

# Administração epidural de ropivacaína isolada ou associada à xilazina em bovinos

## Epidural administration of ropivacaine or ropivacaine and xylazine in cattle

Aury Nunes de Moraes<sup>1</sup>; Doughlas Regalin<sup>2\*</sup>; Mauro Augusto dos Santos<sup>3</sup>; Bruna Ditzel da Costa<sup>2</sup>; Fabíola Niederauer Flôres<sup>4</sup>; Nilson Oleskovicz<sup>1</sup>

### Resumo

Protocolos epidurais são comumente utilizados em bovinos, possibilitando inclusive a realização de procedimentos cirúrgicos com o animal em posição quadrupedal, no entanto, problemas como paresia e decúbito, além do tempo de bloqueio/recuperação são fatores importantes na escolha do protocolo. O objetivo deste estudo foi avaliar dois protocolos de anestesia epidural em bovinos, quanto ao tempo, qualidade de bloqueio e efeitos clínicos. Foram utilizadas 14 vacas mestiças, com peso médio de 350±170 kg, as quais foram alocadas em dois grupos: ropivacaína (GR, n=7) onde os animais receberam a administração epidural de ropivacaína (0,1 mg.kg<sup>-1</sup>) e ropivacaína/xilazina (GRX, n=7) que receberam ropivacaína e xilazina (0,075 e 0,05 mg.kg<sup>-1</sup>, respectivamente) pela mesma via. Avaliou-se: frequência cardíaca (FC), frequência respiratória (f), pressão arterial média (PAM), movimentos ruminais (MR), temperatura retal (TR), tempo de duração do bloqueio anestésico (TB), qualidade do bloqueio (QB) através da resposta a estímulos nociceptivos pelo clampeamento perineal, grau de paresia (GP) e hemogasometria arterial. Os animais foram avaliados por até 420 minutos após a administração. A FC, f, PAM, pH, PaCO<sub>2</sub>, Na<sup>+</sup>, Ca<sup>++</sup>, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> e Excesso de Base (EB) não diferiram entre grupos. Foi observada uma leve diminuição nos movimentos ruminais e aumento da PaO<sub>2</sub> e TR no GRX comparado ao GR. A duração do bloqueio sensitivo foi de 6 e 7 horas para o GR e GRX, respectivamente. A QB foi considerada boa/excelente frente à estimulação nociceptiva em 66% e 71% dos animais do GR em M360 e do GRX em M420. Os animais do GRX apresentaram sinais de paresia moderada a grave de M15 até M240. Conclui-se que a ropivacaína associada à xilazina pela via epidural apresenta bloqueio sensitivo mais prolongado do que a ropivacaína isolada, no entanto a associação com a xilazina promove bloqueio motor, com sinais de paresia, devendo ser utilizada com cautela em bovinos.

**Palavras-chave:** Epidural, ruminantes, anestésicos locais,  $\alpha$ -2 agonistas, anestesia local

### Abstract

Epidural protocols are commonly used in cattle, enabling surgical procedures with the animal in standing position, however, problems such as paresis and recumbency beyond that, blocking/recovery times are important factors in protocol choice. The aim of this study was to evaluate time and quality of block

<sup>1</sup> Prof. Dr. do Dept<sup>o</sup> de Medicina Veterinária, Universidade do Estado de Santa Catarina, UDESC, Lages, SC. E-mail: a2anm@cav.udesc.br; a2no@cav.udesc.br

<sup>2</sup> Discentes de Pós-graduação do Programa de Pós Graduação em Ciência Animal, UDESC, Lages, SC. E-mail: doughregalin@hotmail.com; bruna\_ditzel@yahoo.com.br

<sup>3</sup> Médico Veterinário Autônomo, Joaçaba, SC. E-mail: mauro\_augusto\_santos@hotmail.com

<sup>4</sup> Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> do Dept<sup>o</sup> de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Roraima, UFRR, Boa Vista, RR. E-mail: fanf\_vet@yahoo.com.br

