

BRUNO MONTEIRO DA SILVA

**AVALIAÇÃO CARDIORRESPIRATÓRIA E ANALGÉSICA DA
ROPIVACAÍNA ISOLADA E ASSOCIADA AO FENTANIL OU
AO TRAMADOL, ADMINISTRADOS PELA VIA PERIDURAL
EM CÃES**

**ARAÇATUBA - SP
2007**

BRUNO MONTEIRO DA SILVA

**AVALIAÇÃO CARDIORRESPIRATÓRIA E ANALGÉSICA DA
ROPIVACAÍNA ISOLADA E ASSOCIADA AO FENTANIL OU
AO TRAMADOL, ADMINISTRADOS PELA VIA PERIDURAL
EM CÃES**

Dissertação apresentada a Faculdade de Odontologia da Universidade Estadual “Júlio de Mesquita Filho”, Campus de Araçatuba, para obtenção do Título de Mestre em Ciência Animal, Área de Fisiopatologia Médica e Cirúrgica.

**ORIENTADORA: PROF^a. ADJUNTO VALÉRIA NOBRE LEAL DE SOUZA
OLIVA**

**ARAÇATUBA - SP
2007**

Catálogo-na-Publicação (CIP)

Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação – FOA / UNESP

S586a

Silva, Bruno Monteiro da

Avaliação cardiorrespiratória e analgésica da ropivacaína isolada e associada ao fentanil ou ao tramadol, administrados pela via peridural em cães / Bruno Monteiro da Silva. - Araçatuba : [s.n.], 2007

87 f. : il.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Odontologia e Curso de Medicina Veterinária, 2007
Orientador: Profa. Dra. Valéria Nobre Leal de Souza Oliva

1. Analgesia 2. Epidural 3. Extradural 4. Opióides 5. Sedação

CDD 636.0896

Dedicatória

Dedico este trabalho aos meus pais (Laércio e Iraídes), por sempre estarem ao meu lado e me darem o que de mais importante tenho, a vida. E a minha tia (Iris), por ser motivo de admiração e respeito, pessoal e profissional.

“Não há diferença fundamental entre o Homem e os animais nas suas faculdades mentais (...) Os animais, como o Homem, demonstram sentir prazer, dor, felicidade e sofrimento.”

Charles Darwin

Agradecimentos

À Deus, por sempre iluminar meus caminhos.

À minha orientadora, Professora Valéria Nobre Leal de Souza Oliva, pela confiança, respeito, e ensinamentos dispensados durante todos esses anos.

Ao Curso de Medicina Veterinária (UNESP) de Araçatuba, pela oportunidade da realização deste trabalho.

Aos companheiros, Lídia, Verônica, Guillermo, e Carolina, pela total ajuda na realização deste trabalho.

À Professora Sílvia Helena Venturoli Perri, pelo auxílio na análise estatística.

Aos Professores Marcos Franke e Marcelo, pelo apoio e confiança.

A todos os professores e funcionários da UNESP de Araçatuba, pela ajuda e carinho com que sempre me trataram.

À Camila, minha amiga e incentivadora de todos os momentos.

Aos amigos da Clínica Cães e Gatos Veterinária de Sorocaba, pela compreensão e auxílio, principalmente nos momentos de ausência.

A todos os amigos que sempre estiveram ao meu lado durante esses anos de pós-graduação.

Às oito importantes cadelas (Teca, Susta, Tronquinho, Morfina, Rajada, Atropina, Catita e Duda), que mesmo sem poderem optar, permitiram a realização deste trabalho.

Ao laboratório Bayer pelo fornecimento de Advantage Max 3[®].

Ao laboratório Fort-Dodge pelo fornecimento da vacina Duramune[®].

Ao laboratório Astra-Zeneca pelo fornecimento do Naropin[®].

SILVA, B. M. **Avaliação cardiorrespiratória e analgésica da ropivacaína isolada e associada ao fentanil ou ao tramadol, administrados pela via peridural em cães.** 2007. 87 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Faculdade de Odontologia de Araçatuba, Universidade Estadual Paulista, Araçatuba, 2007.

RESUMO

A anestesia peridural é amplamente difundida no meio veterinário, utilizando-se o anestésico local isolado ou associado aos opióides, capazes de promover aumento do efeito analgésico. A ropivacaína é um fármaco relativamente novo, ainda pouco utilizado em Veterinária. O fentanil é um opióide agonista e o tramadol é um opióide de ação mista. Neste experimento, oito cães foram tranquilizados com acepromazina, submetidos à peridural com um dos protocolos a seguir: GR (ropivacaína), GRF (ropivacaína + fentanil), GRT (ropivacaína + tramadol), em volume total de 0,25 mL/kg. Durante o procedimento foram avaliados e comparados os seguintes parâmetros vitais (FC, *f*, temperatura retal, pressão arterial, e gasometria do sangue arterial), os bloqueios sensitivo e motor (latência e duração de ação), o grau de sedação, e a ocorrência de possíveis efeitos indesejáveis advindos da administração de ropivacaína isolada ou em associação. A diminuição mais intensa na FC ocorreu nos grupos GRF e GRT, e ocorreu hipotermia significativa nos animais do GRF. Todos os grupos apresentaram sedação, sendo severa nos grupos GRF e GRT. De maneira geral, o período de recuperação foi mais curto nos animais do grupo GRT do que nos demais. O GRT também foi o que apresentou bloqueio mais cranial. Foram observadas bradicardia, hipotermia e síndrome de Shiff-Sherrington no período trans-anestésico em animais de todos os grupos. Decorridas 24 horas de período pós-anestésico, não foram evidenciados efeitos indesejáveis, em nenhum dos grupos. GRF foi o grupo com maior duração de anestesia e analgesia, GRT apresentou a menor duração de anestesia com analgesia intermediária, e GR apresentou duração intermediária, com menor analgesia.

Palavras-chave: Analgesia. Epidural. Extradural. Opióides. Sedação. Bloqueio sensitivo e motor.

SILVA, B. M. **Cardiorespiratory and analgesic evaluation of ropivacaine individually and in combination with fentanyl or tramadol, administered by peridural via in dogs.** 2007. 87 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Faculdade de Odontologia de Araçatuba, Universidade Estadual Paulista, Araçatuba, 2007.

ABSTRACT

Peridural anesthesia is broadly applied in the Veterinary field, using the isolated local anesthetic or in combination with opiates capable to increase the analgesic effect. The ropivacaine is a relatively new drug, not much used in the Veterinary field yet. The fentanyl is an agonist opiate and tramadol is a mixed action opiate. In this experiment, eight dogs were sedated with acepromazine and subjected to the epidural anesthesia with one of the following protocols: GR (ropivacaine), GRF (ropivacaine + fentanyl), GRT (ropivacaine + tramadol), in 0,25mL/Kg of total volume. During the procedure, following vital signs were evaluated and compared (heart rate, respiratory rate, rectal temperature, blood pressure and gasometry of arterial blood), the sensory and motor blockade (latency and length of action), level of sedation and the occurrence of possible side effects due to administration of ropivacaine individually or in combination with other drugs. The highest decrease in the heart rate occurred in the following GRF and GRT and also significant hypothermia in animals of GRF. All groups presented sedation, even severe in the period of recovering was shorter in the animals belonging to GRT than in others. The GRT was also the one that presented the most cranial block. Bradycardia, hypothermia and Shiff-Sherrington syndrom were observed in the transanesthetic period in animals belonging to all of the groups. Twenty-four hours after the postanesthetic period, no side effects were observed, in none of the groups. The GRF was the one with higher length of anesthesia and analgesia, GRT presented the length of anesthesia with intermediate analgesia and, GR group presented intermediate length, with lower analgesia.

Keywords: Analgesia. Epidural. Extradural. Opioids. Sedation. Sensory and motor blockade.

Lista de Figuras

Figura 1 - Imagem em espelho das moléculas de ropivacaína, em suas frações isoméricas S(-) e R (+).....	18
Figura 2 - Animal posicionado durante o procedimento anestésico.....	35
Figura 3 - Posicionamento da Sonda de Foley no cólon descendente dos cães.....	35
Figura 4 - Eletroestimulador Tônus – PDS Dolsch.....	36
Figura 5 - Posicionamento dos eletrodos em região de metatarsos direito, para realização da estimulação elétrica.....	36
Figura 6 - Animal apresentando síndrome de Schiff-Sherrington, durante o procedimento anestésico.....	42
Figura 7 - Valores médios da frequência cardíaca (FC) em batimentos por minuto (bpm), de cães submetidos à anestesia peridural com ropivacaína (R), ropivacaína associada ao fentanil (RF) e ropivacaína associada ao tramadol (RT).....	43
Figura 8 - Valores médios da frequência respiratória (<i>f</i>) em movimentos por minuto (mpm), de cães submetidos à anestesia peridural com ropivacaína (R), ropivacaína associada ao fentanil (RF) e ropivacaína associada ao tramadol (RT).....	44
Figura 9 - Valores médios da temperatura retal (TR) em graus Celsius (°C), de cães submetidos à anestesia peridural com ropivacaína (R), ropivacaína associada ao fentanil (RF) e ropivacaína associada ao tramadol (RT).....	45
Figura 10 - Valores médios da pressão arterial sistólica (PAS) em milímetros de mercúrio (mmHg), de cães submetidos à anestesia peridural com ropivacaína (R), ropivacaína associada ao fentanil (RF) e ropivacaína associada ao tramadol (RT).....	46
Figura 11 - Valores médios da pressão parcial de oxigênio arterial (PaO ₂) em milímetros de mercúrio (mmHg), de cães submetidos à anestesia peridural com ropivacaína (R), ropivacaína associada ao fentanil (RF) e ropivacaína associada ao tramadol (RT).....	47
Figura 12 - Valores médios da pressão parcial de dióxido de carbono arterial (PaCO ₂) em milímetros de mercúrio (mmHg), de cães submetidos à anestesia peridural com ropivacaína (R), ropivacaína associada ao fentanil (RF) e ropivacaína associada ao tramadol (RT).....	48
Figura 13 - Valores médios de íons bicarbonato no sangue arterial (HCO ₃) em mmol/L de cães submetidos à anestesia peridural com ropivacaína (R), ropivacaína associada ao fentanil (RF) e ropivacaína associada ao tramadol (RT).....	49

Figura 14 - Valores médios potencial hidrogênionico (pH) sanguíneo, de cães submetidos à anestesia peridural com ropivacaína (R), ropivacaína associada ao fentanil (RF) e ropivacaína associada ao tramadol (RT).....	50
Figura 15 - Valores médios do déficit de base (DB) em mmol/L, de cães submetidos à anestesia peridural com ropivacaína (R), ropivacaína associada ao fentanil (RF) e ropivacaína associada ao tramadol (RT).....	51
Figura 16 - Valores médios do tempo de latência, em minutos, de cães submetidos à anestesia peridural com ropivacaína (GR), ropivacaína associada ao fentanil (GRF) e ropivacaína associada ao tramadol (GRT).....	52
Figura 17 - Número de cães que apresentaram micção ou defecação imediatamente após a peridural, com ropivacaína (R), ropivacaína associada ao fentanil (RF) e ropivacaína associada ao tramadol (RT).....	53
Figura 18a - Tempo médio de retorno de reflexo de esfíncter anal , tônus de cauda e reflexo interdigital, em minutos (min), de cães submetidos à anestesia peridural com ropivacaína (GR), ropivacaína associada ao fentanil (GRF) e ropivacaína associada ao tramadol (GRT).....	54
Figura 18b - Tempo médio de retorno de dor somática, dor visceral e posição quadrupedal, em minutos (min), de cães submetidos à anestesia peridural com ropivacaína (R), ropivacaína associada ao fentanil (RF) e ropivacaína associada ao tramadol (RT).....	55
Figura 19 - Número de cães segundo o grau de sedação em cada momento, de cães submetidos à anestesia peridural com ropivacaína (R), ropivacaína associada ao fentanil (RF) e ropivacaína associada ao tramadol (RT).....	57

Lista de Tabelas

- Tabela 1.** Média ($\bar{x}$) e erro padrão da média (EPM) da frequência cardíaca (FC), em batimentos por minuto (bpm), de cães submetidos à anestesia peridural com ropivacaína (R), ropivacaína associada ao fentanil (RF), e ropivacaína associada ao tramadol (RT).....**43**
- Tabela 2.** Média ($\bar{x}$), erro padrão da média (EPM) e mediana (Md) da frequência respiratória (f), em movimentos por minuto (mpm), de cães submetidos à anestesia peridural com ropivacaína (R), ropivacaína associada ao fentanil (RF) e ropivacaína associada ao tramadol (RT).....**44**
- Tabela 3.** Média ($\bar{x}$) e erro padrão da média (EPM) da temperatura (TR), em graus Celsius ($^{\circ}\text{C}$), de cães submetidos à anestesia peridural com ropivacaína (R), ropivacaína associada ao fentanil (RF) e ropivacaína associada ao tramadol (RT).....**45**
- Tabela 4.** Média ($\bar{x}$) e erro padrão da média (EPM) da pressão arterial sistólica (PAS), em milímetros de mercúrio (mmHg), de cães submetidos à anestesia peridural com ropivacaína (R), ropivacaína associada ao fentanil (RF) e ropivacaína associada ao tramadol (RT).....**46**
- Tabela 5.** Média ($\bar{x}$) e erro padrão da média (EPM) da pressão parcial de oxigênio (PaO_2) em milímetros de mercúrio (mmHg), de cães submetidos à anestesia peridural com ropivacaína (R), ropivacaína associada ao fentanil (RF) e ropivacaína associada ao tramadol (RT).....**47**
- Tabela 6.** Média ($\bar{x}$) e erro padrão da média (EPM) da pressão parcial de dióxido de carbono (PaCO_2), em milímetros de mercúrio (mmHg), de cães submetidos à anestesia peridural com ropivacaína (R), ropivacaína associada ao fentanil (RF) e ropivacaína associada ao tramadol (RT).....**48**
- Tabela 7.** Média ($\bar{x}$) e erro padrão da média (EPM) da concentração de bicarbonato (HCO_3), em mmol/L de cães submetidos à anestesia peridural com ropivacaína (R), ropivacaína associada ao fentanil (RF) e ropivacaína associada ao tramadol (RT).....**49**
- Tabela 8.** Média ($\bar{x}$) e erro padrão da média (EPM) do potencial hidrogeniônico (pH) sanguíneo, de cães submetidos à anestesia peridural com ropivacaína (R), ropivacaína associada ao fentanil (RF) e ropivacaína associada ao tramadol (RT).....**50**

Tabela 9. Média ($\bar{x}$) e erro padrão da média (EPM) do déficit de base (DB), em mmol/L, de cães submetidos à anestesia peridural com ropivacaína (R), ropivacaína associada ao fentanil (RF) e ropivacaína associada ao tramadol (RT).....	51
Tabela 10. Média ($\bar{x}$) e erro padrão da média (EPM) do período de latência, em minutos, de cães submetidos à anestesia peridural com ropivacaína (GR), ropivacaína associada ao fentanil (GRF) e ropivacaína associada ao tramadol (GRT).....	52
Tabela 11. Número e porcentagem de cães que apresentaram micção e/ou defecação logo após a realização da anestesia peridural, com ropivacaína (R), ropivacaína associada ao fentanil (RF) e ropivacaína associada ao tramadol (RT).....	53
Tabela 12. Média ($\bar{x}$) e erro padrão da média (EPM) do período de recuperação, em minutos, de cães submetidos à anestesia peridural com ropivacaína (R), ropivacaína associada ao fentanil (RF) e ropivacaína associada ao tramadol (RT).....	54
Tabela 13a. Número e porcentagem (%) de cães, quanto ao grau de sedação, submetidos à anestesia peridural com ropivacaína (R), ropivacaína associada ao fentanil (RF) e ropivacaína associada ao tramadol (RT).....	56
Tabela 13b. Grau de sedação mediano dos cães submetidos à anestesia peridural com ropivacaína (R), ropivacaína associada ao fentanil (RF) e ropivacaína associada ao tramadol (RT).....	57
Tabela 14. Região do bloqueio sensitivo mais cranial obtido em cães submetidos à anestesia peridural com ropivacaína (GR), ropivacaína associada ao fentanil (GRF) e ropivacaína associada ao tramadol (GRT), onde T = vértebra torácica e L = vértebra lombar.....	58
Tabela 15. Alterações transanestésicas e na recuperação anestésica, ocorridas em cada animal durante anestesia peridural realizada com ropivacaína (GR), ropivacaína associada ao fentanil (GRF) e ropivacaína associada ao tramadol (GRT).....	59

Lista de Abreviaturas e Símbolos

- $\bar{x}$ - média
- Δ - delta
- μ - mi
- μg - micrograma
- AL – anestésico local
- bpm – batimentos por minuto
- CEEA – Comissão de Ética em Experimentação Animal
- COBEA – Colégio Brasileiro de Experimentação Animal
- DB – déficit de base
- EPM – erro padrão da média
- f – frequência respiratória
- FC – frequência cardíaca
- GR – grupo ropivacaína
- GRF – grupo ropivacaína/fentanil
- GRT-grupo ropivacaína/tramadol
- h - hora
- HCO_3^- - íons bicarbonato
- Hz - hertz
- Kg – kilogramas
- L - litros
- mg - miligramas
- min - minutos
- mL – mililitros
- mmHg – milímetros de mercúrio
- mmol - milimol
- MPA – medicação pré-anestésica
- mpm – movimentos por minuto
- ms – milissegundos
- M0 – avaliação pré-anestésica
- M1 – 15 minutos após medicação anestésica
- M2 – 20 minutos após a realização da peridural
- M3 - 40 minutos após a realização da peridural
- M4 - 60 minutos após a realização da peridural
- M5 - 80 minutos após a realização da peridural
- M6 - 100 minutos após a realização da peridural
- M7 – média aritmética a partir dos 120 minutos da realização da peridural
- MF – Animal em posição quadrupedal
- OSH - ovariosalpingohisterectomia
- $^{\circ}\text{C}$ – graus centígrados
- PaCO_2 – pressão parcial de dióxido de carbono
- PaO_2 – pressão parcial de oxigênio
- PAS – pressão arterial sistólica
- pH – potencial hidrogênionico
- pKa – constante de dissociação
- SAS – statistical analysis system
- TR - temperatura retal
- V – voltagem (voltz)
- δ - sigma
- κ – kappa

SUMÁRIO

1 Introdução e revisão de literatura.....	13
1.1 Acepromazina.....	15
1.2 Anestésicos Locais.....	16
1.2.1 Ropivacaína.....	18
1.3 Opióides.....	20
1.3.1 Fentanil.....	22
1.3.2 Tramadol.....	23
1.4 Erros de Punção e Efeitos Indesejáveis.....	25
2 Justificativa e objetivos.....	26
3 Material e método.....	27
4 Resultado.....	37
5 Discussão.....	60
6 Conclusão.....	72
Referências.....	73
Anexos.....	78

1 INTRODUÇÃO E REVISÃO DE LITERATURA

A busca pela anestesia ideal é o grande desafio daqueles que se dedicam à Anestesiologia. Procura-se o procedimento que permita miolorrelaxamento, analgesia e sedação, permitindo a realização de manipulações cirúrgicas, com o menor grau de alterações fisiológicas. As técnicas de bloqueio anestésico local são menos populares do que as de anestesia geral em Medicina Veterinária de pequenos animais, pois estas últimas permitem a completa imobilização e o relaxamento do paciente, constituindo-se em vantagem por trazer maior conforto e segurança à equipe cirúrgica.

Contudo, as técnicas de bloqueio local constituem-se em excelentes opções, especialmente aos pacientes de maior risco (SKARDA, 2002). A dor, por outro lado, é um estímulo desencadeador do estresse e ativador do sistema autônomo o que leva a efeitos adversos em vários sistemas e órgãos (LIU et al., 1995). Assim, é obrigação do médico veterinário aliviar a dor pós-operatória, não só por seus efeitos fisiológicos deletérios, mas também pela questão ética (OLIVA et al., 2004).

A anestesia peridural lombo-sacra, reconhecidamente simples e segura, é a técnica regional mais utilizada para procedimentos retroumbilicais em cães (OTERO, 2005a; SKARDA, 2002). O espaço peridural, também chamado de epidural ou extradural, compreende o espaço entre a dura-máter e o canal vertebral. A injeção de fármacos nesse espaço com a finalidade de anestesia ou analgesia foi realizado pela primeira vez por Corning, em 1885 (INTELIZANO et al., 2002), sendo descrita, alguns anos depois, por Bier (1899) (JONES, 2001). A utilização de opióides associados aos anestésicos locais pela via peridural é uma boa opção, pois, além de

promover anestesia cirúrgica, causa analgesia sinérgica, aliviando a dor (LIU et al., 1995).

