços epidural ou subaracnóideo são realizados introduzindo-se meios de contraste radiográficos nestes sítios, e posterior exame radiográfico (VAS *et al.*, 2003).

Na literatura revisada não foram encontrados dados referentes à migração cranial de meios de contraste em ovinos, e em apenas um artigo (JOHNSON *et al.*, 1996) pesquisou-se a influência da variação do volume administrado sobre a migração cranial do líquido injetado no espaço epidural, em caprinos. Neste estudo, os animais receberam uma substância corante via epidural lombossacra, em seguida foram eutanasiados e, na necropsia, determinou-se a extensão cranial da migração do corante. Os resultados deste estudo, aplicados na prática em animais da nossa região, não produziram o efeito desejado (VIEIRA *et al.*, 2006).

Objetivou-se com este estudo determinar a migração cranial obtida com a administração de diferentes doses de iohexol, pela via epidural lombossacra, bem como as alterações clínicas decorrentes da técnica, em ovinos; com o intuito de determinar, de forma menos invasiva e sem a necessidade de realização da eutanásia, possíveis alterações neurológicas, bem como a extensão da migração cranial do meio de contraste quando administrado em diferentes doses e, a partir deste achado, poder indicar a dose mais correta

de anestésico local a ser administrado, visando à anestesia regional da fossa paralombar e região umbilical nesta espécie animal.

2 - REVISÃO DE LITERATURA

2.1 - Acepromazina

O maleato de acepromazina ou acetilpromazina é um fármaco bastante utilizado na medicina veterinária, tanto em pequenos como em grandes animais. É um fenotiazínico derivado do 2-acetil da promazina e sua fórmula química é 2-acetil-10-(3-dimetilaminopropil) fenotiazina (C₂₃H₂₆N₂O₅S), seu peso molecular é de 44,5, seu ponto de fusão está entre 220 e 240°C e seu pH a 1% é de 5,2. Exerce ação adrenolítica, bloqueia os receptores alfa-adrenérgicos, causa vasodilatação periférica, diminui a pressão arterial, aumenta a frequência cardíaca e diminui o limiar convulsivante (MASSONE, 2008; BOOTH & McDONALD, 1992).

Segundo Short (1987) citado por Rezende *et al.* (2002) os fármacos derivados da fenotiazina produzem depressão do sistema nervoso central devido à sua ação sobre os centros nervosos inferiores, tálamo, hipotálamo e formação reticular. Apresentam, ainda, propriedades anti-eméticas, anti-histamínicas e anti-espasmódicas.

2.2 - Anestesia Epidural

Segundo Massone (2008) a anestesia epidural ou peridural é uma anestesia regional, segmentar, não permanente, produzida pela administração de fármacos anestésicos depositados no canal espinhal em diferentes doses e concentrações. Sua denominação é em virtude do local onde é depositado o fármaco que fica ao redor da dura-máter e não tem contato direto com o líquido.

Tem 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). Este método foi primeiramente sugerido por Corning, em 1885, que observou que a inoculação de solução de cocaína no canal espinhal de cães produzia analgesia e paralisia da região posterior do corpo (HALL, 1970). Hoje esta técnica anestésica é empregada em várias espécies animais. Em animais de grande porte, é útil para procedimentos obstétricos, cirurgias nas regiões perineal e abdominal e nos membros pélvicos, e no controle da dor pós-operatória (KRUSE-ELLIOTT, 2002).

Nos pequenos ruminantes, a punção do espaço epidural pode ser realizada na articulação sacrococcígea (S₄-Co₁) ou na lombossacra (L₇-S₁) (MASSONE, 2008).

A difusão do fármaco no interior do espaço epidural é influenciada por diversos fatores, tais como: velocidade de administração, volume administrado, volume do espaço epidural, difusão pelos forames intervertebrais e dura-máter, concentração e lipossolubilidade do fármaco, absorção venosa e linfática, efeito da gravidade, gestação (maior ocupação do espaço por vasos ingurgitados e maior permeabilidade das raízes nervosas) e parto, obesidade, idade (volume do espaço, abertura dos forames, drenagem), pressão negativa do espaço epidural (maior na porção torácica), posição do bisel da agulha e taxa de eliminação do fármaco (SKARDA & MUIR III, 1996; VALADÃO *et al.*, 1990).

2.3 – Epidurografia com iohexol

A epidurografia é uma técnica radiográfica de fácil aplicação que envolve a injeção de contraste no espaço epidural lombossacro.

O iohexol é um meio de contraste pertencente 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). Concentrações de iohexol da ordem de 180 a 350 mgI/ml são as mais utilizadas (SIMON & NICHOLAS, 1999).

As alterações adversas produzidas pelo iohexol são menos graves que as produzidas pelo metrizamide (LEWIS e HOSGOOD, 1992). Quanto à qualidade radiográfica, a do iohexol é semelhante à obtida com o iopamidol (WIDMER *et al.*, 1998).

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 *et al.* (2007) empregaram o iohexol pela via epidural lombossacra em caprinos, visando determinar a relação entre a dose administrada e a migração cranial obtida. Na dose de 0,2 mL/kg o contraste migrou em média até a vértebra L2, altura significativamente inferior à obtida empregando a dose de 0,4 mL/kg, que foi até a vértebra T10. Neste estudo não foram detectadas alterações significativas nos parâmetros fisiológicos.

3 - MATERIAL E MÉTODOS

Este experimento foi desenvolvido nas dependências do setor de radiologia do Hospital Veterinário do Centro de Saúde e Tecnologia Rural da Universidade Federal de Campina Grande, Campus de Patos – PB.

3.1 - Animais

Foram utilizados 12 ovinos da raça Santa Inês, seis machos e seis fêmeas não prenhas, hípidos, com $1,2 \pm 0,4$ (idade \pm desvio padrão) anos de idade e pesando $21 \pm 5,1$ kg, oriundos do criatório da UFCG - Fazenda NUPEÁRIDO. Os animais foram previamente examinados clinicamente e tratados com anti-helmíntico¹. Foram mantidos sob regime extensivo, em pasto nativo, com água à vontade. Cada animal foi transportado às dependências do Hospital Veterinário na manhã do dia do experimento e devolvido à Fazenda NUPEÁRIDO após a realização do mesmo.

3.2 - Protocolo experimental

Os animais foram submetidos a jejum alimentar e hídrico de 12 horas, previamente ao exame radiográfico. Na manhã do experimento, cada animal foi pesado e, após a mensuração dos valores basais dos parâmetros analisados, foram tranqüilizados com acepromazina², na dose de 0,1 mg/kg por via intravenosa (IV). Quinze minutos após a administração da acepromazina, os animais foram conduzidos à sala de radiologia.

3.3 - Grupos experimentais

Foram compostos dois grupos experimentais, cada um com seis animais, sendo três machos e três fêmeas, conforme estabelecido a seguir:

Grupo 1: administração de iohexol³, no volume de 0,2 mL/kg, pela via epidural;

Grupo 2: administração de iohexol, no volume de 0,4 mL/kg, pela via epidural.

¹ Systemex oral – Coopers Brasil Ltda.

² Acepran 1% - Univet S/A – Indústria Veterinária – São Paulo-SP

³ Omnipaque 300 mg/mL – Amersham Health Limited – Shanghai - China

Previamente à punção epidural, o iohexol foi diluído da concentração original (300 mgI/mL), para 150 mgI/mL, com água bidestilada estéril.