Apesar de ser considerada uma anestesia livre de complicações e com reduzidos riscos, deve-se ter cautela, já que animais debilitados podem não ser capazes de compensar possíveis alterações cardiovasculares, que seriam facilmente corrigidas em animais hígidos (INTELIZANO et al., 2002).

Esta anestesia é contra indicada, portanto, nas situações de hipovolemia ou distúrbios de coagulação, doenças axonais centrais ou periféricas, e nos casos em que há infecção cutânea do local de punção. São citadas ainda, anormalidades anatômicas (INTELIZANO et al., 2002; JONES, 2001), seja congênita ou por trauma, que levem às dificuldades na técnica (INTELIZANO et al., 2002).

Alguns cuidados decorrentes da utilização das aplicações peridurais devem ser considerados, a começar pelo preparo do local de punção, já que a anti-sepsia inadequada pode levar à meningite ou osteomielite (INTELIZANO et al., 2002; OTERO, 2005a). Por outro lado, a agulha pode ser de difícil posicionamento no espaço peridural, em decorrência de excesso de gordura lombar (JONES, 2001) ou pela movimentação excessiva do animal durante o procedimento, com riscos de traumatismos na medula espinhal ou cauda equina (INTELIZANO et al., 2002). Podem ocorrer, ainda, irritações, inflamações ou fibrose nos tecidos adjacentes devido a reações às soluções administradas (INTELIZANO et al., 2002).

Dentre os efeitos colaterais mais preocupantes em decorrência da ascensão cranial da anestesia peridural estão a hipotensão, que ocorre por bloqueio simpático, refletindo-se em vasodilatação e redução do retorno venoso ao coração. Podem ocorrer a bradicardia resultante do bloqueio simpático e a depressão respiratória,

pelo bloqueio da inervação motora da musculatura intercostal, e, às vezes, do nervo frênico (CONCEIÇÃO, 2004). A vasodilatação, seguida por hipotensão e a falha na redistribuição sangüínea podem contribuir, ainda, para o desenvolvimento de hipotermia (SKARDA, 2002).

Vários fármacos, com diversas propriedades e efeitos, têm sido administrados pela via peridural. Diferentes anestésicos locais, que bloqueiam os canais de sódio e impedem a despolarização das membranas (JONES, 2001; MASSONE, 2002) podem ser utilizados, sendo a lidocaína e a bupivacaína os mais difundidos. A ropivacaína, disponível recentemente no mercado, constitui-se em outra opção de anestésico local. A associação de anestésicos locais aos opióides promove incremento da analgesia e sedação devido a estes últimos atuarem em receptores opiáceos localizados na medula e pela sua própria ação sistêmica, após a absorção (INTELIZANO et al., 2002).

Independente dos fármacos utilizados é importante atentar-se ao volume total injetado no espaço peridural, que pode variar de acordo com a finalidade da cirurgia, ou mesmo da região que se deseja bloquear. O volume total utilizado deve variar de 0,20 a 0,26 ml/kg (INTELIZANO et al., 2002). A velocidade de infusão da solução também é importante e deve variar de 30 a 60 segundos (JONES, 2001).

1. 1 ACEPROMAZINA

A medicação pré-anestésica promove sedação, analgesia, e menores efeitos adversos, fazendo com que o ato anestésico seja mais agradável ao paciente, e mais favorável ao trabalho do anestesista (CORTOPASSI; FANTONI, 2002a).

Os tranqüilizantes promovem um estado de redução da ansiedade, sem causar perda de consciência e levam à diminuição da dose dos agentes indutores. Os fenotiazínicos, como a acepromazina, são amplamente utilizados em Medicina Veterinária e produzem, além da tranqüilização, alguns efeitos adversos que são diretamente proporcional a dose, sem, aumentarem o efeito tranqüilizante, como às vezes se deseja (CORTOPASSI; FANTONI, 2002a; HALL et al., 2001).

A acepromazina atua no Sistema Nervoso Central, deprimindo o Sistema Reticular, e bloqueando neurotransmissores como serotonina e dopamina (CORTOPASSI; FANTONI, 2002a). Porém, também resultam em outros efeitos centrais como hipotermia, diminuição da produção de salivas e secreções, efeito antiemético moderado, e ação antiarrítmica (CORTOPASSI; FANTONI, 2002a; HALL et al., 2001; VALVERDE, 2004). Sabe-se que podemos encontrar, nos animais pré-medicados com acepromazina, bradicardia sinusal ou bradiarritmias, especialmente bloqueios atrioventriculares e sinoatriais (CORTOPASSI et al., 2002b), bem como redução da pressão arterial decorrente da vasodilatação por bloqueio dos receptores α -1-adrenérgicos (CORTOPASSI; FANTONI, 2002a; HALL et al., 2001).

1. 2 ANESTÉSICOS LOCAIS

Anestésico local é a substância capaz de bloquear reversivelmente a condução nervosa (MASSONE, 2002; MILLER; KATZUNG, 2003). O primeiro anestésico local estudado foi a cocaína, por volta de 1884 e, desde então, estes fármacos foram evoluindo até surgirem substâncias mais eficazes e menos tóxicas, como as disponíveis hoje no mercado (MASSONE, 2002).

Os anestésicos locais são estruturalmente divididos em três partes: o grupo aromático (ácido benzóico, ácido paraminobenzóico, e a xilidina), responsável pela absorção do anestésico; a cadeia intermediária, que pode ser um éster ou uma amida, a porção que lhe confere a potência anestésica; e o grupo amina, que responde pela difusibilidade do fármaco e pelos seus efeitos tóxicos (MASSONE, 2002; MILLER; KATZUNG, 2003; VIANNA; MÓDOLO, 2000;). Além das características estruturais, as características químicas que levam à vasodilatação ou à vasoconstrição e à lipossolubilidade, são fatores a serem considerados na absorção do fármaco. A associação a vasoconstritores aumenta a ação do anestésico, diminuindo a sua absorção sistêmica (MASSONE, 2002).

A lipossolubilidade, o pKa, o pH do meio e a capacidade de se ligar a proteínas plasmáticas não influenciam tão somente na absorção para eliminação do anestésico mas, também, na permeabilidade e na capacidade de bloquear as membranas celulares. Assim, a lidocaína e a bupivacaína possuem tempo de latência de 5 a 10 minutos e 20 a 30 minutos, respectivamente, pela diferença de solubilidade; e a bupivacaína e a ropivacaína possuem maior tempo de ação (3-6 horas), por apresentarem alta capacidade em se ligar às proteínas plasmáticas (JONES, 2001). A concentração do anestésico local também é importante, na medida em que as concentrações influenciam na qualidade do bloqueio (JONES, 2001; MASSONE, 2002), como pode ser evidenciado no caso da bupivacaína e da ropivacaína que, em concentrações baixas, causam bloqueios motores menos efetivos e, até mesmo, de menor tempo de duração (FELDMAN et al., 1996; JONES, 2001; SIMONETTI, 1995; SKARDA, 2002).

1. 2. 1 ROPIVACAÍNA

A ropivacaína (N-propil pipecolil xilidida) é um anestésico local do grupo amino-amida de longa duração de efeito, com pouca ação vasoconstritora local (SIMONETTI, 1995) e período de latência semelhante ao da bupivacaína (ao redor de 20 minutos) (OTERO, 2005b), que surgiu há mais de 40 anos, a partir de estudos de investigação da cardiotoxicidade da bupivacaína (SIMONETTI, 1995). Após permanecer sem utilização clínica por algum tempo, voltou a ser estudada a partir de 1986 (SIMONETTI, 1995) e, desde então, tem se apresentado como anestésico local efetivo no homem e em animais (FELDMAN et al., 1996).

A ropivacaína, assim como a bupivacaína, são compostos com isômeros ópticos, ou seja, possuem conformação molecular espacial diferente, apesar da mesma estrutura química. Ao contrário da bupivacaína, que é uma mistura racêmica com isômero R(+) e S(-), a ropivacaína é comercializada apenas em sua fração S(-) (Figura 1)(HURLEY, 1991; SIMONETTI, 1995).

Desta maneira, o isômero R(+) liga-se firmemente ao canal de sódio e é dissociado mais lentamente que o S(-) justificando, assim, a maior cardiotoxicidade da bupivacaína (CÔRTEZ, et al., 2003; SIMONETTI, 1995). Por esta propriedade justifica-se a sua utilização clínica da ropivacaína.

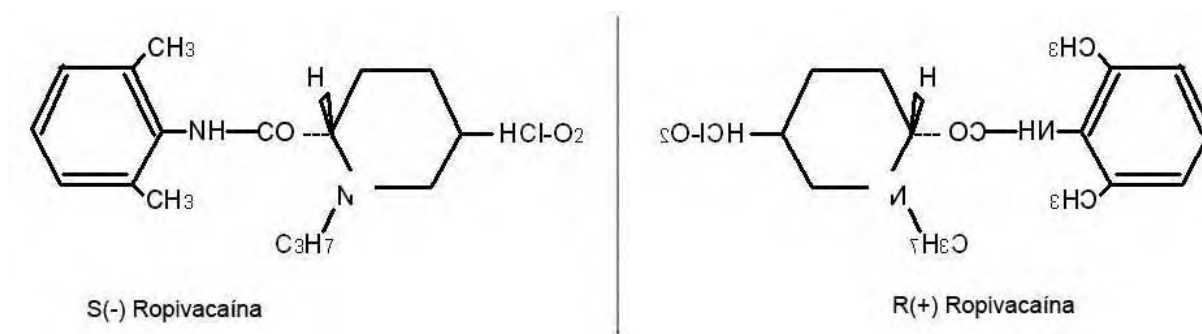


FIGURA 1 - Imagem em espelho das moléculas de ropivacaína, em suas frações isoméricas S(-) e R (+).

Alguns aspectos físico-químicos da ropivacaína são semelhantes aos da bupivacaína, como taxa de ligação protéica de 95% e pKa de 8,1. Porém, seu coeficiente de partição (lipossolubilidade) está situado entre o da lidocaína e o da bupivacaína (SIMONETTI, 1995). A ropivacaína tem predileção pelo bloqueio de fibras sensitivas, sendo o bloqueio das fibras motoras de menor intensidade e duração (SIMONETTI, 1995), principalmente em baixas concentrações (0,5%). É importante lembrar também que, por si só, a ropivacaína apresenta atividade vasoconstritora (VIANNA; MÓDOLO, 2000). Assim, quando a concentração da mesma é aumentada para 0,75% e 1,0%, além da diminuição do período de latência, há aumento tanto do bloqueio sensitivo quanto do motor (HURLEY, 1991; SIMONETTI, 1995), tornando-se disponibilizada rapidamente, assim como a bupivacaína. Côrtes et al. (2003), ao estudarem a ropivacaína e bupivacaína levógera concluíram que esta última produz bloqueio motor mais lento e menos intenso. Porém, quando associada ao fentanil, o bloqueio torna-se mais efetivo e mais rápido.

A ropivacaína sofre dealquilação hepática, produzindo o PPX (pipecolil xilidida) como principal metabólito, cuja toxicidade é 1/8 do produto originário. É excretada pelos rins em concentrações baixas que vão nos casos em que há infecção cutânea do local de punção, de 1 a 2% (SIMONETTI, 1995).

Quanto à toxicidade, sabe-se que a concentração plasmática da ropivacaína deve ser em torno de 25% maior que a da bupivacaína para provocar sinais de intoxicação (zumbidos, gosto metálico). Porém, tanto uma quanto a outra podem causar convulsões na mesma dose, e a ropivacaína apresenta menores índices de

letalidade e de incidência de arritmia cardíaca apresentando, portanto, maior margem de segurança entre a dose convulsiva e a letal (SIMONETTI, 1995). A dose máxima utilizada é de 3 mg/kg e de 5 mg/kg quando associada a epinefrina (SKARDA, 2002).

No homem, além da ropivacaína ser utilizada no espaço peridural com grande segurança e confiabilidade (CONCEIÇÃO, 2004), também tem sido utilizada para anestesia regional venosa de Bier (NOCITI, 2004), no espaço subaracnóide (SOUZA, 2004) e, principalmente, em anestésias de parto, já que não produz alterações maternas ou fetais (CASTIGLIA, 2004; CÔRTEZ, et al., 2003;). Também é possível sua associação a outros fármacos, tais como aos alfa-2-agonistas, à cetamina e aos opióides (SOUZA, 2004), sendo estes últimos os mais utilizados devido ao incremento da analgesia.

Em um estudo realizado avaliando efeitos cardiorrespiratórios e analgésicos da lidocaína, ropivacaína e lidocaína associadas à xilazina pela via peridural em cães, encontrou-se estabilidade cardiorrespiratória nos animais anestesiados com ropivacaína, bem como anestesia e miorelaxamento satisfatório na região retro-umbilical. Nesses animais também foi observado uma duração maior de anestesia quando comparados aos tratados com lidocaína (GASPARINI, 1999).

1. 3 OPIÓIDES

Os opióides são analgésicos eficazes e seguros. Porém, podem resultar em efeitos adversos como depressão respiratória, distúrbios gastrintestinais, e sedação (FANTONI, 2002) sendo esta última, desejável em algumas situações. Sabe-se que em alguns casos os opióides, como a morfina, são capazes de reduzir a

concentração alveolar mínima dos anestésicos inalatórios (JONES, 2001; FANTONI, 2002).

Apesar dos efeitos colaterais poderem ser revertidos por antagonistas (como a naloxona), muitos veterinários, principalmente no Brasil, demonstram certo receio em seu uso devido a possíveis excitações e efeitos indesejáveis que podem ocorrer. A excitação ocorre em casos de altas doses de opióides (FANTONI, 2002) e, a depressão respiratória, que é dose dependente, apresenta baixa incidência em cães e gatos (FANTONI, 2002). A taquipnéia desencadeada em alguns casos após a administração de opióides ocorre por ação no centro termorregulatório do hipotálamo, e não no centro respiratório (FANTONI, 2002).

O efeito analgésico e sedativo dos opióides dá-se pela ação em receptores específicos: Mi (μ), Kappa (κ), Sigma (σ), e Delta (Δ), tanto no mesencéfalo (FANTONI, 2002; MIYAKE et al., 1998; OTERO, 2005b) quanto na medula (EPIDURAL OPIATES, 1980; FANTONI, 2002), o que torna viável sua utilização nestes bloqueios (EPIDURAL OPIATES, 1980), inclusive de maneira isolada.

Quando utilizados pela via peridural atravessam a dura-máter penetrando no líquido cefalorraquidiano, e oferecendo vantagens sobre os anestésicos locais, como analgesia, sem perda da função motora. Outra vantagem é a possibilidade de escolha de acordo com a duração de ação (EPIDURAL OPIATES, 1980) e potência (FANTONI, 2002).

Citam-se como vantagens dos opióides pela via peridural, a ausência de bloqueio simpático e conseqüente ausência de hipotensão, a facilidade na deambulação e a ausência de colapso cardiovascular ou convulsões (COUSINS; MATHER, 1984).

Naganobu et al. (2004), ao estudarem morfina e fentanil isolados ou associados, pela via peridural em cães, evidenciaram alterações cardiorespiratórias, como aumento da pressão parcial de dióxido de carbono e diminuição da pressão arterial média e diastólica, quando os opióides foram utilizados de maneira associada, sugerindo que apenas neste caso ocorre a depressão cardiorrespiratória.

1. 3. 1 FENTANIL

O fentanil é um opióide sintético, agonista μ , de curta duração de ação, com potência analgésica de 75 a 125 vezes maior que a da morfina, e é capaz de reduzir a concentração alveolar mínima dos anestésicos inalatórios (FANTONI, 2002; OTERO 2005b). Seus curtos períodos de ação e de latência devem-se à alta solubilidade, e por isso, é bastante utilizado no transoperatório ou em infusão contínua (FANTONI, 2002). A dose, tanto da via intravenosa quanto pela via peridural é de 1 a 5 $\mu\text{g/kg}$ (OTERO, 2005b). O uso pela via peridural é bastante discutido, já que pela alta solubilidade e conseqüente fácil permeabilidade pelas meninges, seu tempo de ação é reduzido, diminuindo sua potência no líquido cefalorraquidiano (JONES, 2001). Porém, apresenta vantagens como não provocar liberação de histamina e, conseqüentemente, não causar hipotensão. No entanto, se administrado pela via intravenosa e de forma rápida, pode causar apnéia e bradicardia (FANTONI, 2002).

A utilização do fentanil no espaço peridural tem sido amplamente estudada, principalmente quando se trata de analgesia pós-operatória no homem. Em um estudo concluiu-se que a associação de ropivacaína e fentanil, quando administrados no espaço peridural, por infusão contínua ou com doses

suplementares administradas pelo próprio paciente, produz efeito analgésico satisfatório (SMEDVIG et al., 2001).

Em outros dois estudos em que se comparou a utilização de fentanil com bupivacaína e ropivacaína em baixas concentrações por infusão contínua, foi observado que, o bloqueio motor não foi completamente comprometido enquanto que o efeito analgésico não foi afetado (BERTI et al., 2000; HODGSON; LIU, 2001). Assim, comprovou-se que o fentanil é um analgésico eficaz quando administrado por infusão contínua no espaço peridural, porém são necessárias maiores investigações sobre seus efeitos, quando administrado em “bolus”.

1. 3. 2 TRAMADOL

O tramadol é um análogo sintético da codeína e, como o fentanil, possui efeito analgésico (CAMPAGNOL et al., 2002; FANTONI, 2002). É um opióide agonista μ , porém com baixa afinidade (CAMPAGNOL et al., 2002; FANTONI, 2002) e seu metabólito (desmetiltramadol) possui maior afinidade (CAMPAGNOL, 2002) aos receptores opióides. Apresenta mecanismo de ação misto, com atividade bloqueadora monoaminérgica (GUEDES et al., 2002; INTELINZANO et al., 2002), o que o caracteriza como um opióide atípico, não podendo ser totalmente revertido por um antagonista (FANTONI, 2002). Apresenta como vantagem, a reduzida depressão respiratória e o fato de não permitir degranulação de mastócitos com liberação de histamina (FANTONI, 2002), o que normalmente ocorre com o uso de outros opióides. A dose clinicamente utilizada, de 1 a 2 mg/kg, produz efeito analgésico de no mínimo seis horas em animais e de até oito horas, no homem (FANTONI, 2002), do mesmo modo esta tem sido a dose utilizada pela via peridural, tanto em cães quanto em humanos.

Sua utilização pela via peridural já é uma realidade na anestesia médica há algum tempo, porém seu uso em Medicina Veterinária é recente em eqüinos (2000) e em cães (2002) (GUEDES et al., 2002).

Em um estudo em que se objetivou avaliar os efeitos cardiorrespiratórios e analgésicos do tramadol aplicado pela via peridural em cirurgia dos membros pélvicos de cães, concluiu-se que, tanto a função hemodinâmica quanto a respiratória, não foram alteradas; e a analgesia foi adequada, estendendo-se por um período mínimo de quatro horas (GUEDES et al., 2002).

Um segundo estudo, em que foram comparados o tramadol e a clonidina, ambos associados à lidocaína peridural, em cadelas submetidas à ovariosalpingohisterectomia, demonstrou-se que a analgesia produzida pelo tramadol não foi suficiente para que fosse realizado o procedimento, como ocorreu com a clonidina, não sendo esta uma associação eficaz para tal procedimento. Neste estudo não foram observadas alterações cardiorrespiratórias (CAMPAGNOL et al., 2002).

Num outro estudo, no qual foram comparados os efeitos da aplicação peridural de morfina e tramadol pelas vias peridural e sistêmica, em cadelas submetidas à ovariosalpingohisterectomia, concluiu-se que por ambas as vias não ocorrem alterações cardiorrespiratórias significativas. Porém, nos animais submetidos ao tratamento com tramadol, apesar de constatada a segurança de técnica, a analgesia foi inferior quando comparados aos animais tratados com morfina (MASTROCINQUE, 2005).

1. 4 ERROS DE PUNÇÃO E EFEITOS INDESEJÁVEIS

Durante a punção peridural pode-se encontrar algumas dificuldades na técnica, ou mesmo erros e, algumas alterações indesejáveis durante o trans-anestésico, bem como no pós-anestésico, também podem ser verificadas.