Todas as punções epidurais (Figura 1) foram realizadas pela mesma pessoa, seguindo a técnica citada por Muir III *et al.* (2001a). O local de punção foi o lombossacro, empregando-se uma agulha hipodérmica 80 x 10, após depilação, assepsia local rigorosa e realização de um botão anestésico com 1 mL de lidocaína 2% com vasoconstrictor⁴. O bisel da agulha foi direcionado cranialmente, durante a administração do meio de contraste, que teve duração padronizada entre dois e três minutos. A punção correta do espaço epidural foi confirmada pela aspiração do contraste previamente depositado no canhão da agulha hipodérmica. Após a deposição do iohexol, os animais foram deixados à vontade, em posição quadrupedal.

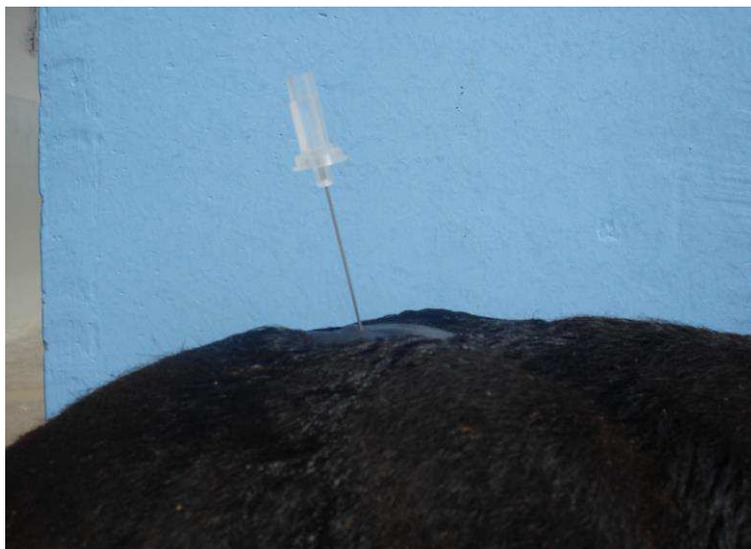


Figura 1 – Punção do espaço epidural lombossacro.

O exame radiográfico foi realizado cinco minutos após o final da administração do meio de contraste. Para este exame empregou-se um aparelho de raios-X de 100 mA e 100 KV de potência⁵ e filmes radiográficos tamanho 30x40 centímetros⁶, com o animal contido em decúbito lateral direito.

3.4 - Parâmetros avaliados

⁴ Anestésico Bravet - Laboratório Bravet Ltda. – Rio de Janeiro-RJ

⁵ Aparelho de Raios-X Roentrex monobloco, modelo 100/100 – EMIC – Eletromedicina Ind. Com. Ltda.

⁶ Filme radiográfico 30x40 – Kodak Brasileira Ind. Com. Ltda.

3.4.1 - Frequência cardíaca e eletrocardiografia

A frequência cardíaca (FC) e a eletrocardiografia (duração da onda P, intervalo P-R, complexo QRS e intervalo Q-T) foram avaliadas com o eletrocardiógrafo computadorizado⁷ (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, o aparelho foi regulado com sensibilidade alta (2N) e velocidade 25mm/s.



Figura 2 – Eletrocardiógrafo computadorizado.



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

3.4.2 - Frequência respiratória

⁷ Eletrocardiógrafo TEB ECGPC – Tecnologia Eletrônica Brasileira Ltda.

A frequência respiratória (f) foi mensurada contando-se os movimentos toraco-abdominais durante o período de um minuto.

3.4.3 - Motilidade Ruminal

A motilidade ruminal foi mensurada por auscultação no flanco esquerdo do animal, durante dois minutos.

3.4.4 - Temperatura Corpórea

Para mensuração da temperatura corpórea ($T^{\circ}\text{C}$) foi utilizado um termômetro clínico digital, o qual foi introduzido cerca de oito centímetros no reto e mantido em contato direto com a mucosa retal.

Todos os parâmetros foram mensurados imediatamente antes da administração da acepromazina (T-15) e do iohexol (T0) e a cada 10 minutos após o T0, durante 60 minutos (T10 a T60).

3.4.5 – Interpretação da Epidurografia

A migração cranial do meio de contraste foi determinada em cada animal a partir da radiografia, contando-se o número de vértebras preenchidas pelo contraste e a distância em centímetros percorridos pelo mesmo, a partir do espaço lombossacro. Para determinação da altura máxima obtida, considerou-se a vértebra mais cranial que foi completamente corada pelo meio de contraste.

Nos animais que assumiram o decúbito, o momento em que este ocorreu e sua duração foram anotados. Quando o animal reassumiu a posição quadrupedal, atribuíram-se valores numéricos correspondentes ao grau de ataxia apresentado pelo animal, conforme a seguinte escala: 0 – ataxia ausente; 1 – ataxia moderada, consegue deambular; 2 – ataxia grave, com novo decúbito.

Quaisquer outros achados porventura ocorridos foram devidamente anotados e analisados.

3.5 - 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 ao decúbito (momento de ocorrência e ataxia) e à migração cranial do meio de contraste 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.

4 - RESULTADOS

Todos os animais apresentaram-se mais calmos, cerca de 10 minutos após a administração da acepromazina.

Um animal do Grupo 1 e quatro animais do Grupo 2 assumiram o decúbito lateral antes do término da administração do meio de contraste. Destes animais, o do grupo 1 e dois do Grupo 2, apresentaram, imediatamente após o decúbito, espasticidade nos membros pélvicos e torácicos, a qual durou cerca 35 segundos em ambos os Grupos.

Ao reassumirem a posição quadrupedal, o que ocorreu logo após a espasticidade muscular, a ataxia apresentada pelos animais de ambos os grupos foi avaliada como de grau 1.

A altura máxima individual atingida pelo meio de contraste foi até a 12^a vértebra torácica no Grupo 1 e até a 4^a vértebra torácica no Grupo 2, obtendo-se como médias a 2^a vértebra lombar e a 9^a vértebra torácica, respectivamente (Figuras 4 e 5). A altura máxima média em centímetros foi significativamente maior no Grupo 2 (32,4±8,4) que no Grupo 1 (16,0±5,7) (Tabela 1).

Tabela 1 – Altura máxima atingida pelo meio de contraste (em localização anatômica e em centímetros) decorrente da administração epidural de iohexol, nos volumes de 0,2 mL/kg (Grupo 1) e 0,4 mL/kg (Grupo 2), em ovinos.