Se, durante a punção, for obtido líquido cefalorraquidiano (LCR), a agulha pode estar posicionada no espaço subaracnóide e o procedimento precisa ser repetido ou, então, optar-se pela anestesia subaracnóide, aplicando-se 50% da dose calculada para a anestesia peridural (JONES, 2001). A presença de sangue na agulha revela erro na punção, e o procedimento deve ser interrompido já que injeções intramusculares ou intravenosas de anestésicos locais podem levar à toxicidade, convulsões, efeitos cardiopulmonares indesejáveis e ausência do bloqueio regional (JONES, 2001). Além disso, a injeção de certas quantidades de sangue autólogo (2 mL) no espaço peridural pode causar espasmos transitórios nos membros pélvicos (SKARDA, 2002). Podem ocorrer ainda, alterações neurológicas como: convulsões, coma, síndrome de Horner e de Schiff-Sherrington, assim como prurido (JONES, 2001, OTERO, 2005a), e retenção urinária (HENDRIX et al., 1996).

Ishy (2001), estudando a utilização de lidocaína associada ao butorfanol pela via peridural, não encontrou alterações neurológicas transitórias como esperava, bem como prurido ou náusea, que seriam reações comumente observadas quando receptores μ são ativados. No entanto Maia (2006), descreveu a ocorrência de náusea e de vômitos em alguns dos cães anestesiados pela via peridural associando-se opióides a ropivacaína. Esta autora também constatou a incidência de déficit propioceptivo em alguns dos animais.

2 JUSTIFICATIVA E OBJETIVO

Apesar da ropivacaína já ser utilizada na rotina médica e, experimentalmente, no homem e em cães, algumas de suas características continuam desconhecidas, principalmente no que se refere à sua associação com opióides. Desta maneira, são necessários mais estudos a respeito do assunto, especialmente em relação à aplicação pela via peridural.

Frente a estas afirmações, pretende-se estudar as características analgésicas e cardiorrespiratórias da ropivacaína utilizada isoladamente ou associada à opióides pela via peridural, com a finalidade de tornar efetivo e seguro seu emprego na rotina Médica Veterinária. Objetiva-se, de maneira mais específica:

- Determinar o tempo de latência da ropivacaína associada ao fentanil ou ao tramadol, comparando-o com o seu uso isolado, quando administrados pela via peridural;
 - Avaliar as alterações cardiorrespiratórias das diferentes associações;
 - Comparar o efeito e determinar o tempo dos bloqueios sensitivo e motor proporcionado pela ropivacaína isolada ou associada aos opióides a serem estudados;
 - Avaliar o grau de sedação das diferentes associações de opióides com a ropivacaína;
 - Determinar e comparar a dispersão cranial pelo canal medular, de cada associação pela via peridural;
 - Avaliar a ocorrência de efeitos colaterais da anestesia peridural com ropivacaína isolada ou associada aos dois opióides estudados.
-

3 MATERIAL E MÉTODO

O estudo foi realizado no laboratório experimental de cirurgia e anestesiologia do Curso de Medicina Veterinária da Unesp de Araçatuba. O projeto experimental foi aprovado pela Comissão de Ética em Experimentação Animal (CEEAA) da Unesp – Araçatuba, estando de acordo os Princípios Éticos de Experimentação Animal adotado pelo Colégio Brasileiro de Experimentação Animal (COBEA), registrado sob o número 06/05.

Foram utilizadas oito cadelas adultas, sem raça definida, com pesos entre 9,6 e 16 kg ($13,2 \pm 0,7$ kg), provenientes do biotério central da UNESP em Botucatu. Os animais foram alocados no canil do Hospital Veterinário “Luiz Quintiliano de Oliveira”, da UNESP de Araçatuba, onde passaram por um período de adaptação de no mínimo 30 dias. Após a realização de exame clínico completo para verificação do estado de higidez do animal, os mesmos foram vermifugados¹ e vacinados com vacina V10².

Antes de cada procedimento anestésico, os cães foram submetidos a jejum hídrico de duas horas e alimentar de 12 horas. Todos os animais foram utilizados nos três protocolos anestésicos propostos, com intervalo mínimo de sete dias entre cada um, constituindo-se, assim, controle de si próprios.

Ao início de cada procedimento, foram avaliados os seguintes parâmetros: frequência cardíaca (FC), frequência respiratória (f) e temperatura retal (T°) (M_0). O protocolo utilizado como medicação pré-anestésica (MPA) foi a acepromazina³, na dose de 0,05 mg/kg pela via intravenosa e, decorridos 15 minutos, foram repetidas

¹ Prazifen® - Mogivet

² Duramune® - Fort Dodge

³ Acepran® 0,2% - Univet

as mensurações dos mesmos parâmetros além da PAS e gasometria arterial (momento M1). Neste momento colheu-se amostra de 0,5 mL de sangue arterial para realização da gasometria. Em seguida foi realizado um botão anestésico com 0,2 mL de ropivacaína⁴, previamente tricotomizado, no local de inserção da agulha para o bloqueio peridural. Decorridos aproximadamente cinco minutos e com o auxílio de duas pessoas para a contenção física, foi realizado o bloqueio peridural. Posicionou-se o animal em decúbito esternal, com os membros pélvicos estendidos cranialmente e após anti-sepsia, uma agulha hipodérmica 40 x 8 foi introduzida no espaço intervertebral lombo-sacro (L7-S1) até ultrapassar o ligamento amarelo, atingindo o espaço peridural (BRADLEY et al., 1980; INTELIZANO et al., 2002) . A localização correta da agulha foi confirmada pela observação da aspiração de uma gota de solução fisiológica (NaCl 0,9%) instilada previamente no canhão da agulha e também, pela falta de resistência na infusão do anestésico local (BRADLEY et al., 1980; OTERO, 2005a). A aplicação do anestésico foi realizada de forma lenta durante 60 segundos. Em seguida, o animal foi mantido em decúbito dorsal por aproximadamente 15 minutos, para uma melhor difusão do anestésico. Após este período, foi posicionado em decúbito lateral esquerdo para aferição dos parâmetros (Figura 2).

⁴ Naropin® 0,75% - Astra Zeneca

Foram constituídos três grupos diferentes, com seqüência de alocação dos animais em cada grupo de maneira aleatória, como se segue:

- GR– Ropivacaína⁴ (0,75%): 0,25 ml/kg;
- GRF – Ropivacaína⁴ (0,75%) + Fentanil⁵ (2 µg/kg);
- GRT – Ropivacaína⁴ (0,75%) + Tramadol⁶ (2mg/kg);

Nos grupos GRF e GRT foi acrescentada a ropivacaína ao opióide, resultando em um volume total a ser administrado de 0,25 ml/kg.

O pesquisador que realizou a avaliação da anestesia não teve o conhecimento prévio dos agentes utilizados, constituindo-se assim, um estudo cego.

Após a injeção peridural, a avaliação dos parâmetros e efeitos foi estudada a cada 20 minutos pelo tempo necessário para que todas as funções sensitivas e motoras iniciais fossem recuperadas (momentos M2 a MF). A veia cefálica foi canulada, com um cateter 20G⁷ para administração de ringer com lactato na taxa de 5 mL/kg/hora, por meio de uma bomba de infusão contínua⁸.

Parâmetros avaliados:

- Frequência cardíaca (FC) em batimentos por minuto (bpm), através da auscultação cardíaca com o uso do estetoscópio;
- Frequência respiratória (*f*) em movimentos por minuto (mpm), através da auscultação pulmonar com o uso de estetoscópio ou pela movimentação torácica (inspiração e expiração);
- Temperatura retal (TR) em °C, mensurada com termômetro clínico digital.

⁵ Fentanest® 0,05 mg/ml – Cristália

⁶ Tramaliv® 100mg/2ml - Teuto

⁷ Angiocath® - BD

⁸ Bomba de Infusão Peristáltica ST550 – Samtronic – São Paulo-SP

Os animais não receberam qualquer fonte de calor externa (colchão térmico, bolsas térmicas e fluidoterapia aquecida), desde que a temperatura retal não atingisse valores inferiores a 36,5°C;

- Pressão arterial sistólica no membro torácico, por meio de um “Doppler” ultrassônico⁹, com manguito posicionado na região rádio-ulnar do animal, e o sensor posicionado na artéria digital comum palmar. Se a pressão arterial sistólica atingisse valores inferiores a 80 mmHg, ou seja, caracterizando-se a hipotensão segundo Drobatz e Littman (1997), a infusão de ringer com lactato seria aumentada para 10 mL/kg/hora. Apesar dos métodos diretos serem mais fidedignos, os métodos indiretos permitem valores confiáveis e são menos invasivos (NUNES, 2002).
- Mensuração de gases sanguíneos¹⁰: através de amostras de sangue arterial colhidas a partir de punção direta da artéria femoral com seringa e agulha de insulina (13x35), previamente heparinizadas, sendo as amostras acondicionadas em geladeira para posterior processamento, quando não era possível processá-las no mesmo momento. Estas amostras foram colhidas em três momentos: imediatamente após a realização da MPA, uma hora após a administração peridural e ao final do experimento, quando o animal havia se recuperado da anestesia.

Avaliação dos efeitos da anestesia peridural:

1. Determinação do período de latência: tempo decorrido entre a aplicação peridural e a ocorrência de:

⁹ Doppler DV10 - Microem Produtos Médicos – Ribeirão Preto-SP

¹⁰ Aparelho de hemogasometria Roche – Omnic - Alemanha

- Relaxamento do esfíncter anal: ausência de resposta de contração do esfíncter frente ao toque da agulha.
- Relaxamento da cauda: perda completa de tônus de cauda quando elevada manualmente.
- Perda do reflexo interdigital: ausência de resposta ao pinçamento interdigital com uma pinça do tipo Kelly com as extremidades revestidas por tubo de látex, fechada até o segundo dente da cremalheira, em ambos os membros pélvicos.

2. Micção ou defecação: observação da ocorrência de micção ou defecação espontâneas, após a aplicação da injeção peridural.

3. Determinação do período hábil: observação da duração dos efeitos da anestesia peridural como descritas a seguir:

- Analgesia visceral: através da introdução de sonda de Foley¹¹ pelo reto até o cólon descendente preenchendo-se o balonete com o volume de água suficiente para causar desconforto abdominal (movimentação ou qualquer reação manifestada pelo animal) conforme Gasparini (1999) e Ishy (2001). Esse volume foi previamente testado com o animal em condições normais, ou seja, sem quaisquer efeitos analgésicos ou sedativos, determinando-se o volume individual mínimo capaz de produzir desconforto visceral. Considerou-se o período de tempo entre a ausência de resposta ao estímulo até a primeira resposta apresentada (Figura 3).

¹¹ Sonda de Foley 24G - Solidor

- Analgesia somática: observando-se a resposta frente à estimulação elétrica com uma descarga de 200 V e 30 Hz/20 ms¹² (NUNES et al., 2001), por 60 segundos ou menos, caso o animal manifestasse alguma reação. Qualquer reação do animal tais como: movimento de cabeça, pescoço, membros ou cauda foram consideradas como resposta positiva ao estímulo. O estímulo elétrico foi aplicado no terço médio de metatarsos direitos, sendo que a resposta foi avaliada por dois observadores (Figuras 4 e 5);
- Bloqueio motor: tempo necessário para que o animal retornasse à posição quadrupedal com deambulação normal.
- Tempo de duração do relaxamento do esfíncter anal, do relaxamento da cauda e da perda do reflexo interdigital, como descrito na avaliação do período de latência. Considerou-se como término do efeito o momento de primeira resposta aos estímulos.

4. Determinação do grau de sedação utilizando-se os seguintes escores:

0: animal alerta, respondendo prontamente aos estímulos externos;

1: animal com sedação/tranqüilização leve – estado de relaxamento, calma e sonolência;

2: animal com sedação/tranqüilização moderada – estado de relaxamento e sonolência mais profundos, respondendo com dificuldade aos estímulos externos;

3: animal apresentando grau de sedação profunda (hipnose – transe que se assemelha ao sono) – alheio ao ambiente, mas podendo responder lentamente aos estímulos externos (MAIA, 2006).

¹² Eletroestimulador Tonus PDS – Dolsch LTDA – Porto Alegre-RS

5. Progressão cranial do bloqueio: avaliação da resposta de pânículo cutâneo pelo pinçamento da pele da região dorsal do animal com pinça hemostática tipo Kelly, utilizada para avaliar a dispersão cranial do anestésico (bloqueio sensitivo);

6. Efeitos adversos: durante todo o procedimento experimental até completarem-se 24 horas decorridas da realização da anestesia peridural, foram observadas e anotadas as possíveis complicações da anestesia, tais como: hipotermia, anúria, adipsia, anorexia, síndrome de Horner, síndrome de Shiff Sherrington, espasmos musculares, prurido em região lombar, convulsão ou coma.

Análise estatística

Na tabulação dos dados foram utilizados os programas Access e Excel, definindo-se os seguintes momentos de avaliação:

- M0: Avaliação anterior à medicação pré-anestésica;
 - M1: 15 minutos após a medicação pré-anestésica, e anterior à realização da anestesia peridural;
 - M2: 20 minutos após a anestesia peridural;
 - M3: 40 minutos após a anestesia peridural;
 - M4: 60 minutos após a anestesia peridural;
 - M5: 80 minutos após a anestesia peridural;
 - M6: 100 minutos após a anestesia peridural;
-

- M7: Correspondente às médias aritméticas obtidas a partir dos 120 minutos da anestesia peridural até o momento em que o animal apresentou reflexo interdigital;
- MF: Animal em posição quadrupedal

Os valores das variáveis frequência respiratória e grau de sedação foram analisados usando o teste de Friedman seguido do teste de Dunn para comparações múltiplas.

As variáveis: tempo de recuperação anestésica, tempo de latência e peso foram submetidas à análise de variância e as médias foram comparadas por meio do teste de Tukey.

Os valores das variáveis micção e defecção foram analisados usando o teste exato de Fisher.

Os demais dados foram submetidos à análise de variância com medidas repetidas e as médias foram comparadas por meio do teste de Tukey. Para que os dados fossem submetidos à análise de variância, os mesmos foram testados quanto a sua normalidade e homogeneidade.

As análises estatísticas foram efetuadas empregando-se o programa SAS (Statistical Analysis System), considerando o nível de significância em 5%, ou seja, quando $P < 0,05$.



FIGURA 2 - Animal posicionado durante o procedimento anestésico.



FIGURA 3 - Posicionamento da Sonda de Foley no cólon descendente dos cães.



FIGURA 4 - Eletroestimulador Tonus – PDS Dolsch.



FIGURA 5 - Posicionamento dos eletrodos em região de metatarsos direito, para realização da estimulação elétrica.

4 RESULTADO

Ao serem conduzidos dos canis à sala de preparo anestésico, os cães, algumas vezes, se apresentaram agitados e excitados devido à presença de pessoas estranhas a eles no caminho. Dessa forma, foram levados a passeio até que se tranquilizassem e, na maioria das vezes defecaram e urinaram durante o passeio. Na sala de preparação anestésica, os parâmetros vitais foram aferidos. Em alguns casos as frequências cardíaca e respiratória, encontraram-se elevadas em virtude do estado de agitação dos cães.

Todos os bloqueios peridurais foram realizados com os animais apenas sedados e, para isso tornar-se possível, foi necessário o auxílio de duas pessoas para contenção dos mesmos. Os animais apresentaram algum desconforto durante a realização da injeção peridural, apesar da realização previa do botão anestésico com ropivacaína, talvez pelo tempo esperado ter sido insuficiente.

A frequência cardíaca (FC) apresentou diminuição logo após a aplicação de acepromazina, nos grupos em que a ropivacaína foi associada ao fentanil (GRF) e ao tramadol (GRT), intensificando-se a partir de 20 minutos decorridos da aplicação da anestesia peridural, até o final do procedimento. Já no grupo da ropivacaína (GR), houve diminuição significativa da FC somente a partir dos 120 minutos do início da anestesia até o momento em que os animais colocaram-se em posição quadrupedal. Avaliando-se os grupos em cada momento, houve diferenças estatísticas entre os grupos da ropivacaína isolada e da ropivacaína associada ao tramadol, a partir dos 80 minutos do início da peridural, sendo observada diminuição da FC em GRT neste período, com pequena elevação dos valores no momento final (MF). De uma maneira geral em todos os grupos, houve redução da FC no decorrer

do experimento, e essa redução foi um pouco mais acentuada e precoce nos grupos onde os opióides foram associados (Tabela 1 e Figura 7).

Quanto à frequência respiratória, em todos os grupos, os animais apresentaram taquipnéia em M0 e, após a medicação pré-anestésica, houve redução significativa deste parâmetro que permanecem dentro dos níveis de normalidade até o final do procedimento. Não ocorreram diferenças significativas entre os grupos em cada momento, já que a diminuição dos valores da frequência respiratória foi pequena e gradual com o passar do tempo em todos os grupos (Tabela 2 e Figura 8).

Também observou-se que em todos os grupos houve redução gradativa da temperatura retal (TR), do início ao final do período anestésico. Porém, os valores mantiveram-se dentro da normalidade para a espécie. De modo geral, ocorreu alteração da TR de forma semelhante entre os grupos, com diminuição do parâmetro de maneira gradual, havendo diferença significativa entre os valores observados ao início e ao final do período anestésico. Não houve diferença entre os grupos em cada momento (Tabela 3 e Figura 9).

Os dados da pressão arterial sistólica (PAS) aferida no membro torácico (MT), demonstram redução significativa deste parâmetro no grupo da ropivacaína utilizada na forma isolada a partir dos 80 minutos da realização da peridural (M5), quando comparado aos 20 minutos da realização da mesma (M2). Não ocorreram diferenças significantes nos grupos em cada momento (Tabela 4 e Figura 10).

Os valores de pressão parcial de oxigênio no sangue arterial (PaO_2), de pressão parcial de dióxido de carbono no sangue arterial (PaCO_2), de bicarbonato arterial (HCO_3^-) e de Déficit de Base (DB) não apresentaram diferenças

significativas, durante os momentos de cada grupo ou nos grupos em cada momento (Tabelas 5, 6, 7 e 9; e Figuras 11, 12, 13 e 15).

No que se refere ao pH do sangue arterial, no grupo GR houve aumento significativo no momento final quando comparado ao pH dos momentos M1 e M4. Em GRF, o aumento foi gradativo, ao longo do período anestésico, mostrando-se significativamente maior no momento final em relação a M1 (Tabela 8 e Figura 14).

A avaliação do período de latência não mostrou diferenças significativas entre os grupos, em relação ao tempo de relaxamento do esfíncter anal, relaxamento de cauda e perda do reflexo interdigital. Porém, mesmo não sendo significativo, notava-se que, para a variável relaxamento do esfíncter anal, o grupo GRT apresentou ausência deste reflexo um minuto mais tardio que o grupo GR. Quanto à ausência do reflexo interdigital, os grupos GR e GRF apresentaram média de dois minutos a menos quando comparado ao grupo GRT (Tabela 10 e Figura 16).

Logo após a realização da anestesia peridural, um dos animais do grupo GRF apresentou micção espontânea. A defecação involuntária, logo após a realização da peridural, ocorreu em dois dos 24 procedimentos anestésicos, sendo um em GR e o outro a GRT (Tabela 11 e Figura 17).

Na avaliação da recuperação da anestesia peridural, observou-se diferença significativa entre os grupos na recuperação do tônus de cauda, onde o grupo GRT apresentou um tempo de recuperação de aproximadamente 100 minutos menor que os grupos GR e GRF. O retorno do reflexo interdigital também foi significativamente menor no GRT em relação ao GR (80 minutos), e mesmo não se diferenciando estatisticamente de GRF, houve uma diferença de 70 minutos em média para o GRT. Para o retorno à posição quadrupedal, o grupo GRF foi significativamente

maior (100 minutos aproximadamente) que o grupo GRT, tendo o grupo GR levado um tempo intermediário. Nos demais parâmetros avaliados, não ocorreram diferenças significativas entre os grupos, obtendo-se os seguintes dados: o reflexo de esfíncter anal no grupo GR foi em torno de 40 minutos menor que nos grupos GRF e GRT. Para o retorno da dor somática, o tempo no grupo GRT foi de aproximadamente 45 minutos menor que nos demais grupos. E para a recuperação da dor visceral, o tempo de GRT foi de 30 minutos menor para GR e 70 minutos para GRF (Tabela 12 e Figuras 18a e 18b).