Grupo 1			Grupo 2		
Animal	Altura máxima		Animal	Altura máxima	
	vértebra	cm		vértebra	cm
01	L4	12	02	L2	19,8
03	L1	20	06	T6	41,5
04	L3	12,3	07	T12	26,5
05	T12	25,5	08	T6	38,5
09	L3	15,5	10	T10	30
11	L3	10,8	12	T4	38,3

média	L2	16,0	T9	32,4
-------	----	------	----	------

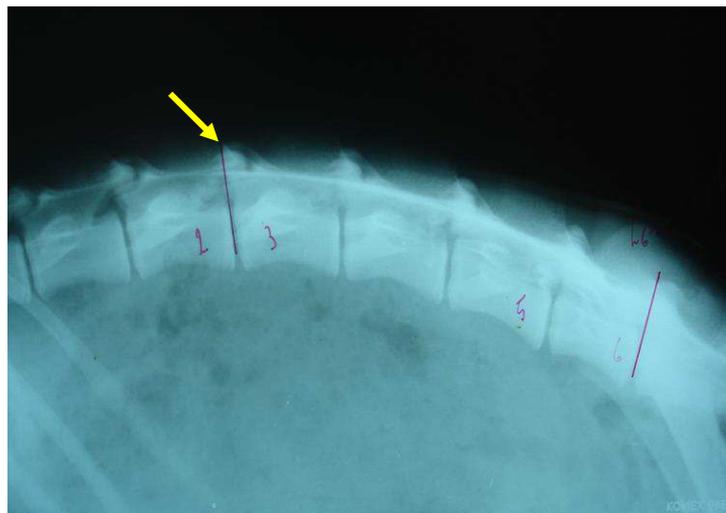


Figura 4 – Radiografia de um animal do Grupo 1, demonstrando a migração do meio de contraste até a 3^a vértebra lombar (seta).

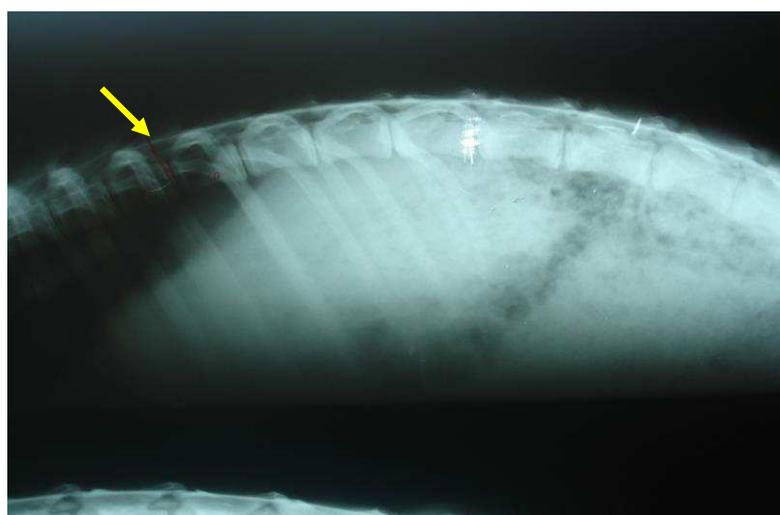


Figura 5 – Radiografia de um animal do Grupo 2, demonstrando a migração do meio de contraste até a 10^a vértebra torácica (seta).

Não foi detectada variação estatisticamente significativa durante o período experimental, nem tampouco diferenças entre os grupos, entre as médias dos seguintes parâmetros: frequência cardíaca (Tabela 2 e Figura 6), duração da onda P (Tabela 3 e Figura 7), intervalo P-R (Tabela 4 e Figura 8), duração do complexo QRS (Tabela 5 e Figura 9), intervalo Q-T (Tabela 6 e Figura 10) e motilidade ruminal (Tabela 8 e Figura 12).

A frequência respiratória não variou significativamente entre os grupos, porém no Grupo 2 a partir do T0 todos os valores foram inferiores ao valor inicial (T-15) (Tabela 7 e Figura 11).

As médias de temperatura corpórea não variaram significativamente entre os grupos, porém a partir do T10 todos os valores foram inferiores ao valor inicial (T-15), em ambos os Grupos (Tabela 9 e Figura 13).

Tabela 2 – Valores médios e desvio padrão da frequência cardíaca (batimentos/minuto), em diferentes momentos, de ovinos tranqüilizados com acepromazina e submetidos à epidurografia com iohexol, nos volumes de 0,2 mL/kg (Grupo 1) e 0,4 mL/kg (Grupo 2).

Grupo	Momento							
	T-15	T0	T10	T20	T30	T40	T50	T60
1	101,8±26,8	116,7±34,0	112,0±30,4	108,3±24,7	110,3±22,6	120,3±24,7	115,3±25,4	120,3±27,2
2	107,7±17,9	104,2±16,1	115,0±17,9	114,0±21,9	106,3±21,1	106,7±19,4	118,7±13,1	124,0±36,5

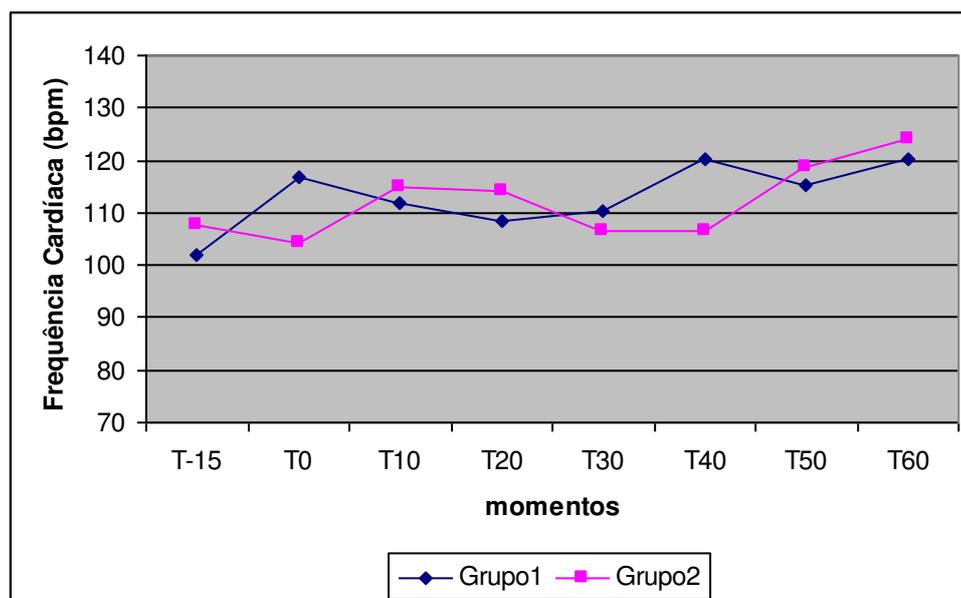


Figura 6 – Variação dos valores médios da frequência cardíaca (batimentos/minuto) em diferentes momentos, de ovinos tranqüilizados com acepromazina e submetidos à epidurografia com iohexol, nos volumes de 0,2 mL/kg (Grupo 1) e 0,4 mL/kg (Grupo 2).

Tabela 3 – Valores médios e desvio padrão da duração da onda P (ms), em diferentes momentos, de ovinos tranqüilizados com acepromazina e submetidos à epidurografia com iohexol, nos volumes de 0,2 mL/kg (Grupo 1) e 0,4 mL/kg (Grupo 2).