A avaliação do grau de sedação mediano nos diferentes grupos evidenciou que no GR, os animais apresentaram uma sedação moderada até M7, e só no momento final passaram a apresentar sedação leve. Quando se observou a porcentagem dos animais segundo o grau de sedação foi visto, que no grupo GR o maior grau de sedação ocorreu dos 40 aos 80 minutos após realização da anestesia regional, onde 37,5% dos animais apresentaram sedação profunda, 50% sedação moderada, e apenas 12,5% apresentaram sedação leve, chegando ao momento final com 62,5% dos animais apresentando sedação leve e 37,5% sem sedação. Para GRF, os animais apresentaram sedação profunda em todos os momentos, tornando-se leve apenas em MF. Observando as porcentagens, nota-se que o alto grau de sedação iniciou-se logo aos 20 minutos após a realização da peridural, permanecendo assim até os 80 minutos da anestesia, onde 62,5% dos animais apresentaram sedação profunda, 25% sedação moderada e 12,5% sedação leve. No momento final, 12,5% apresentaram sedação moderada, 62,5% sedação leve, e 25% não apresentaram sedação. No GRT, os animais apresentaram, de maneira geral, sedação profunda na primeira hora após a aplicação da anestesia, tornando-

se moderada a partir de então, chegando a MF com sedação leve. Analisando as porcentagens, o maior grau de sedação foi obtido aos 40 minutos do início da anestesia onde 75% dos animais apresentaram sedação severa e 25%, moderada. No momento final 12,5% dos animais apresentaram sedação profunda, 37,5% com sedação moderada, 37,5% com sedação leve e 12,5% sem sedação (Tabelas 13a e 13b, e Figura 19).

No teste do panículo, o grupo GR foi o que mostrou menos variações na altura do bloqueio (L5 a L2), enquanto os demais grupos apresentaram maiores variações: GRF (L7 a T10) e GRT (L6 a T11). No entanto, a associação da ropivacaína com o tramadol, é a que determinou um bloqueio mais cranial, pois neste grupo três dos oito animais (37,5%), apresentaram bloqueio acima de L2, seguido do GRF, onde em apenas um dos oito animais (12,5%), o bloqueio atingiu vértebras acima de L2. O bloqueio com a ropivacaína isolada atingiu o espaço máximo correspondente à vértebra L2 (Tabela 14).

Durante o período anestésico, as alterações mais comuns apresentadas pelos animais foram a bradicardia, ocorrida em 91,7% dos animais em algum momento da anestesia, seguido da hipotermia, que ocorreu em algum momento do trans-anestésico em 58,3%. A síndrome de Shiff-Sherrington (Figura 6), ocorreu em 25% dos procedimentos, e essas alterações aconteceram em todos os grupos. A taquicardia ocorreu em um animal do grupo GRF (4,2%), e no grupo GR dois animais (8,3%) apresentaram déficit proprioceptivo no membro pélvico esquerdo; contudo, nas 24 horas após o experimento, ambos haviam recuperado este reflexo (Tabela 15).

No período pós-anestésico, até que se completassem 24 horas do início da anestesia, não foi constatada qualquer alteração clínica, como hipotermia, anúria, adipsia, anorexia, síndrome de Horner, síndrome de Schiff Sherrington, espasmos musculares, prurido em região lombar, convulsão ou coma, em nenhum dos animais.



FIGURA 6 - Animal apresentando síndrome de Schiff-Sherrington, durante o procedimento anestésico.

Tabela 1 - Média ($\bar{x}$) e erro padrão da média (EPM) da frequência cardíaca (FC), em batimentos por minuto (bpm), de cães submetidos à anestesia peridural com ropivacaína (R), ropivacaína associada ao fentanil (RF), e ropivacaína associada ao tramadol (RT).

Momentos	FC ($\bar{x} \pm \text{EPM}$)		
	R	RF	RT
M0	93 $\pm$ 3 abA	107 $\pm$ 11 aA	100 $\pm$ 9 aA
M1	98 $\pm$ 16 aA	87 $\pm$ 11 abA	85 $\pm$ 9 bA
M2	72 $\pm$ 11 abA	73 $\pm$ 9 bcA	69 $\pm$ 8 cA
M3	69 $\pm$ 4 bA	69 $\pm$ 8 bcA	66 $\pm$ 6 cA
M4	73 $\pm$ 4 abA	76 $\pm$ 7 bcA	64 $\pm$ 10 cA
M5	75 $\pm$ 11 abA	65 $\pm$ 10 cAB	62 $\pm$ 7 cB
M6	75 $\pm$ 9 abA	68 $\pm$ 9 bcAB	59 $\pm$ 7 cB
M7	67 $\pm$ 8 bA	65 $\pm$ 8 cAB	58 $\pm$ 6 cB
MF	65 $\pm$ 8 bA	63 $\pm$ 7 cA	62 $\pm$ 9 cA

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P > 0,05$).

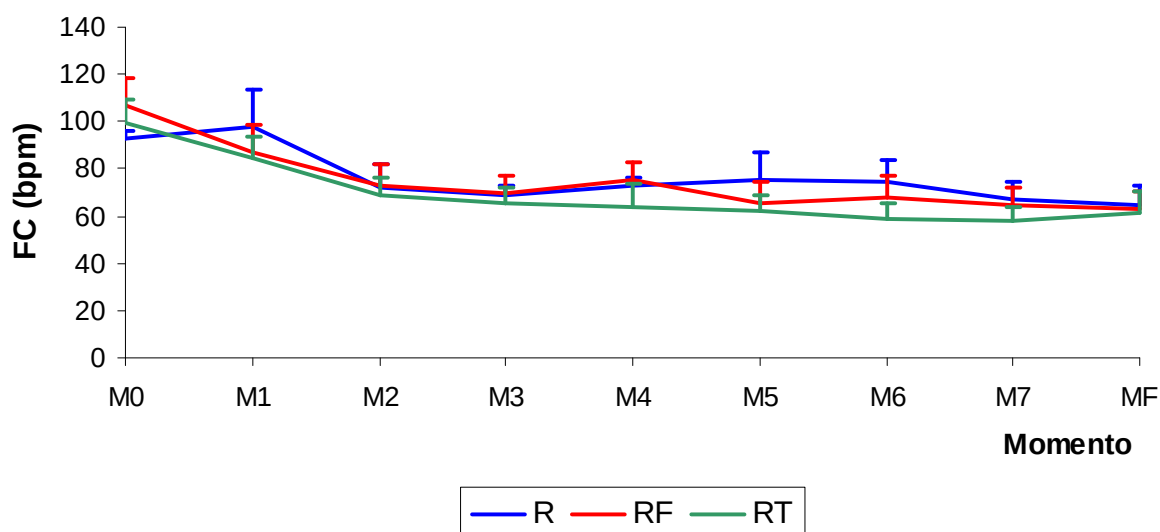


FIGURA 7 - Valores médios da frequência cardíaca (FC) em batimentos por minuto (bpm), de cães submetidos à anestesia peridural com ropivacaína (R), ropivacaína associada ao fentanil (RF) e ropivacaína associada ao tramadol (RT).

Tabela 2 - Média ($\bar{x}$), erro padrão da média (EPM) e mediana (Md) da frequência respiratória (f), em movimentos por minuto (mpm), de cães submetidos à anestesia peridural com ropivacaína (R), ropivacaína associada ao fentanil (RF) e ropivacaína associada ao tramadol (RT).

Momentos	f					
	R		RF		RT	
	$\bar{x} \pm \text{EPM}$	Md	$\bar{x} \pm \text{EPM}$	Md	$\bar{x} \pm \text{EPM}$	Md
M0	125 $\pm$ 33	115 aA	103 $\pm$ 33	62 aA	133 $\pm$ 30	122 aA
M1	29 $\pm$ 4	26 bA	26 $\pm$ 3	23 bA	39 $\pm$ 8	36 bA
M2	24 $\pm$ 3	22 bA	39 $\pm$ 19	19 bA	22 $\pm$ 3	19 bA
M3	23 $\pm$ 6	17 bA	20 $\pm$ 3	18 bA	16 $\pm$ 2	14 bA
M4	21 $\pm$ 6	15 bA	17 $\pm$ 2	17 bA	17 $\pm$ 2	14 bA
M5	16 $\pm$ 2	16 bA	15 $\pm$ 2	15 bA	15 $\pm$ 2	14 bA
M6	15 $\pm$ 2	13 bA	14 $\pm$ 2	12 bA	13 $\pm$ 2	12 bA
M7	15 $\pm$ 1	16 bA	15 $\pm$ 1	16 bA	13 $\pm$ 1	14 bA
MF	19 $\pm$ 2	20 bA	18 $\pm$ 2	18 bA	14 $\pm$ 1	14 bA

Medianas seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si ($P > 0,05$).

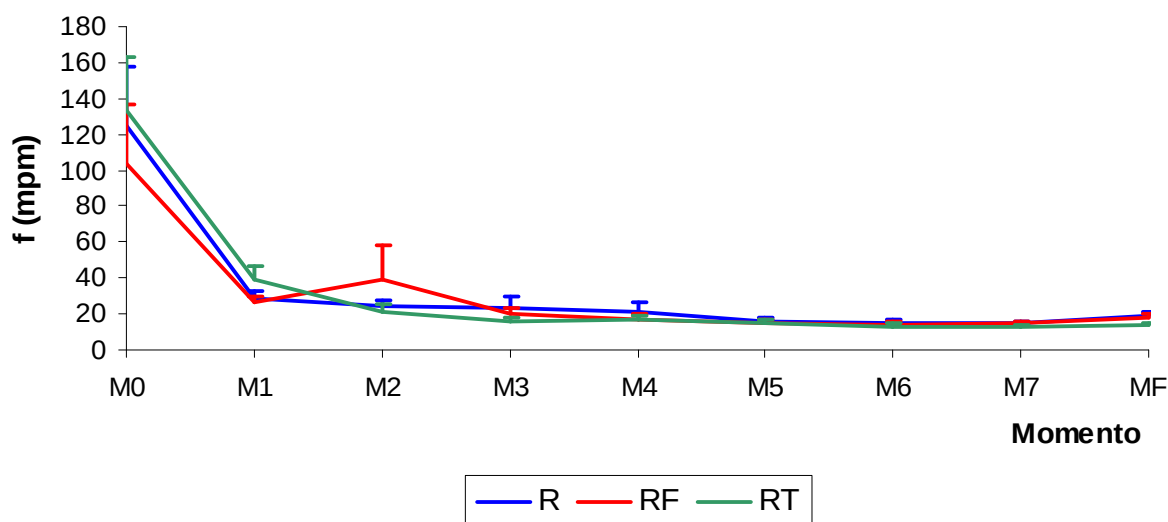


FIGURA 8 - Valores médios da frequência respiratória (f) em movimentos por minuto (mpm), de cães submetidos à anestesia peridural com ropivacaína (R), ropivacaína associada ao fentanil (RF) e ropivacaína associada ao tramadol (RT).

Tabela 3 - Média ($\bar{x}$) e erro padrão da média (EPM) da temperatura (TR), em graus Celsius ($^{\circ}\text{C}$), de cães submetidos à anestesia peridural com ropivacaína (R), ropivacaína associada ao fentanil (RF) e ropivacaína associada ao tramadol (RT).

Momento	TR ($\bar{x} \pm \text{EPM}$)		
	R	RF	RT
M0	$38,8 \pm 0,1 \text{ aA}$	$38,8 \pm 0,2 \text{ aA}$	$38,9 \pm 0,1 \text{ aA}$
M1	$38,4 \pm 0,1 \text{ abA}$	$38,6 \pm 0,1 \text{ aA}$	$38,5 \pm 0,1 \text{ aA}$
M2	$38,1 \pm 0,1 \text{ bcA}$	$37,8 \pm 0,1 \text{ bA}$	$38,0 \pm 0,2 \text{ bA}$
M3	$37,8 \pm 0,1 \text{ cdA}$	$37,6 \pm 0,1 \text{ bcA}$	$37,6 \pm 0,2 \text{ bcA}$
M4	$37,8 \pm 0,1 \text{ cdA}$	$37,5 \pm 0,1 \text{ bcA}$	$37,6 \pm 0,2 \text{ bcA}$
M5	$37,7 \pm 0,1 \text{ cdA}$	$37,4 \pm 0,1 \text{ bcA}$	$37,5 \pm 0,3 \text{ bcA}$
M6	$37,6 \pm 0,1 \text{ dA}$	$37,3 \pm 0,2 \text{ cA}$	$37,4 \pm 0,3 \text{ cA}$
M7	$37,4 \pm 0,2 \text{ dA}$	$37,3 \pm 0,2 \text{ cA}$	$37,4 \pm 0,3 \text{ cA}$
MF	$37,5 \pm 0,2 \text{ dA}$	$37,3 \pm 0,2 \text{ cA}$	$37,5 \pm 0,3 \text{ bcA}$

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P > 0,05$).

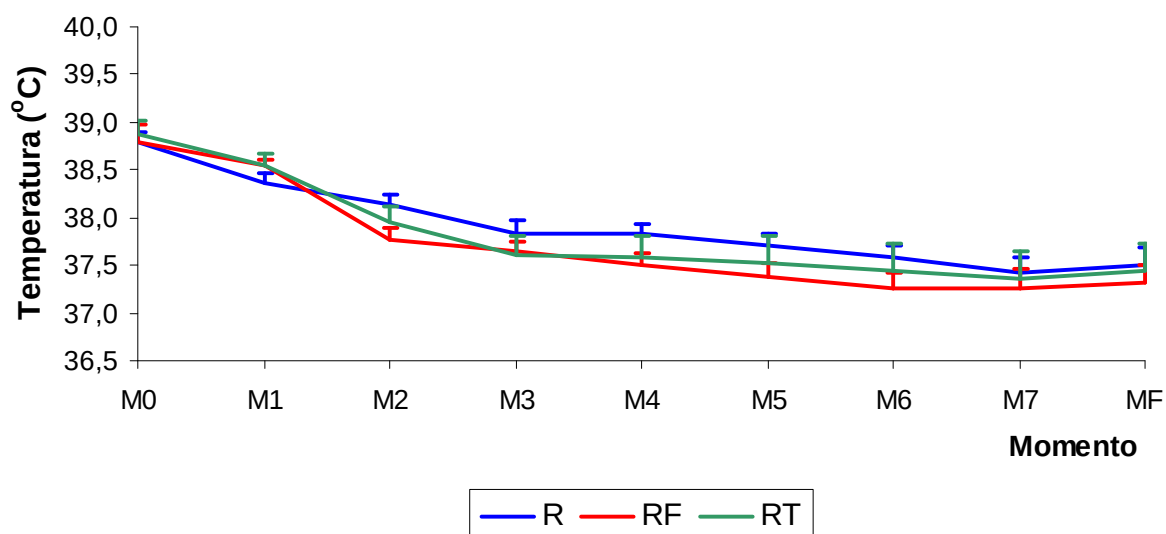


FIGURA 9 - Valores médios da temperatura retal (TR) em graus Celsius ($^{\circ}\text{C}$), de cães submetidos à anestesia peridural com ropivacaína (R), ropivacaína associada ao fentanil (RF) e ropivacaína associada ao tramadol (RT).

Tabela 4 - Média ($\bar{x}$) e erro padrão da média (EPM) da pressão arterial sistólica (PAS), em milímetros de mercúrio (mmHg), de cães submetidos à anestesia peridural com ropivacaína (R), ropivacaína associada ao fentanil (RF) e ropivacaína associada ao tramadol (RT).

Momento	PAS MT ($\bar{x} \pm \text{EPM}$)		
	R	RF	RT
M1	114 $\pm$ 3 abA	109 $\pm$ 6 aA	118 $\pm$ 8 aA
M2	121 $\pm$ 4 aA	112 $\pm$ 4 aA	121 $\pm$ 5 aA
M3	112 $\pm$ 3 abA	109 $\pm$ 4 aA	117 $\pm$ 7 aA
M4	114 $\pm$ 3 abA	109 $\pm$ 4 aA	117 $\pm$ 5 aA
M5	107 $\pm$ 3 bA	110 $\pm$ 4 aA	114 $\pm$ 6 aA
M6	109 $\pm$ 2 bA	112 $\pm$ 4 aA	116 $\pm$ 4 aA
M7	108 $\pm$ 3 bA	108 $\pm$ 3 aA	111 $\pm$ 3 aA
MF	109 $\pm$ 4 bA	109 $\pm$ 5 aA	112 $\pm$ 4 aA

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P > 0,05$).

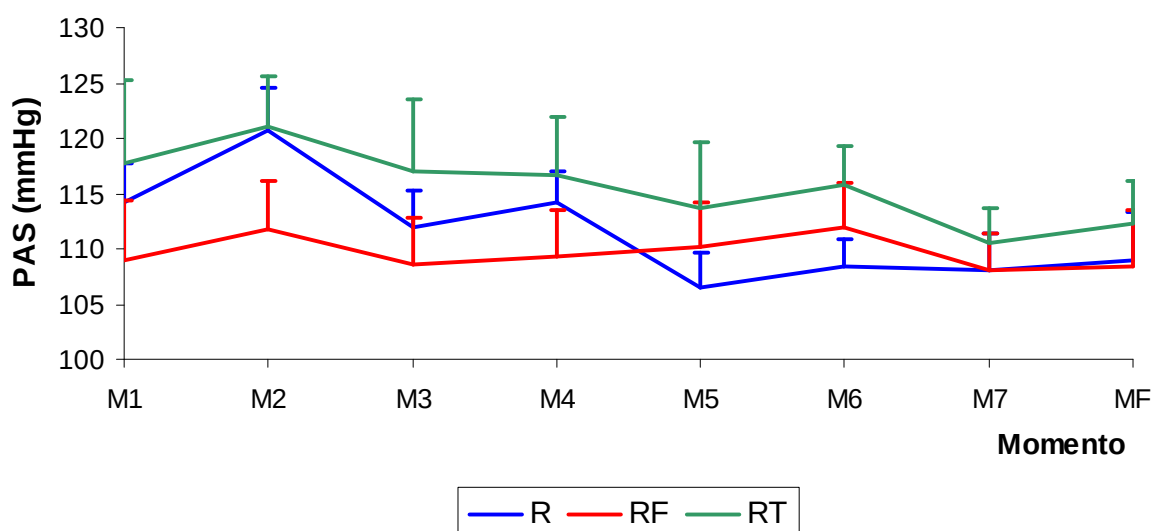


FIGURA 10 - Valores médios da pressão arterial sistólica obtida (PAS) em milímetros de mercúrio (mmHg), de cães submetidos à anestesia peridural com ropivacaína (R), ropivacaína associada ao fentanil (RF) e ropivacaína associada ao tramadol (RT).

Tabela 5 - Média ($\bar{x}$) e erro padrão da média (EPM) da pressão parcial de oxigênio (PaO_2) em milímetros de mercúrio (mmHg), de cães submetidos à anestesia peridural com ropivacaína (R), ropivacaína associada ao fentanil (RF) e ropivacaína associada ao tramadol (RT).

Momento	PaO_2 ($\bar{x} \pm \text{EPM}$)		
	R	RF	RT
M1	$103,3 \pm 3,2$ aA	$94,3 \pm 6,0$ aA	$106,1 \pm 4,2$ aA
M4	$99,6 \pm 2,5$ aA	$97,7 \pm 3,7$ aA	$98,2 \pm 2,1$ aA
MF	$94,9 \pm 5,3$ aA	$100,3 \pm 4,2$ aA	$95,3 \pm 3,4$ aA

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P > 0,05$).

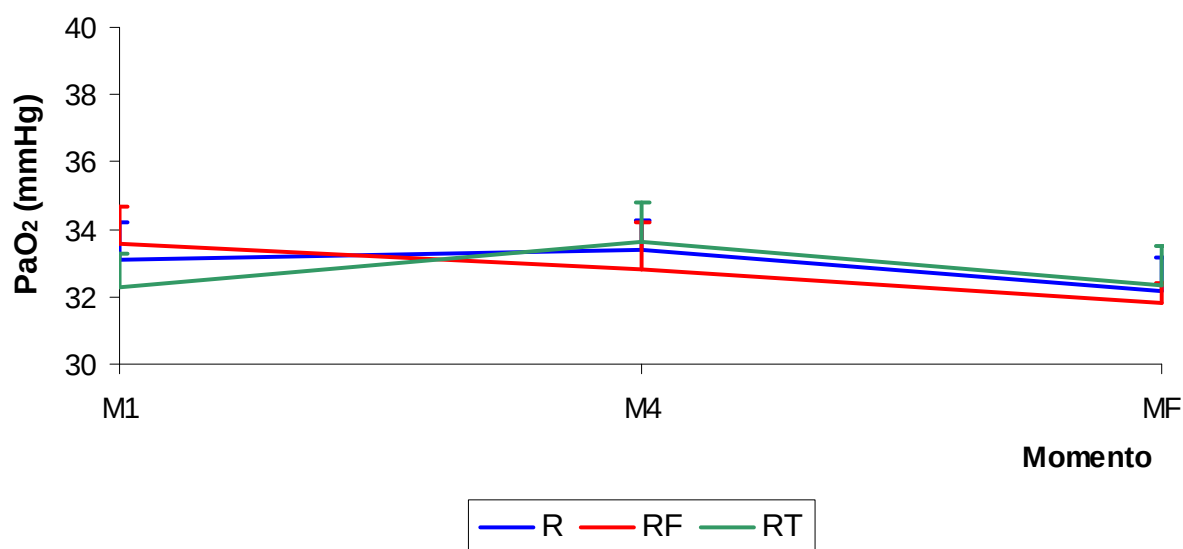


FIGURA 11 - Valores médios da pressão parcial de oxigênio arterial (PaO_2) em milímetros de mercúrio (mmHg), de cães submetidos à anestesia peridural com ropivacaína (R), ropivacaína associada ao fentanil (RF) e ropivacaína associada ao tramadol (RT).

Tabela 6 - Média ($\bar{x}$) e erro padrão da média (EPM) da pressão parcial de dióxido de carbono (PaCO_2), em milímetros de mercúrio (mmHg), de cães submetidos à anestesia peridural com ropivacaína (R), ropivacaína associada ao fentanil (RF) e ropivacaína associada ao tramadol (RT).

Momento	PaCO_2 ($\bar{x} \pm \text{EPM}$)		
	R	RF	RT
M1	$33,1 \pm 1,1$ aA	$33,6 \pm 1,1$ aA	$32,3 \pm 1,0$ aA
M4	$33,4 \pm 0,9$ aA	$32,8 \pm 1,4$ aA	$33,6 \pm 1,2$ aA
MF	$32,2 \pm 1,0$ aA	$31,8 \pm 0,6$ aA	$32,4 \pm 1,1$ aA

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P > 0,05$).

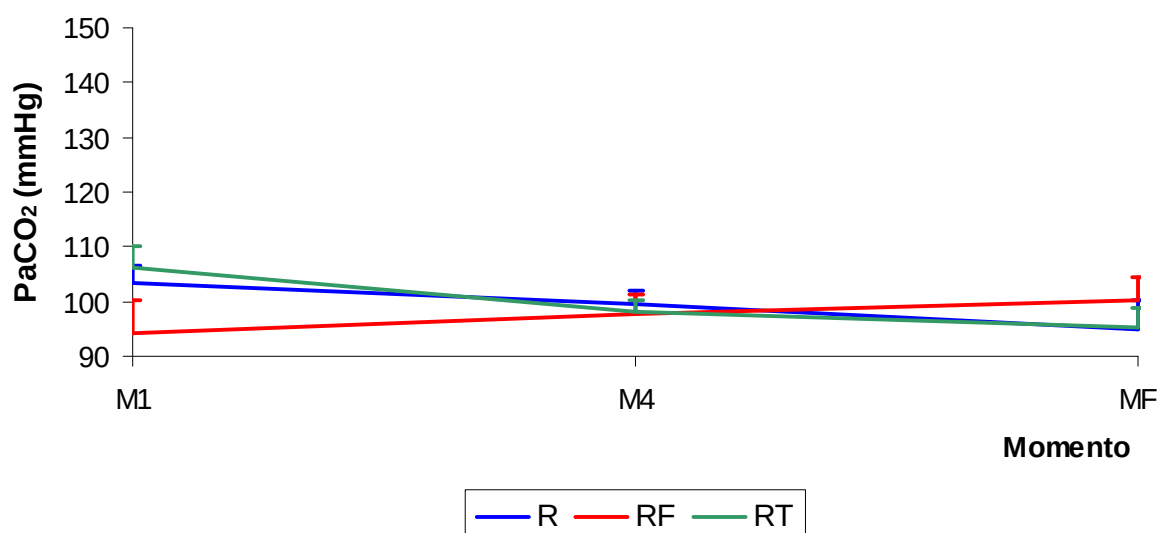


FIGURA 12 - Valores médios da pressão parcial de dióxido de carbono arterial (PaCO_2) em milímetros de mercúrio (mmHg), de cães submetidos à anestesia peridural com ropivacaína (R), ropivacaína associada ao fentanil (RF) e ropivacaína associada ao tramadol (RT).

Tabela 7 - Média ($\bar{x}$) e erro padrão da média (EPM) da concentração de bicarbonato (HCO_3), em mmol/L de cães submetidos à anestesia peridural com ropivacaína (R), ropivacaína associada ao fentanil (RF) e ropivacaína associada ao tramadol (RT).

Momento	HCO_3 ($\bar{x} \pm \text{EPM}$)		
	R	RF	RT
M1	$19,8 \pm 0,7$ aA	$19,8 \pm 0,6$ aA	$19,5 \pm 0,6$ aA
M4	$20,1 \pm 0,5$ aA	$20,1 \pm 0,9$ aA	$20,5 \pm 0,7$ aA
MF	$20,9 \pm 1,2$ aA	$20,3 \pm 0,6$ aA	$20,1 \pm 0,7$ aA

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P > 0,05$).

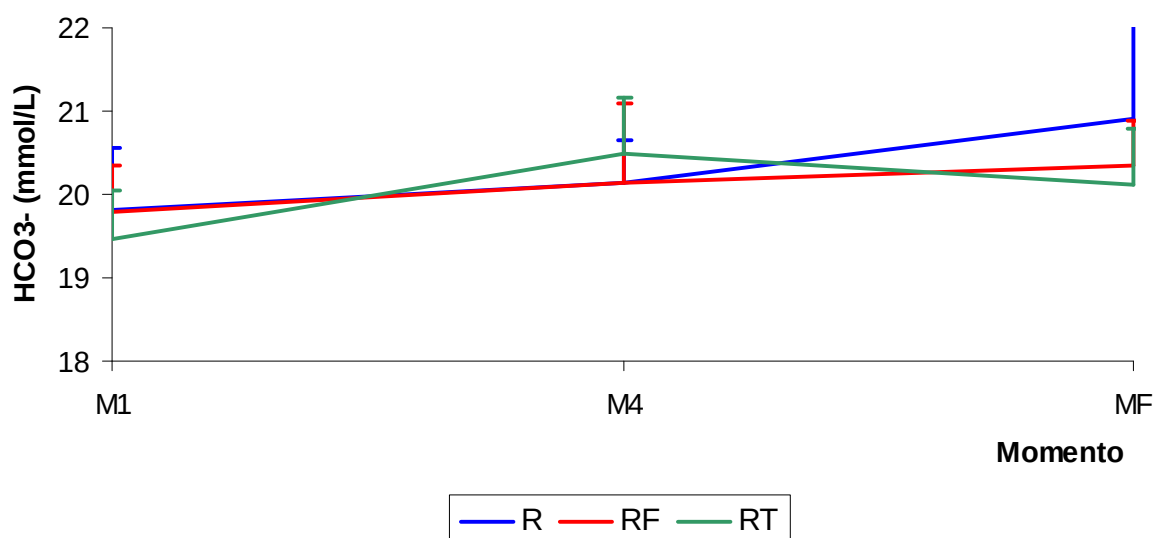


FIGURA 13 - Valores médios de íons bicarbonato no sangue arterial (HCO_3) em mmol/L de cães submetidos à anestesia peridural com ropivacaína (R), ropivacaína associada ao fentanil (RF) e ropivacaína associada ao tramadol (RT).

Tabela 8 - Média ($\bar{x}$) e erro padrão da média (EPM) do potencial hidrogeniônico (pH) sanguíneo, de cães submetidos à anestesia peridural com ropivacaína (R), ropivacaína associada ao fentanil (RF) e ropivacaína associada ao tramadol (RT).

Momento	pH ($\bar{x} \pm \text{EPM}$)		
	R	RF	RT
M1	7,401 $\pm$ 0,014 bA	7,399 $\pm$ 0,007 bA	7,405 $\pm$ 0,009 aA
M4	7,402 $\pm$ 0,009 bA	7,408 $\pm$ 0,011 abA	7,403 $\pm$ 0,011 aA
MF	7,431 $\pm$ 0,014 aA	7,426 $\pm$ 0,004 aA	7,414 $\pm$ 0,009 aA

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P > 0,05$).

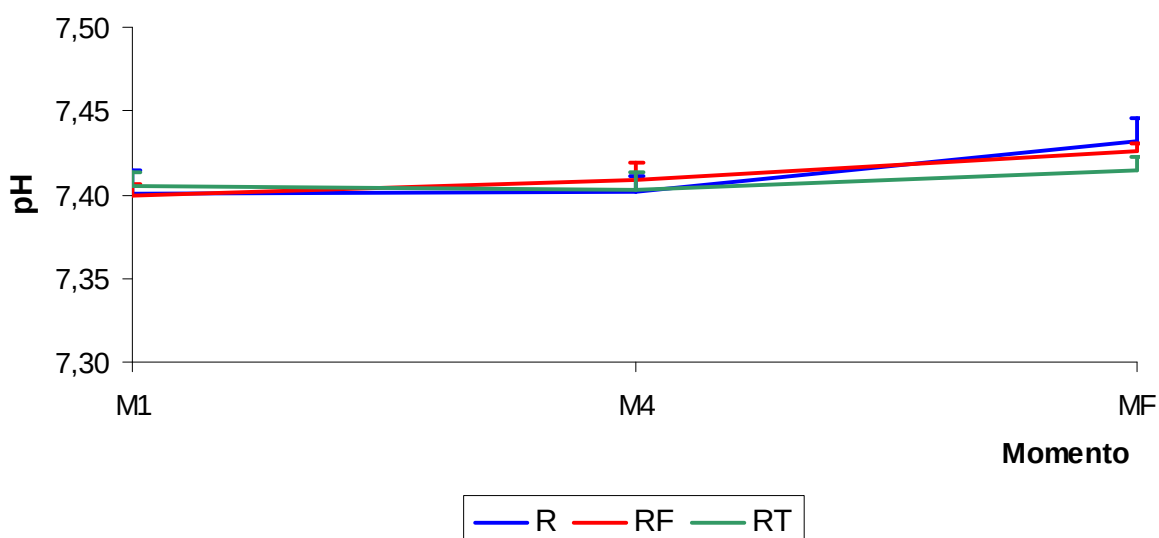


FIGURA 14 - Valores médios potencial hidrogênico (pH) sanguíneo, de cães submetidos à anestesia peridural com ropivacaína (R), ropivacaína associada ao fentanil (RF) e ropivacaína associada ao tramadol (RT).

Tabela 9 - Média ($\bar{x}$) e erro padrão da média (EPM) do déficit de base (DB), em mmol/L, de cães submetidos à anestesia peridural com ropivacaína (R), ropivacaína associada ao fentanil (RF) e ropivacaína associada ao tramadol (RT).

Momento	DB ($\bar{x} \pm \text{EPM}$)		
	R	RF	RT
M1	$-3,6 \pm 0,8 \text{ aA}$	$-3,7 \pm 0,5 \text{ aA}$	$-3,9 \pm 0,6 \text{ aA}$
M4	$-3,7 \pm 0,5 \text{ aA}$	$-3,6 \pm 0,9 \text{ aA}$	$-3,5 \pm 0,6 \text{ aA}$
MF	$-2,4 \pm 1,3 \text{ aA}$	$-3,1 \pm 0,5 \text{ aA}$	$-3,3 \pm 0,6 \text{ aA}$

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P > 0,05$).

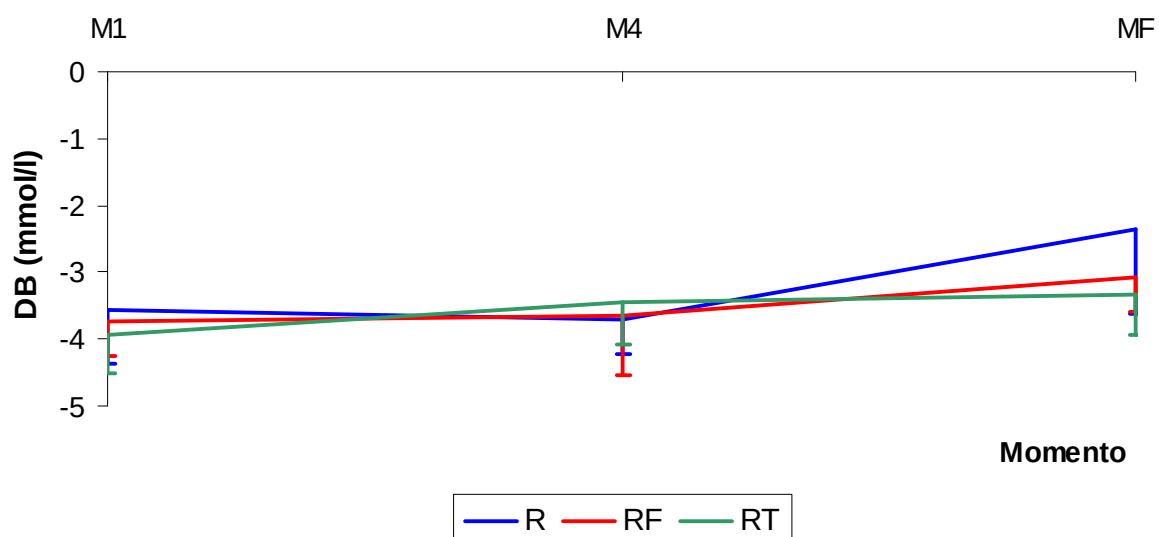


FIGURA 15 - Valores médios do déficit de base (DB) em mmol/L, de cães submetidos à anestesia peridural com ropivacaína (R), ropivacaína associada ao fentanil (RF) e ropivacaína associada ao tramadol (RT).

Tabela 10 - Média ($\bar{x}$) e erro padrão da média (EPM) do período de latência, em minutos, de cães submetidos à anestesia peridural com ropivacaína (GR), ropivacaína associada ao fentanil (GRF) e ropivacaína associada ao tramadol (GRT).

Variável	Período de latência ($\bar{x} \pm \text{EPM}$)		
	R	RF	RT
Relaxamento do esfíncter anal	2,1 $\pm$ 0,2 A	2,5 $\pm$ 0,3 A	3,1 $\pm$ 0,6 A
Relaxamento de cauda	1,5 $\pm$ 0,2 A	1,5 $\pm$ 0,2 A	1,6 $\pm$ 0,3 A
Perda do reflexo interdigital	4,3 $\pm$ 0,6 A	4,0 $\pm$ 0,5 A	6,0 $\pm$ 0,9 A

Médias seguidas de mesma letra, na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P > 0,05$).

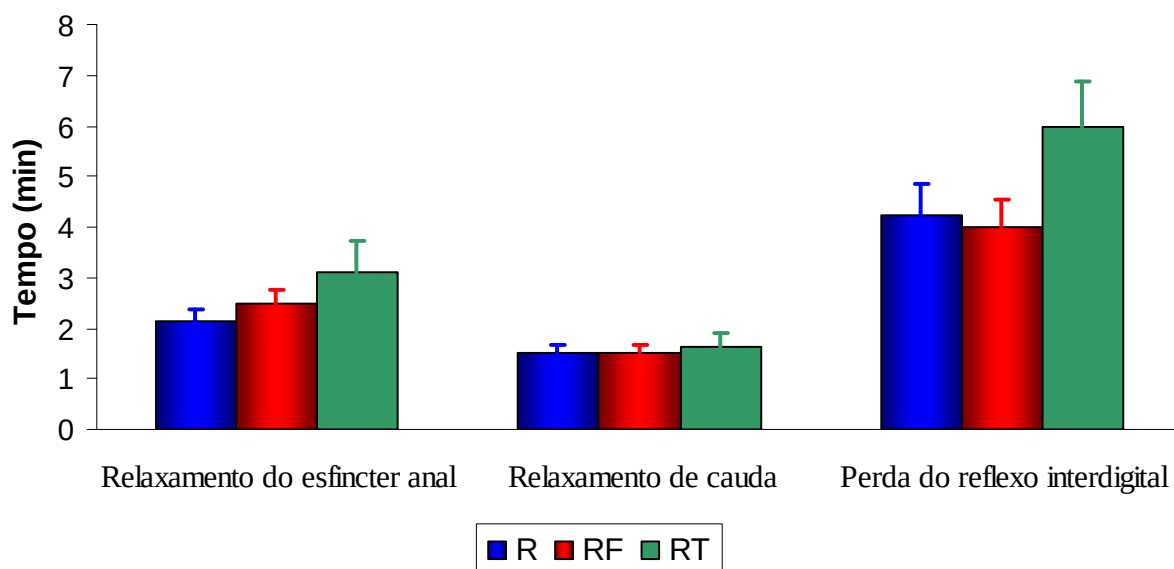


FIGURA 16 - Valores médios do tempo de latência, em minutos, de cães submetidos à anestesia peridural com ropivacaína (GR), ropivacaína associada ao fentanil (GRF) e ropivacaína associada ao tramadol (GRT).

Tabela 11 - Número e porcentagem de cães que apresentaram micção e/ou defecação logo após a realização da anestesia peridural, com ropivacaína (R), ropivacaína associada ao fentanil (RF) e ropivacaína associada ao tramadol (RT).

Variável	Grupo	Avaliação de latência						P ⁽¹⁾
		Sim		Não		Total		
		N	%	N	%	N	%	
Micção	R	0	0,0	8	100,0	8	100,0	1,0000
	RF	1	12,5	7	87,5	8	100,0	
	RT	0	0,0	8	100,0	8	100,0	
Defecção	R	1	12,5	7	87,5	8	100,0	1,0000
	RF	0	0,0	8	100,0	8	100,0	
	RT	1	12,5	7	87,5	8	100,0	

⁽¹⁾ Teste exato de Fisher.

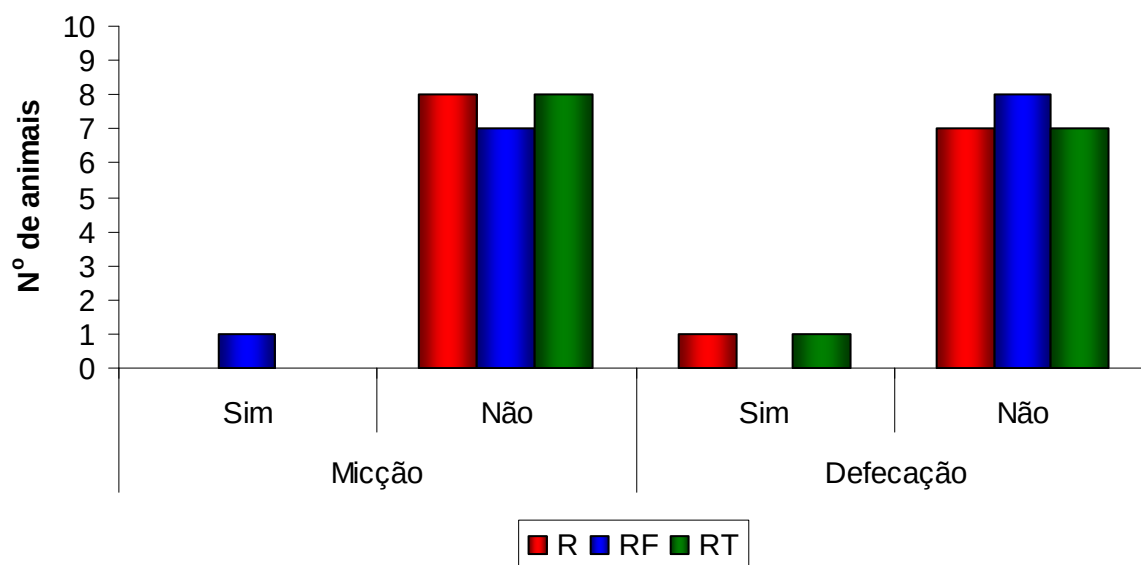


FIGURA 17 - Número de cães que apresentaram micção ou defecação imediatamente após a peridural, com ropivacaína (R), ropivacaína associada ao fentanil (RF) e ropivacaína associada ao tramadol (RT).

Tabela 12 - Média ($\bar{x}$) e erro padrão da média (EPM) do período de recuperação, em minutos, de cães submetidos à anestesia peridural com ropivacaína (R), ropivacaína associada ao fentanil (RF) e ropivacaína associada ao tramadol (RT).