Grupo	Momento							
	T-15	T0	T10	T20	T30	T40	T50	T60
1	50±9,4	56±10,2	57±13,0	57±14,3	58±13,3	52±8,0	56±8,5	60±11,6
2	52±10,5	49±7,9	51±10,4	55±15,0	52±16,4	52±7,7	50±10,0	51±8,7

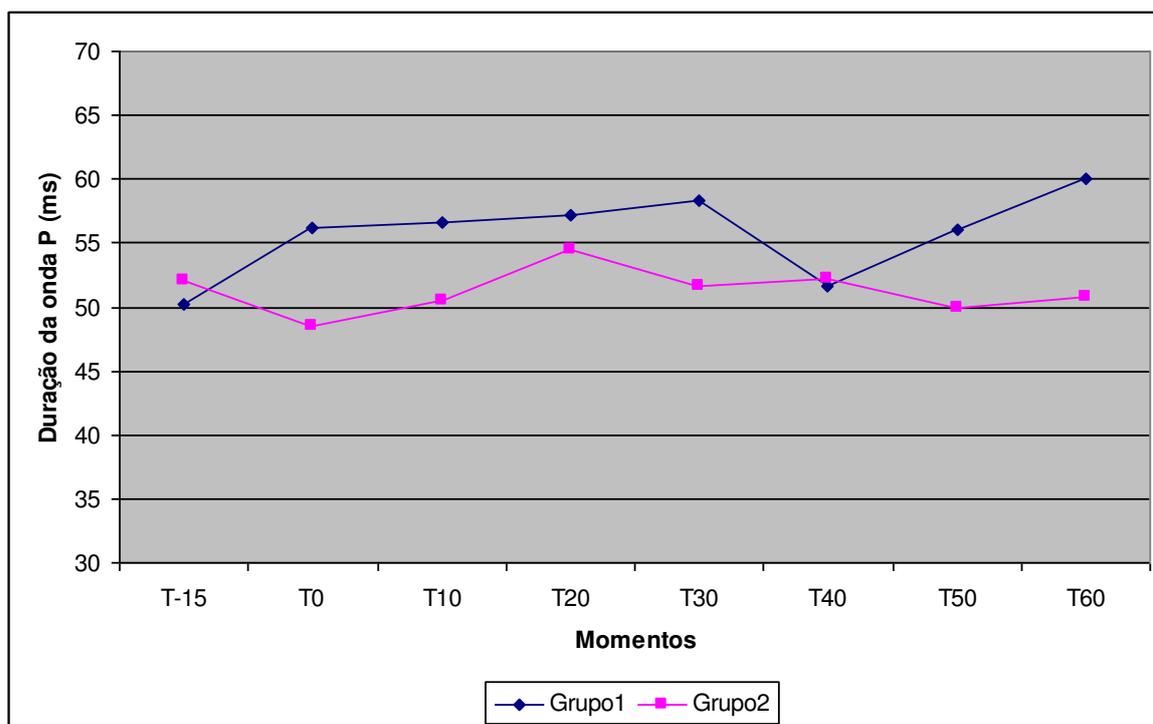


Figura 7 – Variação dos valores médios da duração da onda P (ms), em diferentes momentos, de ovinos tranqüilizados com acepromazina e submetidos à epidurografia com iohexol, nos volumes de 0,2 mL/kg (Grupo 1) e 0,4 mL/kg (Grupo 2).

Tabela 4 – Valores médios e desvio padrão do intervalo PR (ms), em diferentes momentos, de ovinos tranqüilizados com acepromazina e submetidos à epidurografia com iohexol, nos volumes de 0,2 mL/kg (Grupo 1) e 0,4 mL/kg (Grupo 2).

Grupo	Momento							
	T-15	T0	T10	T20	T30	T40	T50	T60
1	71±11,1	85±14,2	82±9,6	82±11,1	83±15,6	85±9,4	88±3,4	86±7,1
2	82±12,5	75±10,5	77±14,6	89±18,9	86±27,0	81±16,7	86±18,4	83±11,8

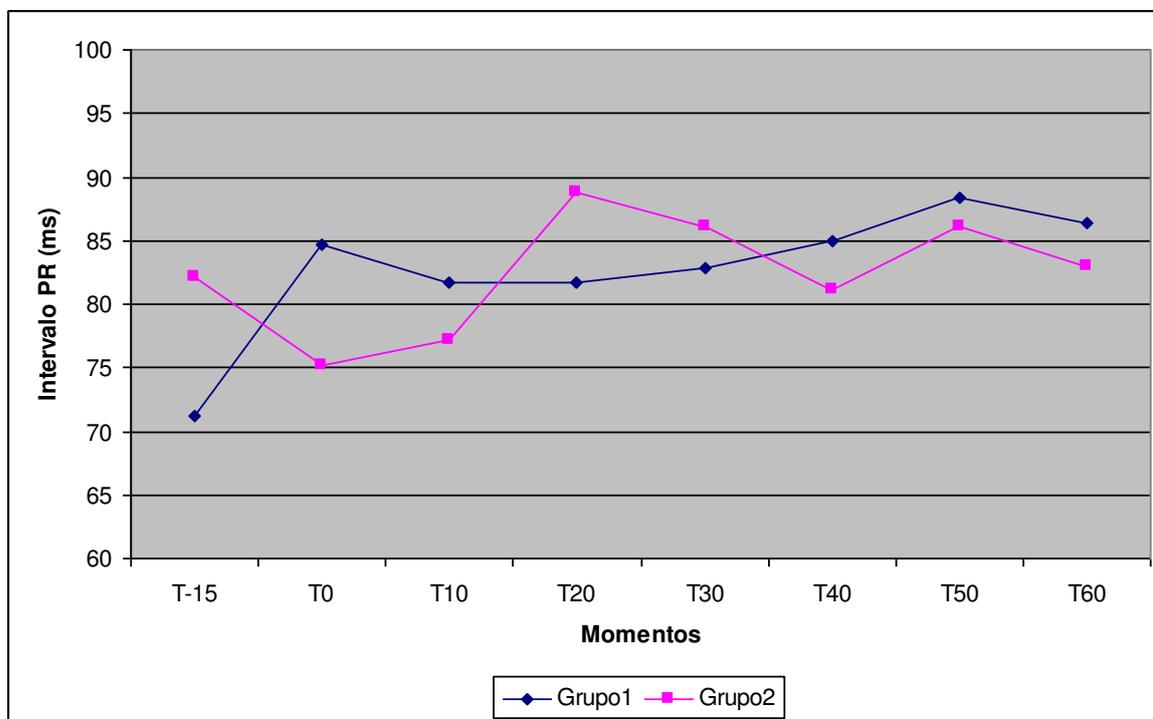


Figura 8 – Variação dos valores médios do intervalo PR (ms), em diferentes momentos, de ovinos tranqüilizados com acepromazina e submetidos à epidurografia com iohexol, nos volumes de 0,2 mL/kg (Grupo 1) e 0,4 mL/kg (Grupo 2).

Tabela 5 – Valores médios e desvio padrão da duração do complexo QRS (ms), em diferentes momentos, de ovinos tranquilizados com acepromazina e submetidos à epidurografia com iohexol, nos volumes de 0,2 mL/kg (Grupo 1) e 0,4 mL/kg (Grupo 2).

Grupo	Momento							
	T-15	T0	T10	T20	T30	T40	T50	T60
1	77±6,3	78±5,9	78±11,3	81±8,7	79±12,7	81±5,1	75±7,3	78±10,7
2	74±9,8	73±16,3	75±10,3	79±9,1	80±15,6	83±10,5	79±12,0	76±10,4

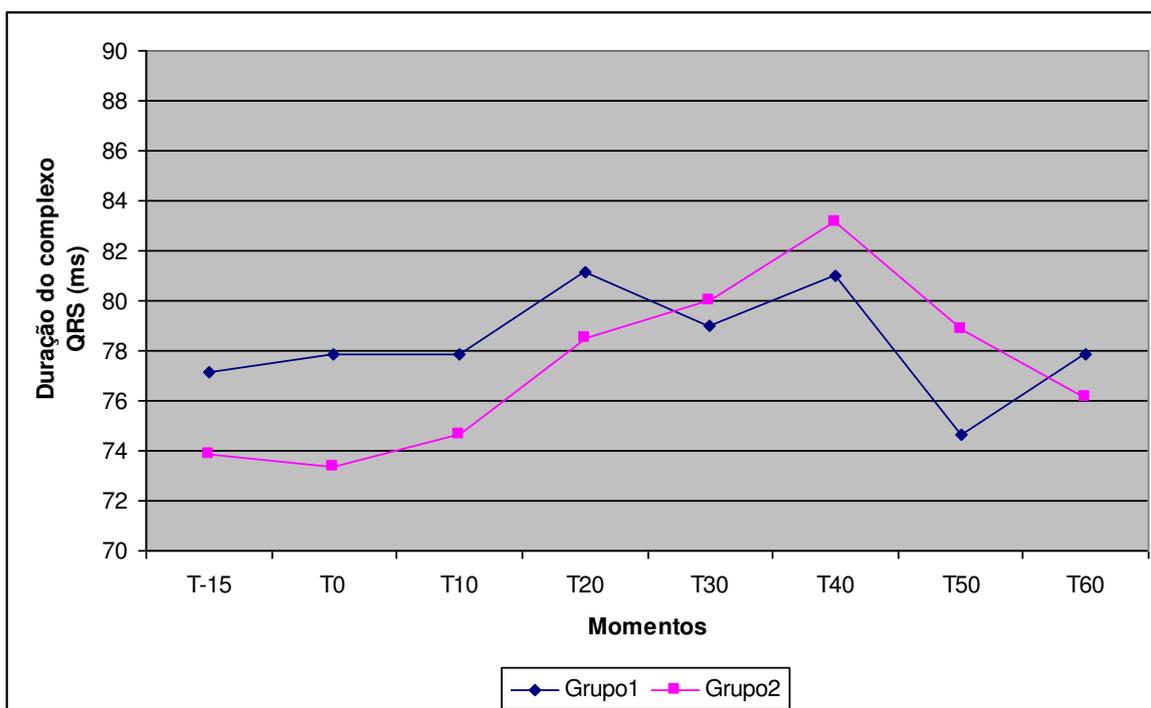


Figura 9 – Variação dos valores médios da duração do complexo QRS (ms), em diferentes momentos, de ovinos tranquilizados com acepromazina e submetidos à

epidurografia com iohexol, nos volumes de 0,2 mL/kg (Grupo 1) e 0,4 mL/kg (Grupo 2).

Tabela 6 – Valores médios e desvio padrão do intervalo QT (ms), em diferentes momentos, de ovinos tranqüilizados com acepromazina e submetidos à epidurografia com iohexol, nos volumes de 0,2 mL/kg (Grupo 1) e 0,4 mL/kg (Grupo 2).

Grupo	Momento							
	T-15	T0	T10	T20	T30	T40	T50	T60
1	314±39,7	335±37,6	316±51,0	332±40,8	325±36,8	306±32,4	319±30,4	337±37,1
2	299±29,8	293±33,1	299±45,4	323±48,0	307±30,6	317±37,6	295±32,6	297±34,

9

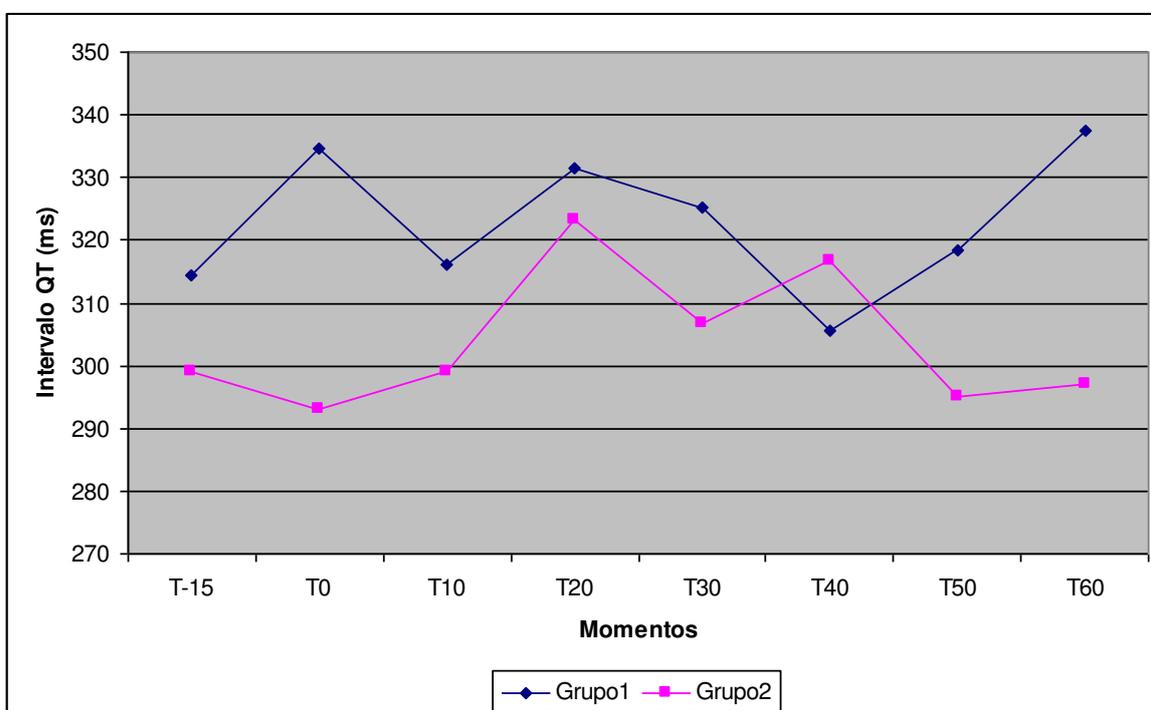


Figura 10 – Variação dos valores médios do intervalo entre as ondas Q e T (ms), em diferentes momentos, de ovinos tranqüilizados com acepromazina e

submetidos à epidurografia com iohexol, nos volumes de 0,2 mL/kg (Grupo 1) e 0,4 mL/kg (Grupo 2).

Tabela 7 – Valores médios e desvio padrão da frequência respiratória (movimentos/minuto), em diferentes momentos, de ovinos tranqüilizados com acepromazina e submetidos à epidurografia com iohexol, nos volumes de 0,2 mL/kg (Grupo 1) e 0,4 mL/kg (Grupo 2).

Grupo	Momento							
	T-15	T0	T10	T20	T30	T40	T50	T60
1	27,0±13,1	22,7±6,9	22,0±4,7	21,3±4,7	21,7±5,4	21,0±3,9	21,7±5,9	20,7±5,6
2	28,7±1,6	22,0±4,0*	23,7±3,7*	20,7±3,3*	20,3±2,3*	19,3±3,0*	19,3±2,7*	21,3±3,5*

* - estatisticamente diferente do valor inicial (T-15).