Variável	Período de recuperação ($\bar{x} \pm \text{EPM}$)		
	R	RF	RT
Reflexo esfíncter anal	91,4 $\pm$ 19,2 A	130,9 $\pm$ 23,3 A	137,9 $\pm$ 21,2 A
Tônus de cauda	249,8 $\pm$ 23,8 A	233,6 $\pm$ 17,9 A	135,9 $\pm$ 19,2 B
Reflexo interdigital	254,0 $\pm$ 30,4 A	241,9 $\pm$ 26,0 AB	171,4 $\pm$ 18,8 B
Dor somática	264,1 $\pm$ 21,3 A	269,5 $\pm$ 28,3 A	219,4 $\pm$ 18,6 A
Dor visceral	207,7 $\pm$ 40,3 A	249,1 $\pm$ 31,7 A	177,6 $\pm$ 22,9 A
Posição quadrupedal	294,1 $\pm$ 26,9 AB	338,5 $\pm$ 33,8 A	234,5 $\pm$ 16,4 B

Médias seguidas de mesma letra, na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P > 0,05$).

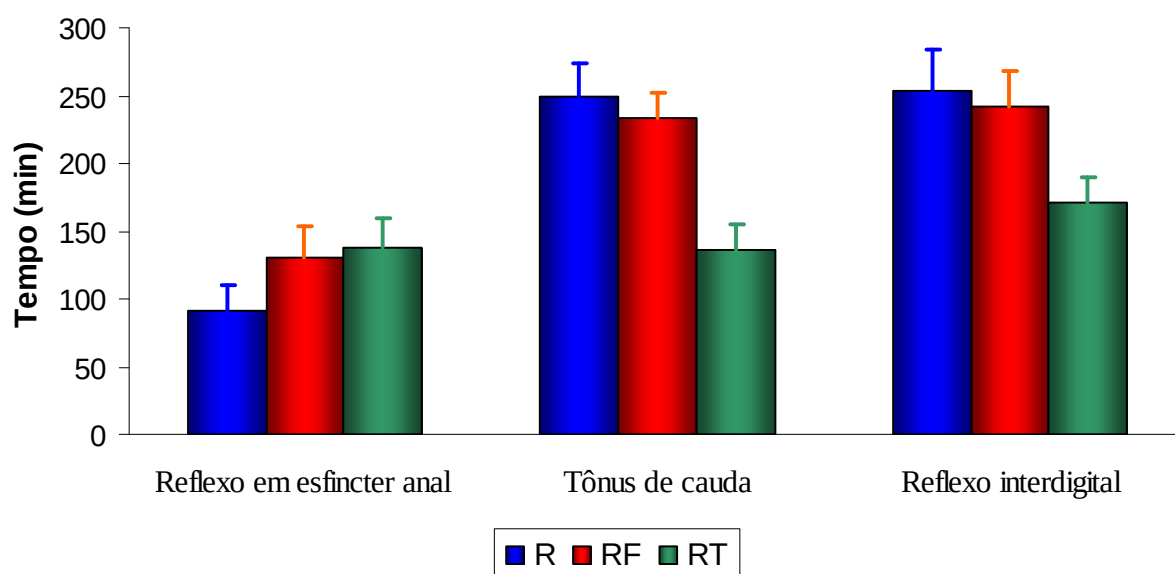


FIGURA 18a - Tempo médio de retorno de reflexo de esfíncter anal, tônus de cauda e reflexo interdigital, em minutos (min), de cães submetidos à anestesia peridural com ropivacaína (GR), ropivacaína associada ao fentanil (GRF) e ropivacaína associada ao tramadol (GRT).

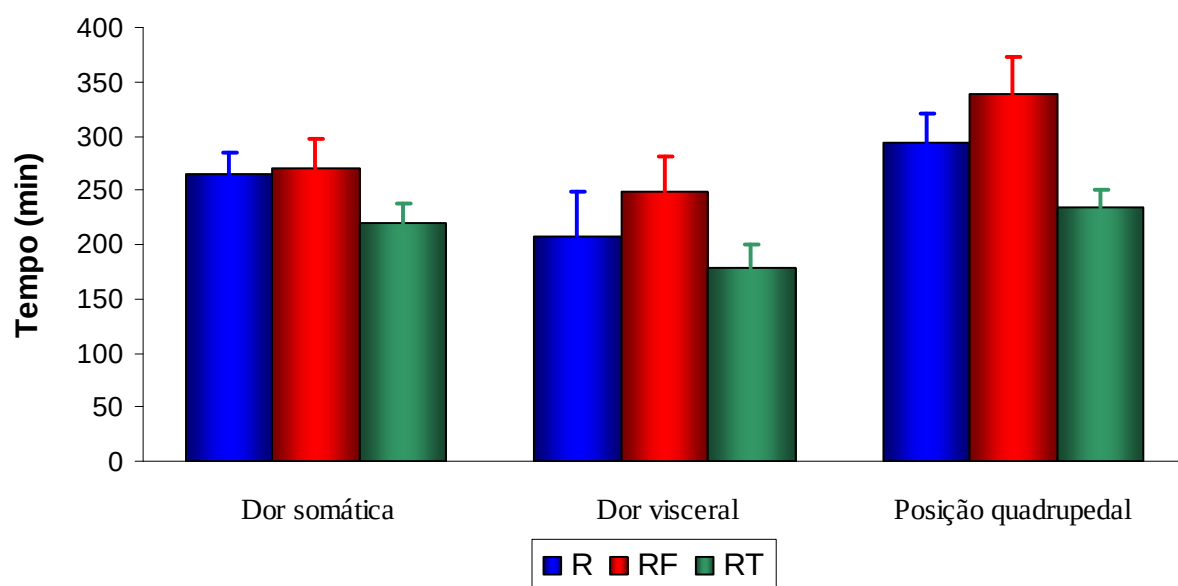


FIGURA 18b - Tempo médio de retorno de dor somática, dor visceral e posição quadrupedal, em minutos (min), de cães submetidos à anestesia peridural com ropivacaína (R), ropivacaína associada ao fentanil (RF) e ropivacaína associada ao tramadol (RT).

Tabela 13a - Número e porcentagem (%) de cães, quanto ao grau de sedação, submetidos à anestesia peridural com ropivacaína (R), ropivacaína associada ao fentanil (RF) e ropivacaína associada ao tramadol (RT).

Grupo	Momento	Grau de sedação							
		Ausente		Leve		Moderado		Profundo	
R	M2	0	0,0	2	25,0	3	37,5	3	37,5
	M3	0	0,0	1	12,5	4	50,0	3	37,5
	M4	0	0,0	1	12,5	4	50,0	3	37,5
	M5	0	0,0	1	12,5	4	50,0	3	37,5
	M6	0	0,0	2	25,0	4	50,0	2	25,0
	M7	0	0,0	2	25,0	4	50,0	2	25,0
	MF	3	37,5	5	62,5	0	0,0	0	0,0
RF	M2	0	0,0	1	12,5	2	25,0	5	62,5
	M3	0	0,0	1	12,5	3	37,5	4	50,0
	M4	0	0,0	1	12,5	2	25,0	5	62,5
	M5	0	0,0	1	12,5	2	25,0	5	62,5
	M6	0	0,0	2	25,0	1	12,5	5	62,5
	M7	1	12,5	2	25,0	1	12,5	4	50,0
	MF	2	25,0	5	62,5	1	12,5	0	0,0
RT	M2	0	0,0	0	0,0	3	37,5	5	62,5
	M3	0	0,0	0	0,0	2	25,0	6	75,0
	M4	0	0,0	1	12,5	2	25,0	5	62,5
	M5	0	0,0	1	12,5	3	37,5	4	50,0
	M6	0	0,0	2	25,0	3	37,5	3	37,5
	M7	0	0,0	2	25,0	3	37,5	3	37,5
	MF	1	12,5	3	37,5	3	37,5	1	12,5

Tabela 13b - Grau de sedação mediano dos cães submetidos à anestesia peridural com ropivacaína (R), ropivacaína associada ao fentanil (RF) e ropivacaína associada ao tramadol (RT).

Momento	Grau de sedação (Md)		
	R	RF	RT
M2	2 aA	3 aA	3 aA
M3	2 aA	2,5 abA	3 aA
M4	2 aA	3 aA	3 aA
M5	2 aA	3 aA	2,5 abA
M6	2 aA	3 aA	2 abA
M7	2 aA	2,5 abA	2 abA
MF	1 bA	1 bA	1,5 bA

Medianas seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si ($P>0,05$).

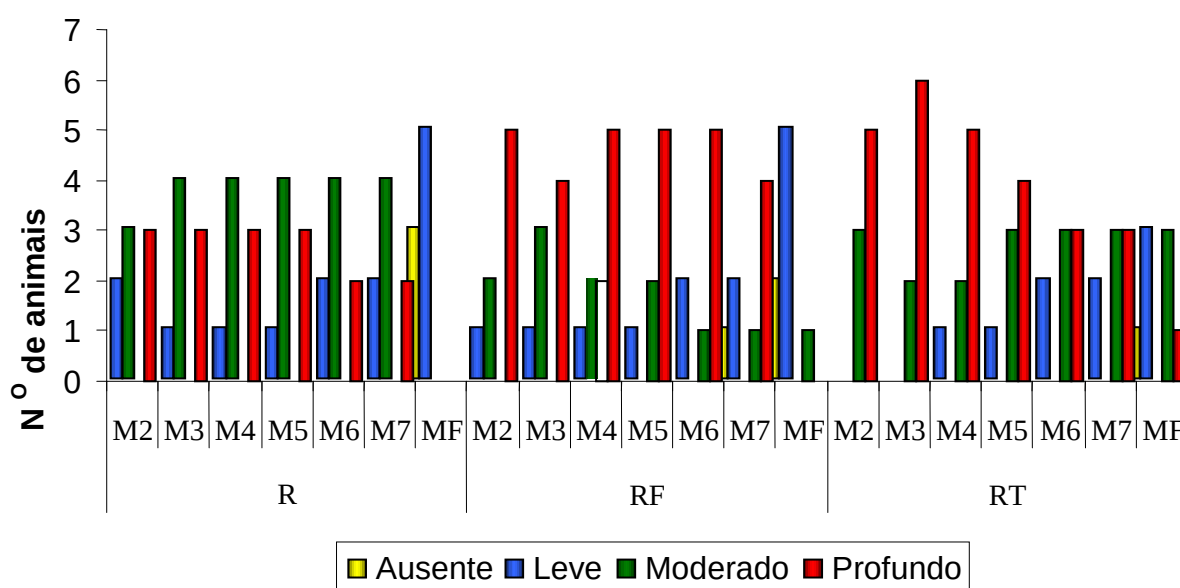


FIGURA 19 - Número de cães segundo o grau de sedação em cada momento, de cães submetidos à anestesia peridural com ropivacaína (R), ropivacaína associada ao fentanil (RF) e ropivacaína associada ao tramadol (RT).

Tabela 14 - Região do bloqueio sensitivo mais cranial obtido em cães submetidos à anestesia peridural com ropivacaína (GR), ropivacaína associado ao fentanil (GRF) e ropivacaína associada ao tramadol (GRT), onde T = vértebra torácica e L = vértebra lombar.

Animal	Altura do Bloqueio		
	GR	GRF	GRT
1	L2	L4	L1
2	L4	L2	L2
3	L5	L5	L6
4	L2	T10	T10
5	L4	L2	L2
6	L4	L5	L5
7	L3	L2	T11
8	L3	L7	L2

Tabela 15 - Alterações transanestésicas e na recuperação anestésica, ocorridas em cada animal durante anestesia peridural realizada com ropivacaína (GR), ropivacaína associada ao fentanil (GRF) e ropivacaína associada ao tramadol (GRT).

Animal	GR	GRF	GRT
1	Bradicardia	Taquicardia	_____
2	Hipotermia + Bradicardia	Bradicardia + Hipotermia	Bradicardia
3	Hipotermia + Bradicardia +Déficit Proprioceptivo em MPE	Bradicardia	Bradicardia + Hipotermia
4	Shiff-Sherrington + Hipotermia + Bradicardia	Bradicardia + Hipotermia	Bradicardia + Hipotermia
5	Bradicardia	Shiff-Sherrington + Hipotermia + Bradicardia	Bradicardia
6	Bradicardia	Shiff-Sherrington + Hipotermia + Bradicardia	Bradicardia
7	Shiff-Sherrington + Hipotermia + Bradicardia	Shiff-Sherrington + Hipotermia + Bradicardia	Shiff-Sherrington + Hipotermia + Bradicardia
8	Bradicardia + Déficit Proprioceptivo em MPE	Bradicardia + Hipotermia	Bradicardia + Hipotermia

5 DISCUSSÃO

Sabe-se que os fenotiazínicos são capazes de levar a uma bradicardia sinusal, por bloqueios átrio-ventriculares e sinoatriais (CORTOPASSI et al., 2002b). Por outro lado esses fármacos podem causar hipotensão por bloqueio α -1 adrenérgico periférico, e assim taquicardia compensatória (CORTOPASSI; FANTONI, 2002a).

Mesmo contrariando o descrito por Ishy (2001) e Maia (2006), onde a FC aumentou com a realização da anestesia peridural, neste estudo após a realização da anestesia local houve diminuição da frequência cardíaca, justificada pelo que Vianna e Módolo (2000) e Miller e Katzung (2003), descreveram como capacidade dos anestésicos locais causarem bradicardia sinusal por bloqueio sino-atrial e átrio-ventriculares, descrito também como efeito da acepromazina. No entanto, Conceição (2004), afirmou como sendo possível a ocorrência de bradicardia sinusal causada pelos anestésicos locais, pelo bloqueio simpático. Porém, a sequência de fármacos associados: fenotiazínicos, anestésicos locais e opióides, sendo estes últimos descritos por Cousins e Mather (1984), como causadores de pequenas alterações na frequência cardíaca, podem também ter contribuído para bradicardia encontrada neste estudo. Como no presente trabalho não foi realizado o acompanhamento eletrocardiográfico, não se pode afirmar que a bradicardia sinusal foi acompanhada de bloqueio átrio-ventricular e/ou sinoatrial. Naganobu et al. (2004), quando associaram o fentanil à morfina pela via peridural evidenciaram bradicardia, porém, os autores não confirmaram este efeito ao utilizarem à morfina de maneira isolada.

Na frequência respiratória encontramos apenas uma diminuição inicial à valores normais para a espécie, já que os fenotiazínicos, por produzirem efeitos

calmantes nos cães (CORTOPASSI; FANTONI, 2002a) e diminuírem a excitação, levaram os mesmos a apresentarem tal queda, permanecendo de maneira inalterada durante todo o período anestésico. Desse modo percebemos que mesmo quando associamos os opióides pela via peridural eles não foram capazes de influenciar neste parâmetro.

A ocorrência de diminuição da temperatura retal observada em 58,3% dos animais era esperada, já que os fenotiazínicos são capazes de diminuir a temperatura corpórea (CORTOPASSI; FANTONI, 2002a) por efeito vasodilatador, assim como por sua ação sobre o centro termorregulador no hipotálamo (MAIA, 2006; BROCK, 1994). Por outro lado, a aplicação pela via peridural de anestésicos locais no espaço peridural causa bloqueio simpático, levando a vasodilatação que intensifica a hipotermia, como foi descrito por Sessler e Ponte (1990); Cousins e Mather (1984); Conceição (2004) e Skarda (2002). Campagnol et al. (2002), quando associaram a lidocaína ao tramadol, encontraram hipotermia, que neste caso foi atribuído ao fenotiazínico utilizado (acepromazina), e não ao bloqueio simpático, causado pelo anestésico local.

Não houve ocorrência significativa de hipotensão já que os valores de pressão arterial sistólica (PAS) estiveram sempre em valores superiores a 80 mmHg, o que é considerado valor limite por (DROBATZ; LITTMAN, 1997). Somente os animais do grupo GR, apesar de manterem valores de PAS considerados dentro da faixa de normalidade para a espécie, apresentaram redução dos valores da PAS a partir dos 80 minutos da aplicação peridural, quando comparado aos valores anteriores. A vasodilatação causada pelos fenotiazínicos (CORTOPASSI; FANTONI, 2002a), possivelmente potencializada pelo mesmo efeito causado pela aplicação

peridural dos anestésicos locais (SESSLER; PONTE, 1990; COUSINS; MATHER, 1984; CONCEIÇÃO, 2004 e SKARDA, 2002), pode causar diminuição da pressão arterial. Entretanto, tal alteração, observada em GR, não se reveste de importância clínica, já que animais hígidos são capazes de corrigir tal hipotensão de forma efetiva, o que pode não acontecer em animais doentes e/ou idosos (JONES, 2001).

Hurley et al. (1991), avaliando a pressão arterial média (PAM), encontraram hipotensão em 31% dos animais anestesiados com ropivacaína pela via peridural. No presente estudo, apesar de ter sido aferida somente a PAS, não foi encontrado diminuição da mesma, mostrando resultados divergentes e diferindo também, dos resultados descritos por Maia (2006) que evidenciou hipotensão em 30,76%, dos animais tratados com ropivacaína isolada ou associada a um opióide. A utilização do método não-invasivo (oscilométrico) que, segundo Nunes (2002) apresenta desvantagens aos métodos invasivos, poderia explicar, em parte, a divergência de resultados. Contudo, a evolução tecnológica têm dado maior fidedignidade aos métodos de mensuração da pressão arterial por meio de oscilometria e doppler que, por não serem invasivos, tem sido os mais utilizados clinicamente.

A pressão parcial de oxigênio (PaO_2) manteve-se dentre os valores normais para a espécie, demonstrando que a troca de gases nos pulmões foi eficiente. No presente trabalho, não foi evidenciada a redução significativa da frequência respiratória dos animais de nenhum dos grupos, mantendo-se valores considerados normais para a espécie. Não foram aferidos os valores de volume corrente e de volume minuto. A pressão parcial de dióxido de carbono (PaCO_2), o bicarbonato (HCO_3^-) e o déficit de base (DB) no sangue arterial, não se alteraram de maneira significativa. Desta maneira, pode-se afirmar que não houve depressão respiratória,

o que poderia ter ocorrido por um comprometimento da função, por um período prolongado, dos músculos responsáveis pela respiração, em decorrência da anestesia peridural (OTERO, 2005a), ou pelo efeito dos opióides (OTERO, 2005b).

O potencial hidrogênionico (pH) do sangue arterial, apesar de se manter dentro dos valores de normalidade para a espécie, sofreu aumento significativo nos grupos da ropivacaína quando se comparou os momentos MF com M1 e M4, e associada ao fentanil quando se comparou MF com M1. A hiperventilação inicial que poderia levar a uma alcalose (LUNA, 2002), ocorrida inicialmente em todos os animais, poderia ter sido evidenciada em momentos mais próximos a essa hiperventilação, e não no momento final, onde os animais já teriam corrigido tal condição.

Neste estudo foi encontrado um período de latência de $4,3 \pm 0,6$ minutos para a ropivacaína usada isoladamente e de $4,0 \pm 0,5$ minutos na associação com o fentanil e de $6,0 \pm 0,9$ minutos para a ropivacaína associada ao tramadol. O período de latência estabelecido para a ropivacaína foi ligeiramente maior aos descritos por Maia (2006) e por Feldeman et al. (1996), que obtiveram $3,5 \pm 0,5$ minutos e $2,9 \pm 0,8$ minutos, respectivamente. Até mesmo Hurley et al. (1991), utilizando a ropivacaína em uma concentração maior, ou seja, a 1%, encontraram valores próximos ($3,4 \pm 0,9$ minutos) os quais, mesmo com a adição de epinefrina, não foi alterado de maneira significativa.

Ao se avaliar a ocorrência de defecação e a micção involuntária após a realização da peridural, somente 12,5% dos animais apresentaram tal condição, e sem nenhum padrão relacionado aos grupos, o que difere do apresentado por Maia (2006), onde 25,6 % dos animais apresentaram micção involuntária, sendo que 50%

desses cães haviam sido tratados com ropivacaína/petidina, e 23,1% apresentaram defecação involuntária, porém este parâmetro não demonstrou nenhum padrão quanto aos grupos testados. No presente estudo os animais foram conduzidos a curtos passeios anteriores ao início do procedimento experimental o que os levou, com grande frequência, à defecação e/ou micção. Tal fato poderia explicar a diferença existente em relação aos achados do trabalho de Maia (2006) no qual houve ocorrência de bexiga e/ou cólon repleto e, não, por uma ação espasmogênica da musculatura lisa, que Valverde (2004) descreveu como consequência da utilização da morfina.