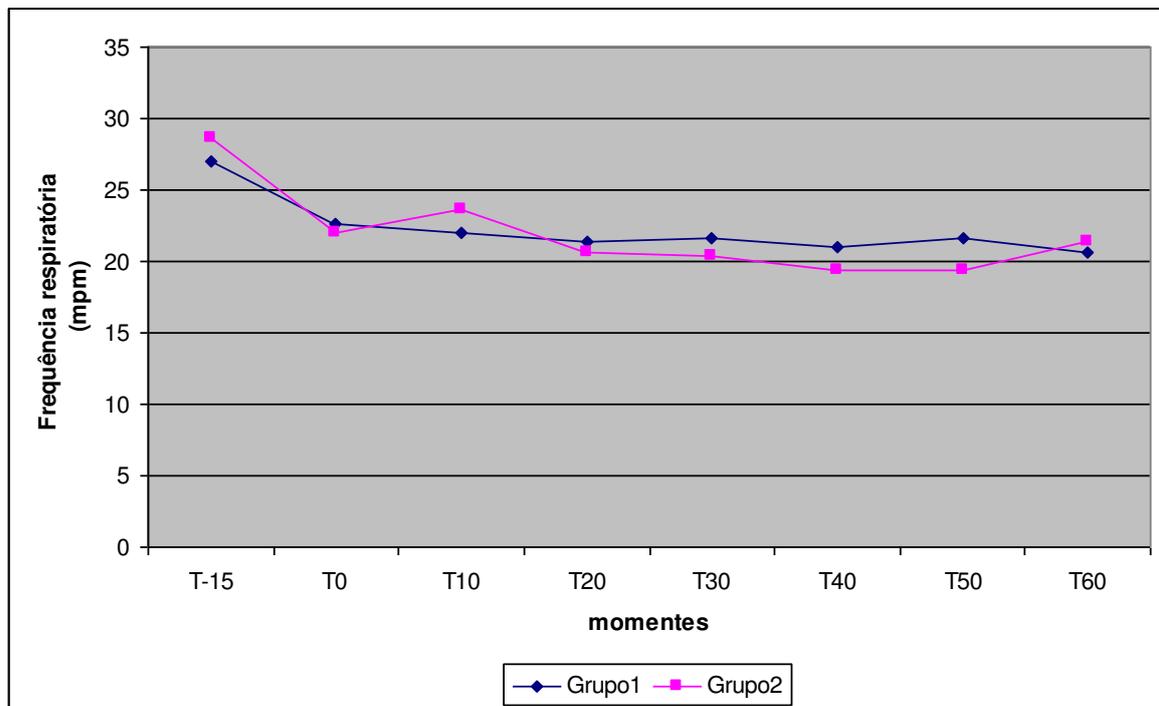


Figura 11 – Variação dos valores médios da frequência respiratória (movimentos/minuto), em diferentes momentos, de ovinos tranqüilizados com acepromazina e submetidos à epidurografia com iohexol, nos volumes de 0,2 mL/kg (Grupo 1) e 0,4 mL/kg (Grupo 2).

Tabela 8 – Valores médios e desvio padrão da motilidade ruminal (movimentos/2 min), em diferentes momentos, de ovinos tranqüilizados com acepromazina e submetidos à epidurografia com iohexol, nos volumes de 0,2 mL/kg (Grupo 1) e 0,4 mL/kg (Grupo 2).

Grupo	Momento							
	T-15	T0	T10	T20	T30	T40	T50	T60
1	1,7±0,5	1,8±0,8	1,7±0,8	1,5±0,5	1,7±0,5	1,3±0,5	1,5±0,5	1,7±0,8
2	1,5±0,8	1,5±0,5	1,5±0,5	1,7±0,5	1,5±0,5	1,3±0,5	1,7±0,5	1,7±0,5

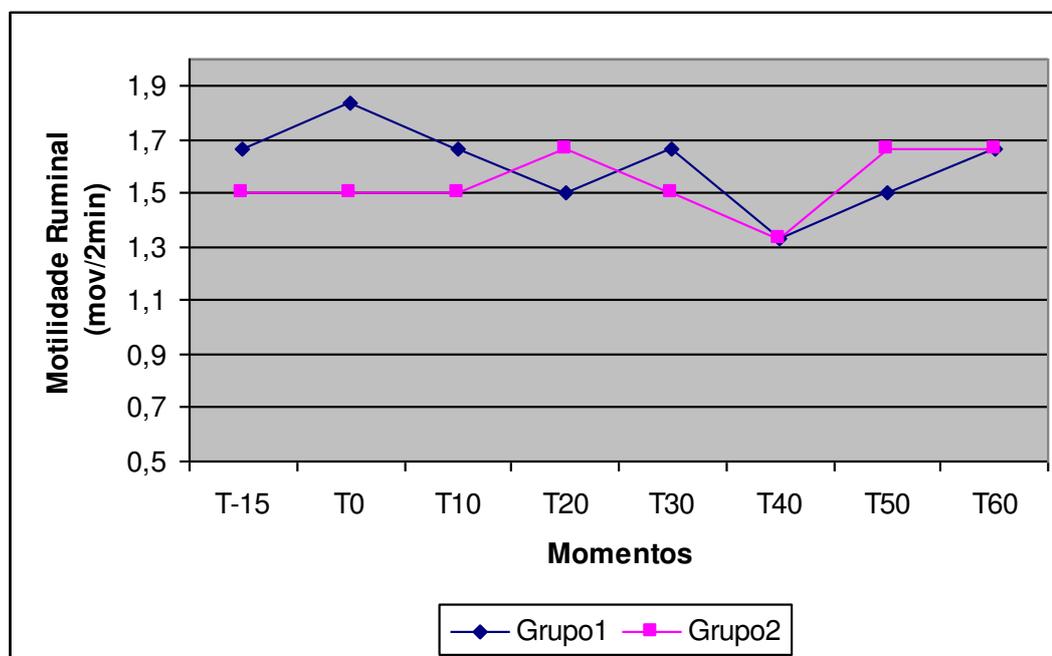


Figura 12 – Variação dos valores médios da motilidade ruminal (movimentos/2 min), em diferentes momentos, de ovinos tranqüilizados com acepromazina e

submetidos à epidurografia com iohexol, nos volumes de 0,2 mL/kg (Grupo 1) e 0,4 mL/kg (Grupo 2).

Tabela 9 – Valores médios e desvio padrão da temperatura corpórea (°C), em diferentes momentos, de ovinos tranqüilizados com acepromazina e submetidos à epidurografia com iohexol, nos volumes de 0,2 mL/kg (Grupo 1) e 0,4 mL/kg (Grupo 2).

Grupo	Momento							
	T-15	T0	T10	T20	T30	T40	T50	T60
1	39,4±0,6	39,0±0,8	38,5±0,7*	38,4±0,6*	38,1±0,8*	38,2±0,6*	38,1±0,7*	38,1±0,8*
2	39,4±0,5	39,1±0,8	38,5±0,9*	38,6±0,7*	38,3±0,8*	38,1±0,7*	38,2±0,7*	38,2±0,8*

* - estatisticamente diferente do valor inicial (T-15)