Os animais anestesiados com ropivacaína isolada apresentaram sedação moderada durante a maior parte do período avaliado. Como não há relatos de sedação ou mecanismos de sedação com a utilização deste anestésico local, pode-se atribuir tal efeito à medicação pré-anestésica uma vez que, ao final do experimento, a sedação mostrava-se menos intensa, coincidindo com o tempo de duração de efeito da acepromazina segundo Hall et al. (2001).

Quando o anestésico local é associado aos opióides na aplicação pela via peridural, ocorre absorção sistêmica destes, o que pode provocar sedação, além de analgesia e depressão respiratória (FANTONI, 2002). A aplicação concomitante de tranqüilizantes aos opióides, por outro lado, potencializa o efeito sedativo e analgésico (OTERO, 2005b), o que foi comprovado neste estudo no qual, nos animais anestesiados com fentanil associado ao anestésico local, ocorreu maior sedação decorrente da aplicação pré-anestésica da acepromazina.

Notou-se que em GRF o grau de sedação foi profundo durante a maior parte do experimento, tornando-se de intensidade leve apenas quando já havia decorrido

em média cinco horas e meia do início da anestesia. Esse fato pode ser atribuído ao incremento do efeito analgésico/sedativo promovido pelo fentanil por esta via, como foi descrito por Otero (2005b). Na associação ao tramadol, um opióide de ação mista e menor potência sedativa (FANTONI, 2002; OTERO, 2005b), os cães apresentaram um grau de sedação profundo, porém de menor duração quando comparado ao ocorrido naqueles que receberam o fentanil. Tal sedação passou de profunda, na primeira hora de anestesia peridural, a moderada a partir de então, de maneira semelhante ao grupo GR. A intensidade de sedação foi atribuída, portanto, nestes dois grupos, ao efeito da acepromazina.

O grupo no qual se associou a ropivacaína ao fentanil, apresentou o período de recuperação mais longo no que se refere à recuperação de tônus de cauda, do reflexo interdigital e do reposicionamento em posição quadrupedal. O tempo necessário para a recuperação da sensibilidade visceral e somática também foi maior neste grupo. Pode-se atribuir esses resultados, provavelmente, à potencialização da ação do fentanil pela via peridural, descrita por Otero (2005b).

Côrtes et al. (2003), ao estudarem a anestesia peridural em cesarianas de mulheres, relatou períodos de analgesia mais curtos na associação bupivacaína/fentanil quando comparados ao decorrente da associação ropivacaína/fentanil. Quando a ropivacaína foi utilizada isoladamente obtiveram-se períodos de duração intermediária. O tempo necessário para que os animais retomassem a posição quadrupedal ($294,1 \pm 26,9$ minutos), foi bastante semelhante àquele observado por Maia (2006) ($287,6 \pm 22,8$ minutos).

No presente estudo, os tempos referentes a outras variáveis (recuperação de tônus de cauda, de reflexo interdigital, de dor somática e visceral) foram superiores

(249,8 ± 23,8 minutos; 254,0 ± 30,4 minutos; 264,1 ± 21,3 minutos; e 207,7 ± 40,3 minutos, respectivamente) aos encontrados por Maia (2006), no qual a recuperação do tônus de cauda e os tempos de duração de reflexo interdigital e de bloqueio sensitivo foram de: 215,8 ± 14,3 minutos; 194,4 ± 18,4 minutos; e 161,8 ± 27,0 minutos, respectivamente.

De maneira inversa, o tempo de manutenção da ausência do reflexo de esfíncter anal foi, neste estudo, de 91,4 ± 19,2 minutos, enquanto que Maia (2006), relatam um período de 178, 7 ± 20,6 minutos.

Pequenas diferenças entre a metodologia usada neste trabalho e no experimento realizado por Maia (2006), tais como período que o animal permaneceu em decúbito dorsal após a aplicação peridural (10 minutos com aquela autora e 15 minutos no estudo em questão), assim como diferentes equipamentos utilizados, podem explicar as variáveis nos resultados.

Com a associação da ropivacaína ao tramadol observou-se, no presente estudo, períodos menores de recuperação do que os observados nos demais grupos. Tal achado poderia ser explicado pelo fato deste opióide possuir potência menor que a do fentanil, quando relacionamos ao receptor μ (OTERO, 2005b), já que produz seus efeitos também pela modulação central de noradrenalina e de serotonina, como foi descrito por Fantoni (2002). Supõe-se, portanto, que o opióide acabou por “diluir” o anestésico local (resultando em um valor ligeiramente menor em mg/kg), diminuindo seu período de ação. A exceção destes achados ocorreu exclusivamente no que se refere ao tempo decorrido para o restabelecimento do reflexo do esfíncter anal, que, nos dois grupos onde se utilizou a associação com opióides foi maior devendo-se, provavelmente, à maior analgesia presente.

A avaliação da sensibilidade de dor visceral avaliada pela introdução da sonda de Foley no cólon descendente de cães, tendo-se como referência um estímulo basal para verificação do volume ideal para causar estímulo doloroso em cada animal, mostrou ser uma forma de avaliação eficaz já que 87,5% dos cães apresentaram resposta positiva, contestando assim o questionamento realizado por Maia (2006), no que diz respeito à funcionalidade deste teste. Naquele trabalho, apenas 23% dos animais avaliados responderam ao estímulo, assim como no trabalho de Gasparini (1999) e Ishy (2001), nos quais 26,6% e nenhum dos animais apresentaram resposta positiva ao estímulo, respectivamente. Os achados deste estudo permitiram-nos verificar grande variação individual nos volumes a serem injetados no cuff da sonda de Foley (de 25 a 55 mL), o que poderia levar a resultados falhos quando volumes iguais forem utilizados em todos os animais. Desta maneira, torna-se necessária a determinação prévia do volume de água a ser injetado em cada animal, a fim de provocar resposta positiva.

O bloqueio sensitivo, avaliado por meio do teste do panículo, foi estabelecido na região lombo-sacra, no grupo em que se utilizou a ropivacaína isolada, variando entre os espaços L5 e L2, o que confirmam os achados de Ishy (2001) e Gasparini (1999), sendo que o último avaliou a associação lidocaína e ropivacaína.

Observou-se em todos os grupos uma grande variação quanto à região de bloqueio sensitivo, porém notou-se que nos grupos onde os opióides foram associados ao anestésico local, o bloqueio atingiu regiões mais craniais (GRF=T10 e GRT= T11). Pode-se atribuir essa dispersão cranial à lipossolubilidade dos opióides que atravessam rapidamente as barreiras até o líquido cefalorraquidiano, por meio de artérias próximas as raízes nervosas. Portanto, o rápido débito das artérias

radiculares versus o lento débito das veias peridurais, favorecem o gradiente de concentração em direção às artérias radiculares e, assim, a transferência dessas substâncias lipossolúveis pela medula e a sua fixação em receptores situados no corno posterior da medula, produzindo um bloqueio mais cranial (ISHY, 2001).

Campagnol et al. (2002), concluíram que a associação lidocaína/tramadol não foi suficiente para a realização de ovariosalpingohistectomia (OSH), ou seja, o bloqueio resultante não alcançaria as vértebras T3 e T4, o que aconteceu com 25% dos animais do GRT, no presente estudo. No entanto, Guedes et al. (2002), observaram que o tramadol, pela via peridural, foi suficiente para causar analgesia adequada por quatro horas em animais submetidos à cirurgia no joelho bloqueando, portanto, uma região mais caudal que o exigido para uma OSH.

Neste trabalho, foram encontradas algumas alterações trans-anestésicas. Segundo Otero (2005a), estas alterações estão relacionadas principalmente à progressão cranial do bloqueio, que mais frequentemente refletem o equilíbrio hemodinâmico, ao bloqueio simpático ou à absorção dos fármacos do espaço peridural à circulação sistêmica.

Apenas em um cão observou-se taquicardia durante alguns momentos da anestesia no grupo GRF. O mesmo animal apresentou bradicardia quando utilizado no grupo GR e, não apresentou alteração de frequência cardíaca quando submetido à associação ropivacaína/tramadol (Grupo GRT). Observou-se que tal animal apresentava características comportamentais particulares, demonstrando bastante medo e submissão, o que poderia explicar as variações ocorridas com relação à frequência cardíaca, uma vez que os animais permaneceram apenas tranqüilizados

e sujeitos, portanto, ao estresse resultante de manipulação e dos estímulos ambientais.

Valverde (2004) descreve que opióides podem produzir alterações gastrointestinais como: salivação, náusea, vômitos ou defecação involuntária. Tais alterações não foram encontradas neste experimento.

A síndrome de Schiff-Sherrington, observada em 25% dos animais estudados, difere dos valores encontrados por Maia (2006), que observou esta alteração em 7,5% dos animais estudados. Em um experimento realizado por Campagnol et al. (2002), houve ocorrência desta síndrome em 66,6% e 16,6% dos animais após a utilização lidocaína/clonidina e lidocaína/tramadol pela via peridural, respectivamente. Esta alteração pode ser atribuída à difusão do anestésico local para a região torácica. Mesmo que o bloqueio não atinja segmentos torácicos, como ocorreu na maioria dos casos neste estudo, a impregnação das regiões medulares dos segmentos torácicos pode ocasionar a síndrome. Tais ocorrências são mais freqüentes quando o anestésico é infundido em velocidade rápida (OTERO, 2005a).

Outra alteração observada foi a ocorrência de déficit proprioceptivo do membro pélvico esquerdo, que provavelmente deveu-se ao maior depósito do fármaco do lado esquerdo do espaço peridural já que, após 15 minutos da realização da injeção peridural, os animais foram colocados neste decúbito lateral para avaliação. Assim como o relatado por Maia (2006), somente animais tratados com ropivacaína isolada apresentaram tal alteração. Estes resultados confirmam a hipótese de Maia (2006) de que este fármaco isoladamente pode demorar mais a ser absorvido do sítio de aplicação do que quando associado aos opióides, e contrariam

Troncy et al. (2002), que relataram déficit motor quando da utilização de um anestésico local (bupivacaína) associado ao butorfanol.

Inicialmente foi proposta a realização de acompanhamento dos animais por um período de 24 horas após a anestesia, visando a observação de efeitos colaterais como: hipotermia, anúria, adipsia, anorexia, síndrome de Horner, síndrome de Shiff Sherrington, espasmos musculares, prurido em região lombar, convulsão ou coma. A ocorrência de outros efeitos como retenção urinária e adipsia, não foram avaliadas de maneira individual em todos os animais por não se encontrarem em canis individuais, mas tentou-se minimizar essa falha palpando-se a bexiga dos animais durante o período em questão. Não foram encontradas evidências de retenção urinária em nenhum dos animais estudados, o que não confirmam os relatos de Hendrix et al. (1996), de que esta seja uma das ocorrências mais comuns nas anestésias peridurais.

De maneira geral, apesar da bradicardia e da hipotermia apresentadas em alguns animais, as alterações paramétricas decorrentes de todos os protocolos anestésicos utilizados são de pouco significado clínico e possivelmente de fácil controle através de medicação e cuidados trans-anestésicos convencionais (uso de fármacos vasoativos, aquecimento do paciente, etc). Tal afirmação corrobora com os estudos de Mastrocinque (2005), Campagnol et al. (2002) e Guedes et al. (2002), que, ao utilizarem tramadol pela via peridural, também não encontraram alterações cardiorrespiratórias significativas que colocassem a vida de animais hígidos em risco. Contudo, ressalta-se a necessidade de maior cuidado na utilização destes protocolos em animais doentes ou idosos nos quais os mecanismos compensatórios podem ser deficientes.

A sedação de intensidade moderada, apresentada em todos os animais parece ser suficiente para permitir a realização de procedimentos menores, sem a necessidade de anestesia intravenosa ou inalatória adicional.

Analisando-se a recuperação anestésica verifica-se que, a associação ropivacaína/fentanil, apesar de resultar em analgesia um pouco melhor, refletiu em maior tempo de recuperação (338 minutos) sendo, portanto, indicada para procedimentos mais longos, ou que requeiram analgesia mais prolongada ou menor movimentação após o procedimento. Já quando a ropivacaína foi utilizada isoladamente, a duração de efeito foi intermediário (294 minutos), porém com analgesia menos intensa do que quando um opióides está associado. Tal técnica, portanto, poderia ser recomendada para procedimentos menores que não requeiram analgesia intensa. A associação do tramadol, por outro lado, reduziu o tempo de recuperação (234 minutos), com uma boa analgesia, sendo recomendados para procedimentos onde seja necessário um tempo menor de anestesia, com boa analgesia e recuperação tranqüila e sem a ocorrência de dor intensa. Assim como o relatado por Mastrocinque (2005), o tramadol, aplicado pela via peridural, promove uma qualidade analgésica menor quando comparado a outros opióides, o que foi confirmado no presente estudo.

6 CONCLUSÃO

Frente aos resultados encontrados e discutidos neste estudo, podemos concluir que:

- O período de latência da associação ropivacaína com o tramadol ($6,0 \pm 0,9$ min), foi maior, seguido da ropivacaína ($4,3 \pm 0,6$ min) e da ropivacaína associada ao fentanil ($4,0 \pm 0,5$ min);
 - As anestésias estudadas não produziram alterações respiratórias e desequilíbrio ácido-básico significativos, porém a bradicardia ocorreu em todos os protocolos utilizados;
 - O bloqueio motor de maior duração foi o do GRF ($338,5 \pm 33,8$ min), seguido de GR ($294,1 \pm 26,9$ min) e GRT ($234,5 \pm 16,4$ min).
 - As associações com opióides potencializaram a sedação, sendo que com o fentanil a sedação foi mais intensa durante todo o período e, com o tramadol, tal fato ocorreu somente no início do procedimento;
 - Quando os opióides foram associados ao anestésico local, houve uma dispersão cranial levemente maior do que quando o mesmo foi utilizado isoladamente;
 - Bradicardia, hipotermia, e síndrome de Schiff-Sherrington podem ocorrer no trans-anestésico, quando utilizado a ropivacaína isolada ou associada ao fentanil ou ao tramadol. Nas 24 horas de pós-anestésico, não foram identificadas alterações que indicasse intoxicação, seja ela local ou sistêmica.
-

7 REFERÊNCIAS

- BERTI, M. et al. Patient supplemented peridural analgesia after major abdominal surgery with bupivacaine/fentanyl or ropivacaine/fentanyl. **Canadian journal of anesthesia**, v. 47, n. 1, p. 27-31, 2000.
- BRADLEY, R.L. et al. Epidural analgesia in dog. **Veterinary Surgery**, v. 9, p. 153-156, 1980.
- BROCK N. Acepromazina revised. **Canadian Veterinary Journal**, v. 35, p. 458-459, 1994.
- CAMPAGNOL, D. et al. Efeitos cardiorrespiratório e analgésico da clonidina e do tramadol associados a lidocaína, em anestesia peridural de cães. **Revista brasileira de ciência veterinária**, v. 9, n. 1, p. 286-288, 2002.
- CASTIGLIA, Y. M. M. II Circuito nacional Naropin® - fórum de obstetrícia - Naropin® e analgesia e anestesia no parto. **Astra Zeneca Hospitalar**, p. 20-22, 2004.
- CONCEIÇÃO, M J. **Uso da ropivacaína no espaço peridural**. Astra Zeneca Hospitalar, p. 17-19, 2004.
- CÔRTEZ, C.A.F. et al. Estudo comparativo entre bupivacaína a 0,5%, mistura enantiométrica de bupivacaína (S75-R25) a 0,5% e ropivacaína a 0,75% associadas ao fentanil em anestesia peridural para cesarianas. **Revista Brasileira de Anestesiologia**. v. 53, n. 2, p. 177-187, 2003.
- CORTOPASSI, S.R.G.; FANTONI D.T. Medicação pré-anestésica. In: FANTONI, D. T.; CORTOPASSI, S. R. G. **Anestesia em cães e gatos**. São Paulo: Roca, 2002a. cap. 13, p. 151-158.
- CORTOPASSI, S.R.G. et al. Complicações da anestesia In: FANTONI, D. T.; CORTOPASSI, S. R. G. **Anestesia em cães e gatos**. São Paulo: Roca, 2002b. cap.33, p. 347-361.
- COUSINS, M.J.; MATHER, M. Intrathecal and epidural administration of opioids. **Anesthesiology**. v. 61, n. 3, p. 276-310, 1984.
- DROBATZ, K.J.; LITTMAN, M.P. Distúrbios hipertensivos e hipotensivos. In: ETTINGER, S.J.; FELDMAN, E.C. **Tratado de medicina interna veterinária**. 4.ed. São Paulo: Manole, 1997. 2v. v.1. cap. 19, p. 126-135.
- EPIDURAL OPIATES. **The Lancet**, v. 1, n. 8175, p. 962-967, 1980.
- FANTONI, D. T. Fisiopatologia e controle da dor. In: FANTONI, D. T.; CORTOPASSI, S. R. G. **Anestesia em cães e gatos**. São Paulo: Roca, 2002. cap. 31. p. 323-336.

FELDMAN, H.S. et al. Antinociceptive and motor-blocking efficacy of ropivacaine and bupivacaine after epidural administration in the dog. **Regional anesthesia**, v. 21, n.4, p. 318-325, 1996.

GASPARINI S.S. **Efeito cardiorrespiratório e analgésico somático e visceral da anestesia epidural com lidocaína, ropivacaína ou a associação de lidocaína e xilazina em cães.** 1999. 51f. Dissertação (Mestrado em Cirurgia Veterinária) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 1999.

GUEDES, A.G.P. et al. Tramadol via peridural em cães submetidos à substituição do ligamento cruzado cranial. **Ciência rural**, v. 32, n. 2, p. 345-346, 2002.

HALL, W.L.; CLARK, K.W.; TRIM, C.M. **Veterinary anaesthesia.** 10. ed. London: Baillière Tindall; 2001. 576 p.

HENDRIX, P.K. et al. Epidural administration of bupivacaine, morphine, or their combination for postoperative analgesia in dogs. **Journal of American Veterinary Medical Association.** v. 209, n.3, p. 598-607, 1996.

HODGSON, P.S.; LIU, S. S. A comparasion of ropivacaine with fentanyl to bupivacaine with fentanyl for postoperative patient-controlled epidural analgesia. **Anesthesia and Analgesia**, v. 92, n. 4, p. 1024-1028, 2001.

HURLEY, R.J. et al. The effects of epinephrine on the anesthetic and hemodynamic properties of ropivacaine and bupivacaine after epidural administration in the dog. **Regional Anesthesia.** v. 16, p. 303-308, 1991.

INTELIZANO, T. R. et al. 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.

ISHY, H.M. **Uso da lidocaína isolada ou associada à quetamina ou ao butorfanol, em anestesia epidural em cães: avaliação cardiorrespiratória e analgésica.** 2001. 79f. Dissertação (Mestrado em Anestesiologia Experimental) - Faculdade de Medicina, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2001.

JONES, R.S. Epidural analgesia in the dog and cat. **The Veterinary Journal**, v. 161, n. 2, p. 123-131, 2001.

LIU, S.; CARPENTER, R. L.; NEAL, J. M. Epidural anesthesia and analgesia. **Anesthesiology**, v. 82, n. 6, p. 1474-1497, 1995.

LUNA, S.P.L. Equilíbrio ácido-básico. In: FANTONI, D.T.; CORTOPASSI, S.R.G. **Anestesia em cães e gatos.** São Paulo: Roca; 2002. cap. 10, p. 120-129.

MAIA, C.A.A. **Avaliação cardiorrespiratória e analgésica da ropivacaína associada à morfina, petidina ou butorfanol administrados pela via peridural**

em cães. 2006. 114f. Dissertação (Mestrado em Anestesiologia Experimental) – Faculdade de Medicina, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2006.

MASSONE, F. Anestesia local. In: FANTONI, D. T.; CORTOPASSI, S. R. G. **Anestesia em cães e gatos.** São Paulo: Roca, 2002. cap. 18, p. 193-198.

MASTROCINQUE, S. **Avaliação do emprego do tramadol epidural ou sistêmico e da morfina epidural em cadelas submetidas à ovariectomia.** 2005. 114f. Tese (Doutorado em Cirurgia Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005. Resumo.

MILLER, R.D.; KATZUNG, B.G. Anestésicos locais. In: KATZUNG, B.G. **Farmacologia básica e clínica.** 8.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2003. cap. 26, p. 381-338.