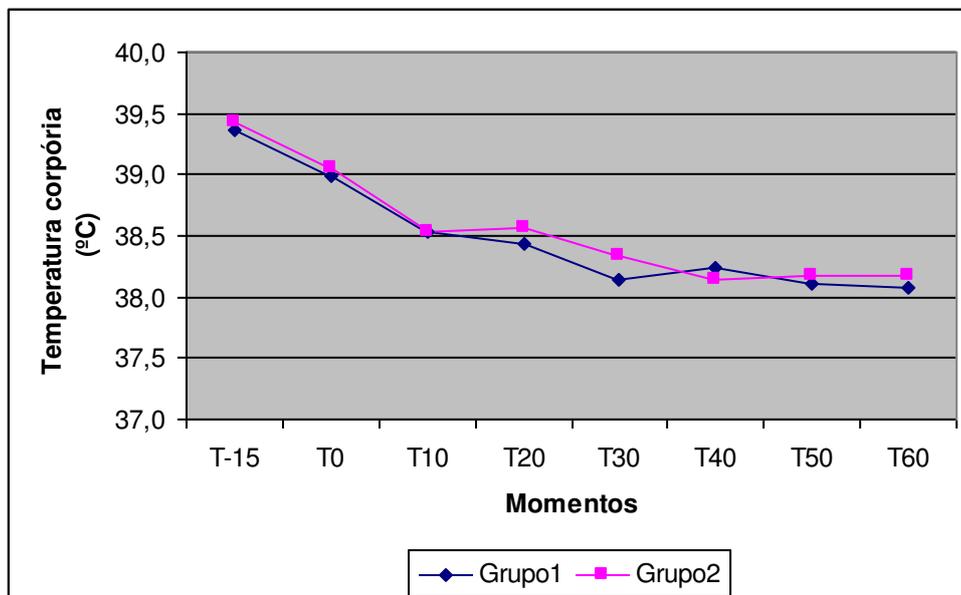


Figura 13 – Variação dos valores médios da temperatura corpórea (°C), em diferentes momentos, de ovinos tranqüilizados com acepromazina e submetidos à

epidurografia com iohexol, nos volumes de 0,2 mL/kg (Grupo 1) e 0,4 mL/kg (Grupo 2).

5 – DISCUSSÃO

A tranquilização causada pela acepromazina foi bastante significativa, e assemelhou-se à citada por Massone (2008). Os animais permaneceram calmos durante todo o período experimental, o que auxiliou a mensuração paramétrica.

A punção epidural no espaço lombossacro foi realizada facilmente em todos os animais e foi confirmada pela aspiração do meio de contraste, que se deu em todos os animais do experimento, conforme citado por Muir III *et al.* (2001a) e por Massone (2008).

A ocorrência de decúbito após a administração do iohexol, em alguns animais deste experimento, foi relatada também por Almeida *et al.* (2007), que empregaram o mesmo meio de contraste em caprinos. Este achado não era esperado, pois não existem relatos na literatura que comprovem este fato, além do que o meio de contraste não possui propriedades anestésicas. Isto pode ter ocorrido pela pressão exercida no espaço epidural pelo iohexol, o que provocou alterações semelhantes à síndrome de Schiff-Scherrington, citada por Riet-Correia *et al.* (2002). A espasticidade muscular observada especialmente em animais do Grupo 2 também deve ser atribuída ao aumento da pressão no interior do espaço epidural, concomitantemente à administração do iohexol. A acepromazina pode ter contribuído no desencadeamento desta espasticidade muscular, já que possui a capacidade de reduzir o limiar convulsivante (MUIR III *et al.*, 2001b).

Nos animais que apresentaram espasticidade muscular, essa se deu muito precocemente, antes mesmo da conclusão da administração do iohexol. Mesmo assim não pode-se afastar a possibilidade de um efeito tóxico do iohexol para a espécie em questão. Segundo a literatura pesquisada efeitos adversos desse fármaco quando administrado pelas vias intravenosa ou intratecal, são raramente observados (LEWIS e HOSGOOD, 1992; WIDMER *et al.*, 1998).

Constatou-se neste estudo que a dose de contraste administrada influencia diretamente na migração cranial deste no canal medular, achado que está concorde com Curatolo *et al.* (1994), Lopez *et al.* (1997), Vas *et al.* (2003), Lee *et al.* (2004). Gorgi *et al.* (2006) e Landsdowne *et al.* (2005), que estudaram esta variável em outras espécies

animais. Johnson *et al.* (1996) detectaram migração da substância corante até a segunda vértebra lombar, em caprinos, empregando a dose de contraste de 0,2 mL/kg. Resultado semelhante foi obtido no presente experimento. Utilizando-se anestésicos locais nesta dose, não conseguiria-se um bloqueio anestésico da fossa paralombar em ovinos, conforme relatado, em caprinos, por Vieira *et al.* (2006).

A aplicação do iohexol na dose de 0,4 mL/kg, comprovou as citações de Valadão *et al.* (1990) e Skarda & Muir III (1996), no que diz respeito à influência da dose na migração cranial do contraste administrado via epidural. Caso empregue-se anestésico local por via epidural nesta dose, teoricamente teria-se anestesia completa da fossa paralombar, bilateralmente, já que os ramos nervosos que inervam esta região seriam bloqueados (SKARDA, 1996).

A administração do iohexol não interferiu significativamente na frequência cardíaca dos animais, confirmando o relato de Almeida *et al.* (2007), acerca da segurança deste meio de contraste quanto aos parâmetros fisiológicos.

No presente experimento não se comprovou nenhuma alteração decorrente do emprego do iohexol sobre as variáveis eletrocardiográficas estudadas, o que mais uma vez comprova a inocuidade deste meio de contraste sobre a eletrofisiologia cardíaca.

Os valores obtidos com relação à duração da onda P, que representa a despolarização atrial (SEVERIN, 1992), não apresentaram relevâncias estatísticas, mantendo-se estáveis durante todos os momentos avaliados. Embora comparações diretas não possam ser feitas, por tratarem-se de espécies diferentes, os valores obtidos quanto a este parâmetro neste experimento foram muito semelhantes aos citados por Vieira *et al.* (2006) e por Almeida *et al.* (2007), em caprinos.

O intervalo P-R corresponde ao tempo em que o impulso elétrico está despolarizando o nodo átrio-ventricular (SEVERIN, 1992), sendo citada como normal para caprinos valores entre 120 e 140 milissegundos (LUMB & JONES, 1984). Os valores médios mensurados para ovinos neste experimento variaram de 71 a 89 milissegundos, os quais, embora inferiores aos citados para caprinos possam ser normais para a espécie em questão. De qualquer forma, apenas valores de intervalo P-R acima de 150 milissegundos seriam preocupantes, pois sugeririam a presença de um bloqueio atrioventricular de primeiro grau (SEVERIN, 1992).

O complexo QRS compreende o período de despolarização ativa da musculatura ventricular e sua duração normal em caprinos é de 50 milissegundos (LUMB & JONES,

1984). Os valores desse intervalo obtidos neste experimento variaram de 73 a 83 milissegundos, levando-nos a acreditar que é o normal para a espécie, já que os mesmos não variaram ao longo do tempo. Vieira *et al.* (2006) e Almeida *et al.* (2007) relataram valores bastante semelhantes, em caprinos da raça Moxotó.

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). Valores citados para caprinos variam de 260 a 320 milissegundos (LUMB & JONES, 1984). Valores obtidos para ovinos nesse experimento variaram de 293 a 337 milissegundos, o que parece ser o normal para a espécie.

Os valores mensurados nesse experimento para frequência respiratória em ovinos foram próximos aos dos citados por (FEITOSA, 2004a). A redução detectada no Grupo 2 pode ter ocorrido pelo fato de os animais deste Grupo, estarem mais agitados e apresentando maior frequência respiratória no momento T-15 que os do Grupo 1 e, depois da aplicação da acepromazina, que promove tranquilização, esse animais apresentaram redução significativa desses valores, explicando essa variação estatística. Na literatura pesquisada não se comprovou nenhum efeito do iohexol sobre a frequência respiratória, mas não se pode descartar essa hipótese, já que houve essa pequena variação nos valores dos animais do Grupo 2, que receberam uma maior volume de contraste, conseqüentemente uma suposta compressão dos nervos intercostais maior que dos animais do Grupo 1 .