MIYAKE, R.S.; REIS, A.G.; GRISI, S. Sedação e analgesia em crianças. **Rev. Assoc. Med. Bras.**, São Paulo, v. 44, n. 1, 1998. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-42301998000100012&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 19 Jul 2007. Pré-publicação. NAGANOBU, K.; et al.. Cardiorespiratory effects of epidural administration of morphine and fentanyl in dogs anesthetized with sevoflurane. **Journal of American Veterinary Medical Association.** v. 224, n. 1, p. 67-70, 2004.

NOCITI, J. R. Anestesia regional venosa (BIER) - uma nova opção: ropivacaína. **Astra Zeneca Hospitalar**, p. 11-12, 2004.

NUNES, N. et al. Efeitos da associação fentanil e doprericidol na concentração alveolar mínima do desflurano, em cães. **Ars Veterinária**, Jaboticabal, SP, v.17, n.2, p.86-92, 2001.

NUNES, N. Monitoração da anestesia. In: FANTONI, D.T.; CORTOPASSI, S.R.G. **Anestesia em cães e gatos.** São Paulo: Roca; 2002. cap. 6, p. 64-81.

OLIVA, V. N. L. S. et al. Avaliação clínica de diferentes antiinflamatórios não-esteróides na analgesia pós-operatória de cirurgias ortopédicas em cães. **Clínica veterinária**, n. 50, p. 42-53, 2004.

OTERO, P. Administração epidural e espinhal de analgésicos. In: ____ **Dor: avaliação e tratamento em pequenos animais.** São Caetano do Sul: Interbook; 2005a. cap. 14, p. 192-211.

OTERO, P. Drogas analgésicas. In: ____ **Dor: avaliação e tratamento em pequenos animais.** São Caetano do Sul: Interbook; 2005b. cap. 7 p. 96-109.

SAS Institute Inc. **SAS OnlineDoc®:** Version 8, Cary, NC: SAS Institute Inc., 1999.

SELIGMAN, M.; MESQUITA, I. K.; ZAGO, A. C. Analgesia pós-operatória via peridural contínua: estudo comparativo entre associação ropivacaína-sufentanil e ropivacaína-fentanil. **Astra Zeneca Hospitalar**, p. 32-33, 2004.

SESSLER, D.I.; PONTE, J. Shevering during epidural anesthesia. **Anesthesiology**. v. 72, p. 816-821, 1990.

SIMONETTI, M. P. B. Ropivacaína: estado atual e perspectivas futuras. **Revista brasileira de anestesiologia**, v. 45, n. 2, p. 131-140, 1995.

SKARDA, R. T. Local and regional anesthetic and analgesic techniques: dogs. In: THURMON, J. C.; TRANQUILLI, W. J.; BENSON, G. J. Lumb & Jones. **Veterinary anesthesia**. 3. ed. São Paulo: Roca, 2002. cap. 16. p. 426-447.

SMEDVIG, J. P.; SOREIDE, E.; GJESSING, L. Ropivacaine 1mg/ml, plus fentanyl 2µg/ml for epidural analgesia during labour. Is mode of administration important? **Acta Anaesthesiologica Scandinavica**, v. 45, n. 5, p. 595-599, 2001.

SOUZA, M. L. M. Ropivacaína em bloqueio subaracnóideo. **Astra Zeneca Hospitalar**, p. 13-16, 2004.

TRONCY, E. et al. Results of preemptive peridural administration of morphine with or without bupivacaine in dogs and cats undergoing surgery: 265 cases (1997 – 1999). **Journal of American Veterinary Medical Association**. v. 221, n. 5, p. 666-672, 2002.

VALVERDE A. Effects of acepromazine on the incidence of vomiting associated with opioid administration in dogs. **Veterinary Anaesthetic and Analgesia**. v. 31, p. 40-45, 2004.

VANE, L. A. Farmacologia e toxicidade comparada. **Astra Zeneca Hospitalar**, p. 8-10, 2004.

VIANNA, P.T.G.; MÓDOLO, N.S.P. Anestésicos locais. In: BRAZ, J.R.C. **Temas em anestesiologia**. 2. ed. São Paulo: Editora Unesp, 2000. p. 129-143.

ZAR, J.H. **Biostatistical analysis**. 4. ed. New Jersey: Prentice-Hall, 1998. 930 p.

Anexos

Grupo Ropivacaína (GR)

Frequência cardíaca (bpm)

Animal	M0	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	MF
1	90	198	136	70	90	152	132	114	120
2	80	60	56	64	60	56	70	58	52
3	102	70	56	60	80	80	68	52	52
4	90	80	98	78	66	66	54	58	56
5	100	120	60	80	76	68	60	61	50
6	100	86	56	84	70	70	88	87	72
7	80	98	64	64	80	60	70	51	52
8	100	68	48	52	60	50	56	54	63

Frequência respiratória (mpm)

Animal	M0	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	MF
1	30	18	24	14	20	16	12	13	22
2	40	28	22	26	14	16	12	15	18
3	180	26	46	24	16	24	16	12	12
4	164	26	18	16	14	10	8	11	20
5	216	52	26	66	60	18	26	18	19
6	270	20	16	8	12	14	18	16	30
7	30	24	20	14	20	20	10	16	14
8	66	36	22	18	12	10	14	17	20

Temperatura retal (°C)

Animal	M0	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	MF
1	38,5	38	37,8	37,9	37,9	38	37,9	37,7	38,1
2	38,7	38,1	38,5	38	37,9	37,7	37,5	37,3	37,6
3	38,8	38,6	38,5	37	37,8	37,7	37,7	37,4	37,4
4	38,8	38,3	37,8	37,7	37,4	37,1	36,9	36,7	36,5
5	38,8	38,9	38,5	38,5	38,5	38,4	38,2	38,2	37,9
6	39,5	38,2	37,9	37,7	37,7	37,6	37,6	37,5	37,7
7	38,5	38,4	38	37,8	37,5	37,4	37,3	37,0	37,1
8	38,7	38,4	38,1	38	37,9	37,7	37,5	37,6	37,8

Pressão Arterial Sistólica (mmHg)

Animal	M0	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7
1	124	142	126	122	112	112	120	124
2	110	110	110	120	120	110	120	110
3	114	120	100	98	90	102	96	90
4	110	112	102	110	110	100	104	92
5	130	128	124	120	104	114	109	112
6	110	110	112	120	104	100	97	110
7	118	122	112	112	110	118	111	114
8	98	122	110	112	102	112	108	120

Pressão parcial de oxigênio arterial (mmHg)

Animal	M1	M4	MF
1	113,0	104,7	113,2
2	104,4	90,0	100,1
3	99,2	105,6	100,7
4	96,9	96,7	95,2
5	97,1	95,0	97,0
6	96,8	96,0	101,0
7	121,1	97,0	89,7
8	98,0	111,5	61,9

Pressão parcial de dióxido de carbono arterial (mmHg)

Animal	M1	M4	MF
1	30,3	30,5	28,2
2	38,0	38,6	33,4
3	34,7	32,1	31,3
4	33,9	33,8	34,8
5	30,7	33,3	29,4
6	32,0	31,4	29,8
7	29,1	32,5	36,5
8	36,2	35,0	33,8

Bicarbonato (mEq/l)

Animal	M1	M4	MF
1	18,3	19,5	19,2
2	22,9	21,9	20,7
3	20,8	20,1	19,4
4	19,0	19,7	21,8
5	19,8	19,9	19,1
6	16,1	17,3	17,5
7	20,1	21,5	28,9
8	21,6	21,2	20,6

Potencial hidrogeniônico

Animal	M1	M4	MF
1	7,404	7,426	7,456
2	7,403	7,376	7,412
3	7,403	7,418	7,414
4	7,373	7,386	7,416
5	7,433	7,401	7,435
6	7,326	7,361	7,391
7	7,463	7,440	7,519
8	7,399	7,405	7,407

Déficit de base (mEq/l)

Animal	M1	M4	MF
1	-5,3	-4,1	-3,5
2	-1,1	-2,7	-3,1
3	-2,8	-3,4	-4,0
4	-4,4	-4,4	-2,0
5	-2,9	-3,7	-3,7
6	-8,0	-6,7	-5,5
7	-1,7	-1,9	6,2
8	-2,4	-2,8	-3,2

Período de latência

Animal	Relax. esf .anal (min)	Relax. cauda (min)	Perda refl. Interdig. (min)	Micção	Defecação
1	2	2	4	NÃO	NÃO
2	1	1	1	NÃO	NÃO
3	3	2	5	NÃO	NÃO
4	2	1	4	NÃO	NÃO
5	2	2	3	NÃO	NÃO
6	3	2	5	NÃO	NÃO
7	2	1	7	NÃO	SIM
8	2	1	5	NÃO	NÃO

Período de recuperação

Animal	Rec. Ref. Esf. Anal (min)	Rec. Tonus de cauda (min)	Rec. Ref. Interdigital (min)	Rec. Dor Somática (min)	Rec. Dor Visceral (min)	Posição Quadrupedal
1	140	210	200	255	200	265
2	178	221	218	222	180	228
3	não houve	270	370	370	220	392
4	80	309	299	309	319	334
5	82	120	100	163	80	171
6	40	243	240	258	não houve	263
7	40	330	260	268	90	320
8	80	295	345	268	365	380

Grau de sedação

Animal	M2	M3	M4	M5	M6	M7	MF
1	1	2	2	3	3	3	1
2	3	3	3	2	2	2	1
3	2	2	2	2	2	2	0
4	1	1	2	2	2	2	0
5	2	2	2	2	1	1	1
6	3	3	3	3	2	2	0
7	2	2	1	1	1	1	1
8	3	3	3	3	3	3	1

Grupo Ropivacaína/Fentanil (GRF)

Frequência cardíaca (bpm)

Animal	M0	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	MF
1	150	160	128	118	126	130	122	113	100
2	80	68	64	54	70	56	52	57	50
3	84	80	76	70	80	54	84	58	88
4	60	60	60	82	66	48	52	53	50
5	120	82	50	50	60	48	58	46	44
6	124	104	90	70	70	66	68	74	68
7	124	74	62	56	66	60	56	64	52
8	92	66	54	54	68	60	54	52	52

Frequência respiratória (mpm)

Animal	M0	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	MF
1	26	26	20	15	15	16	16	16	14
2	24	20	14	12	10	10	10	10	8
3	92	30	32	20	32	14	20	18	28
4	20	16	14	18	18	12	12	16	18
5	240	44	172	40	20	28	26	18	18
6	220	34	34	18	10	16	10	11	10
7	32	18	18	13	18	15	12	19	18
8	172	20	10	22	14	10	8	13	26

Temperatura retal (°C)

Animal	M0	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	MF
1	39,3	38,7	38,1	38,1	38	38	38,1	38,2	38
2	38,4	38,7	37,2	37,2	37	36,9	36,8	36,8	37,1
3	39	38,4	37,9	37,9	37,7	37,8	37,7	37,7	37,9
4	38,6	38,7	37,3	37,4	37,7	37,5	37	37,4	37,7
5	39,4	38,7	38	37,8	37,6	37,4	37,3	36,9	36,8
6	39,3	38,6	38	37,5	37,3	36,9	36,9	36,5	36,6
7	38,2	38,3	37,9	37,5	37,5	37,3	37,2	37,4	37,3
8	38,1	38,3	37,8	37,7	37,3	37,2	37,1	37,2	37,2

Pressão Arterial Sistólica (mmHg)

Animal	M0	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7
1	124	120	108	108	110	106	116	114
2	106	90	88	88	88	90	94	94
3	108	118	105	100	108	108	111	112
4	80	100	130	108	112	110	96	92
5	102	108	104	118	102	118	110	110
6	104	118	114	108	122	118	116	136
7	132	130	110	120	120	130	118	110
8	115	110	110	125	120	115	104	100

Pressão parcial de oxigênio arterial (mmHg)

Animal	M1	M4	MF
1	13,2	112,8	127,7
2	110,5	91,6	91,4
3	80,1	92,5	94,6
4	94,8	78,1	94,3
5	101,1	104,2	101,5
6	58,4	105,6	105,2
7	105,2	98,9	92,8
8	100,8	97,5	94,9

Pressão parcial de dióxido de carbono arterial (mmHg)

Animal	M1	M4	MF
1	31,8	35,0	32,7
2	37,0	40,2	31,4
3	31,4	28,3	30,2
4	32,0	28,6	32,0
5	32,1	30,2	33,3
6	38,8	33,0	29,5
7	29,9	31,3	30,7
8	35,5	35,7	34,5

Bicarbonato (mEq/l)

Animal	M1	M4	MF
1	21,9	23,9	21,4
2	21,6	22,8	20,1
3	18,9	17,5	19,0
4	18,7	16,9	19,7
5	20,4	20,2	21,4
6	18,2	18,4	18,5
7	17,9	18,7	19,4
8	20,7	22,7	23,2

Potencial hidrogeniônico

Animal	M1	M4	MF
1	7,430	7,455	7,437
2	7,387	7,371	7,427
3	7,403	7,412	7,423
4	7,392	7,393	7,410
5	7,428	7,446	7,427
6	7,369	7,366	7,416
7	7,399	7,398	7,421
8	7,387	7,424	7,450

Déficit de base (mEq/l)

Animal	M1	M4	MF
1	-1,4	0,4	-2,0
2	-2,7	-2,3	-3,3
3	-4,6	-5,9	-4,1
4	-4,6	-6,5	-3,9
5	-2,3	-2,7	-2,3
6	-5,2	-5,8	-4,7
7	-5,4	-5,0	-4,1
8	-3,6	-1,3	-0,1

Período de latência

Animal	Relax. Esf. anal (min)	Relax. Cauda (min)	Perda. Refl. Interdig. (min)	Micção	Defecação
1	2	1	3	SIM	NÃO
2	3	1	6	NÃO	NÃO
3	2	2	5	NÃO	NÃO
4	2	2	3	NÃO	NÃO
5	4	2	6	NÃO	NÃO
6	2	1	2	NÃO	NÃO
7	2	1	4	NÃO	NÃO
8	3	2	3	NÃO	NÃO

Período de recuperação

Animal	Rec. Ref. Esf. Anal (min)	Rec. Tonus de cauda (min)	Rec. Ref. Interdigital (min)	Rec. Dor Somática (min)	Rec. Dor Visceral (min)	Posição Quadrupedal
1	120	160	180	210	212	220
2	não houve	304	304	394	304	394
3	100	269	353	376	360	411
4	80	280	314	317	300	362
5	100	180	205	220	246	251
6	80	200	140	200	não houve	295
7	202	242	219	219	222	272
8	234	234	220	220	100	503

Grau de sedação

Animal	M2	M3	M4	M5	M6	M7	MF
1	3	3	3	3	3	3	2
2	3	3	3	3	3	3	1
3	3	3	2	2	1	1	0
4	3	2	2	2	2	1	1
5	2	2	3	3	3	3	1
6	2	2	3	3	3	3	1
7	1	1	1	1	1	0	0
8	3	3	3	3	3	2	1

Grupo Ropivacaína/Tramadol (GRT)

Frequência cardíaca (bpm)

Animal	M0	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	MF
1	153	140	118	108	132	104	106	94	120
2	88	78	68	70	66	60	60	64	72
3	74	80	68	56	58	60	46	50	48
4	68	68	70	60	50	46	56	47	46
5	114	65	48	54	48	46	43	44	46
6	104	96	66	68	64	72	60	64	62
7	104	80	54	54	46	58	50	52	54
8	92	72	56	54	48	50	48	49	44

Frequência respiratória (mpm)

Animal	M0	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	MF
1	210	70	14	14	18	12	14	14	16
2	48	16	20	16	16	14	10	14	14
3	56	30	28	14	12	20	12	12	14
4	36	18	16	14	10	10	10	14	12
5	231	52	32	28	30	24	26	15	16
6	148	64	36	14	24	14	11	11	10
7	240	18	18	14	12	16	12	13	20
8	96	42	8	12	12	10	10	11	12

Temperatura retal (°C)

Animal	M0	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	MF
1	39	39	38,2	38,2	38,2	38,5	38,5	38,5	38,8
2	39,5	39	38,1	38,2	38,1	38,1	37,9	38,0	38,2
3	38,7	38,5	37,9	37,6	37,6	37,7	37,6	37,4	37,2
4	38,5	38	37,1	36,6	36,3	35,9	35,8	35,8	36,3
5	38,7	38,7	37,9	38,1	38,1	37,9	37,8	37,6	37,4
6	38,7	38,4	38,5	37,8	38	37,9	37,8	37,7	37,7
7	39,5	38,7	38,3	37,3	37,2	37,1	37,1	36,8	36,9
8	38,4	38	37,7	37,1	37,1	37,1	37	37,0	37,1

Pressão Arterial Sistólica (mmHg)

Animal	M0	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7
1	94	132	112	110	110	120	100	116
2	104	112	108	106	110	106	101	102
3	126	122	112	112	108	108	108	100
4	120	110	100	110	100	110	106	110
5	160	140	150	150	144	120	123	130
6	94	108	108	108	92	104	109	122
7	122	110	104	112	114	128	113	118
8	122	135	142	126	132	130	124	100

Pressão parcial de oxigênio arterial (mmHg)

Animal	M1	M4	MF
1	128,0	101,5	107,2
2	88,2	101,3	94,5
3	105,2	98,9	85,8
4	107,0	89,8	100,6
5	96,9	99,3	95,6
6	102,9	96,0	94,0
7	114,6	108,3	78,9
8	105,7	90,7	105,7

Pressão parcial de dióxido de carbono arterial (mmHg)

Animal	M1	M4	MF
1	27,9	32,3	28,9
2	35,5	39,1	36,7
3	34,9	31,0	35,1
4	33,6	36,7	33,5
5	29,8	30,0	32,3
6	29,8	31,0	29,4
7	34,3	32,8	28,3
8	32,4	36,1	34,7

Bicarbonato (mEq/l)

Animal	M1	M4	MF
1	18,4	21,2	17,9
2	20,2	22,1	21,7
3	20,6	18,4	21,4
4	20,7	22,7	22,4
5	18,4	19,4	19,4
6	17,0	17,5	17,0
7	21,9	22,2	20,0
8	18,5	20,4	21,1

Potencial hidrogeniônico

Animal	M1	M4	MF
1	7,443	7,440	7,416
2	7,380	7,374	7,395
3	7,396	7,394	7,409
4	7,414	7,404	7,442
5	7,415	7,413	7,398
6	7,380	7,375	7,386
7	7,430	7,450	7,460
8	7,379	7,371	7,407

Déficit de base (mEq/l)

Animal	M1	M4	MF
1	-4,6	-2,2	-5,3
2	-3,7	-2,5	-2,1
3	-3,3	-5,5	-2,3
4	-2,7	-2,0	-1,1
5	-4,3	-3,8	-4,3
6	-6,4	-6,2	-6,1
7	-1,1	-1,1	-2,7
8	-5,3	-4,3	-2,7

Período de latência

Animal	Relax. Esf. anal (min)	Relax. cauda (min)	Perda refl. Interdig. (min)	Micção	Defecação
1	2	1	5	NÃO	NÃO
2	2	1	8	NÃO	NÃO
3	3	2	6	NÃO	NÃO
4	1	1	1	NÃO	NÃO
5	5	3	7	NÃO	NÃO
6	2	2	7	NÃO	SIM
7	4	1	5	NÃO	NÃO
8	6	2	9	NÃO	NÃO

Período de recuperação

Animal	Rec. Ref. Esf. Anal (min)	Rec Tonus de cauda (min)	Rec. Ref. Interdigital (min)	Rec. Dor Somática (min)	Rec. Dor Visceral (min)	Posição Quadrupedal
1	80	60	100	150	130	160
2	60	152	180	278	261	278
3	não houve	144	203	213	186	260
4	225	139	199	204	não houve	228
5	160	120	100	180	80	195
6	120	80	249	276	226	276
7	160	152	140	172	160	197
8	160	240	200	282	200	282

Grau de sedação

Animal	M2	M3	M4	M5	M6	M7	MF
1	2	3	2	2	2	1	1
2	3	3	3	3	3	3	2
3	3	3	3	2	2	2	2
4	3	2	2	2	1	2	1
5	3	2	1	1	1	1	0
6	2	3	3	3	3	3	3
7	2	3	3	3	2	2	1
8	3	3	3	3	3	3	2

Peso (Kg)	
Animal	
1	10,9
2	13,9
3	14,6
4	14,7
5	9,6
6	14,3
7	14,2
8	13,7