Não foi comprovada nenhuma interferência dos fármacos administrados sobre a motilidade ruminal, que se manteve constante em todos os momentos para ambos os grupos e dentro dos limites citados como fisiológicos para a espécie ovina (FEITOSA, 2004b). Em se tratando de ruminantes, é sempre interessante que não se empreguem fármacos capazes de deprimir a função ruminal, desta forma diminuindo-se o risco de timpanismo.

Os valores obtidos para temperatura corpórea estão próximos aos citados por (FEITOSA, 2004a), para a espécie ovina. A variação estatística detectada a partir do T0, em ambos os grupos, pode ser explicada pela ação da acepromazina de baixar a temperatura (MASSONE, 2008). Apesar de não haver relatos na literatura da influência do iohexol sobre a temperatura corpórea, tal situação não pode ser descartada, pelo fato da variação da mesma em ambos os grupos após a administração do meio de contraste. No

entanto, a diminuição deste parâmetro não chegou a ter importância clínica, já que foi discreta.

6 - CONCLUSÃO

Conclui-se que o volume administrado interfere na migração do iohexol no interior do espaço epidural e que o mesmo não interfere com a eletrofisiologia cardíaca e com a motilidade ruminal, podendo provocar decúbito e espasticidade muscular.

7 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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 lombossacra, em caprinos da raça moxotó. In: IV CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFCG, 2007, Campina Grande – PB. **Anais...**2007. p.XX.

BOOTH, N. H., McDONALD, L. E. **Farmacologia e terapêutica em veterinária**. 6^a ed. Rio de Janeiro-RJ: Guanabara Koogan, 1992.

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**, 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**, v.38, p. 646-52, 1994.

FEITOSA, F.L.F. Exame físico geral ou de rotina. In: _____. **Semiologia Veterinária : a arte do diagnóstico**. São Paulo : Roca, 2004, cap. 4, p. 77-102.(a)

FEITOSA, F.L.F. Semiologia do sistema digestório de ruminantes. In: _____. **Semiologia Veterinária : a arte do diagnóstico**. São Paulo : Roca, 2004, cap. 5, p. 108-138.(b)

GOERNING, M., KIRMEIER, T., KRACK, A., HARTOG, C.S., FIGULLA, H.R., LEDER, U. Iohexol contrast medium induces QT prolongation in amiodarone patients. **British Journal of Clinical Pharmacology**, v.58, n.1, p.96–98. 2004.

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**, v.67, p.219-21, 2006. Disponível em: www.pubmed.gov . Acesso em 14/06/08.

HALL, L. W. **Anestesia y Analgesia Veterinaria**. 2.ed., Zaragoza : Acriba, 1970.

HEKSTER, R.E.M., MORRÉ, H.H.E., CLEYNDERT, P., ZAPLETAL, J., SINNIGE, L.F., BOLSTAD, B., KEETLPPER, Y. Intra-arterial digital subtraction angiography with isotonic dimeric (iodixanol) and monomeric (iohexol) nonionic contrast media: radiographic, clinical and neurophysiological evaluation. **Neuroradiology**, v.37, n.1, 1995.

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**, v.20, p.12-4, 1998.

INTELIZANO, T.R., SANTOS, P.R., FUTEMA, F., OTSUKI, D.A., ALMEIDA, T.I. Técnicas de Anestesia Local. In: FANTONI, D.T., CORTOPASSI, S.R.G. **Anestesia em cães e gatos**, São Paulo : Roca, 2002, cap.19, p.199-208, 2002.

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**, v.25, p. 448-451, 1996.

KRUSE-ELLIOTT, K. Clinical Application of Analgesic Techniques. In: LUDDERS, J. W. et al. (Eds.). **A Cross-Species Approach to Pain and Analgesia**, New York : International Veterinary Information Service, 2002. Disponível em: www.ivis.org. Acesso em: 18/06/07.

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**, v.66, p.1324-9, 2005.

LEE, I., YAMAGISHI, N., OBOSHI, K., YAMADA, H. Distribution of new methylene blue injected into the lumbosacral epidural space in cats. **Veterinary Anaesthesia Analgesia**, 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**, 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**, 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**, v.58, p.786-90, 1997.

LUMB, W. V.; JONES, E. W. **Veterinary anesthesia**. 2^a ed., Philadelphia: Lea & Febiger, 1984, 693p.

MASSONE, F. **Anestesiologia Veterinária – Farmacologia e Técnicas**. 5.ed. Rio de Janeiro : Guanabara Koogam, 2008. 571p.

MUIR III, W.W., HUBBELL, J.A.E., SKARDA, R.T., BEDNARSKI, R.M. Anestesia local em bovinos, ovinos, caprinos e suínos. In:____. **Manual de Anestesia Veterinária**, 3.ed. Porto Alegre : Artmed Editora, 2001, cap. 5, p.57-74.(a)

MUIR III, W.W., HUBBELL, J.A.E., SKARDA, R.T., BEDNARSKI, R.M. Fármacos usados na medicação pré-anestésica. In:____. **Manual de Anestesia Veterinária**, 3.ed. Porto Alegre : Artmed Editora, 2001, cap. 5, p.31-44.(b)

REZENDE, M. L., FARIAS, A., BOLZAN, A.A., FERREIRA, W.L., LÉGA, E., NUNES, N. Levomepromazina e acepromazina no bloqueio da arritmia induzida pela adrenalina em cães anestesiados pelo halotano. **Ciência Rural**, v.32, n.3, p.433-438, 2002.

RIET-CORREA, F., RIET-CORREA, G., SCHILD, A.L. Importância do exame clínico para o diagnóstico das enfermidades do sistema nervoso em ruminantes e eqüídeos. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.22, n.4, p.3-21, 2002.

SEVERIN, G. A. **Manual de Cardiologia Veterinária**. Buenos Aires: Hemisfério Sur, 1992.

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**, 3.ed., Baltimore : Williams & Wilkins, 1996, cap. 16, 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**, v.57, p.193-200, 1996.

SIMON, J.W., NICHOLAS, J.H.S. **Diagnóstico e tratamento cirúrgico das afecções espinhais do cão e do gato**. 1.ed. São Paulo: Manole, 1992. p.46-8.

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

VAS, L., KULKARNI, V., MALI, M., BAGRY, H. Spread of radioopaque dye in the epidural space in infants. **Paediatric Anaesthesia**, v.13, p.233-43, 2003.

VIEIRA, A.S., NÓBREGA NETO, P.I., SOUZA, V.J.N., EGITO, D.H.T., FERREIRA, A.F., SOUZA, A.P. Anestesia epidural lombossacra com a associação buprenorfina-lidocaína, em caprinos da raça Moxotó. In: III CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFCG, 2006, Campina Grande – PB. **Anais...**2006. p.12.

WIDMER, W.R., BLEVINS, W.E., JAKOVLJEVIC, S., LEVY, M., TECLAW, R.F., HAN, C.M., HURD, C.D. A prospective clinical trial comparing metrizamide and iohexol for equine myelography. **Veterinary Radiology Ultrasound**, v.39, p.160-9, 1998.

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