\* Autor para correspondência

and systemic effects of two epidural protocols in cattle. Fourteen crossbred cows with  $350 \pm 170$  kg of body weight were allocated in two groups with 7 animals each: ropivacaine (GR) they received epidural injection of ropivacaine ( $0.1 \text{ mg.kg}^{-1}$ ), and ropivacaine/xylazine (GRX) that received ropivacaine and xylazine ( $0.075 \text{ mg.kg}^{-1}$  and  $0.05 \text{ mg.kg}^{-1}$  respectively) in the same route. The following parameters were evaluated, heart rate (HR), respiratory rate (RR), mean blood pressure (MBP), ruminal movements (RM), rectal temperature (RT), durations of epidural block (DB), quality of block (QB), response to nociceptive stimulus by clamping perineal region, degree of paresis (DP) and hemogasometric evaluation. They were evaluated until 420 minutes after epidural. HR, pH, RR,  $\text{PaCO}_2$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Ca}^{++}$ ,  $\text{HCO}_3^-$  and Base Excess (BE) did not differ between groups. It was observed a slight decrease for RM, and an increase for  $\text{PaO}_2$  and RT in GRX comparing with GR. Both protocols were effective producing a long lasting sensitive block (6 hours in GR, and 7 hours in GRX). In both groups using nociceptive stimuli, the quality of block was considered good/excellent (66% of animals in GR at M360 and 71% of animals in GRX at M420). The animals of GRX showed mild to severe paresis from M15 to M240. We concluded that both protocols can be used by epidural route, and ropivacaine associated with xylazine administered by epidural route presents a longer sensitive block than isolated, but causes paresis as a side effect.

**Key words:** Peridural, cattle, local anesthetic,  $\alpha_2$  agonists, local block

## Introdução

A anestesia epidural caudal possui grande importância na realização de procedimentos cirúrgicos em bovinos, em posição quadrupedal. Evitam-se problemas relacionados ao decúbito, além de proporcionar analgesia e relaxamento muscular em procedimentos cirúrgicos envolvendo a cauda, períneo, ânus, reto, vulva, vagina, prepúcio e escroto (CARON; LEBLANC, 1989; GREENE 2003).

Mesmo sendo uma anestesia mais segura, podendo ser realizada com o animal em posição quadrupedal, os anestésicos locais quando administrados pela via epidural nas doses preconizadas produzem bloqueio de fibras nervosas simpáticas, parassimpáticas, motoras e sensitivas, promovendo incoordenação motora e muitas vezes decúbito (DAY; SKARDA, 1991), sendo muitas vezes associado à maior dispersão cranial (AMARPAL et al., 2007).

Vários anestésicos locais com as mais diversas propriedades físico-químicas têm sido utilizados pela via epidural em medicina veterinária, bloqueando canais de sódio, impedindo a despolarização das membranas (JONES, 2001), e, assim, a propagação do impulso nervoso.

A ropivacaína, anestésico de longa duração,

promove um grau ideal de analgesia e pequeno bloqueio motor, devido a sua baixa lipossolubilidade nos diferentes tecidos (MCCLURE, 1996). Sua maior seletividade para ramos sensitivos pode ser explicada pela maior ação nas fibras mielinizadas sensitivas tipos  $\alpha\delta$  e C, e menor ação em fibras motoras ( $A\beta$ ) (McCLELLAN; FAULDS, 2000). As características farmacocinéticas e farmacodinâmicas da ropivacaína são semelhantes às da bupivacaína, porém com menores efeitos adversos no sistema nervoso e aparelho circulatório (RAUTOMA et al., 2000), visto que promove menor grau de cardiotoxicidade (PITHER et al., 2003) por se apresentar apenas como isômero S(-), o qual se dissocia mais rapidamente dos canais de sódio diminuindo a toxicidade neste tecido (CÔRTEZ et al., 2003).

Em equinos, a ropivacaína administrada por via epidural no volume de 8 mL/500 kg promoveu analgesia perineal bilateral de longa duração, com mínima sedação, ataxia e distúrbios cardiorrespiratórios (SKARDA; MUIR, 2001). Amarpal et al. (2007) utilizaram ropivacaína epidural em búfalos, com doses de 37,5 ou 75 mg em solução de 7,5%, demonstrando sua eficácia para bloqueios prolongados. No entanto, com relato de ataxia e diminuição da frequência respiratória,

sendo estes efeitos relacionados com a maior ascensão do bloqueio devido ao maior volume (10 mL). O uso isolado de ropivacaína, em bovinos, demonstrou eficácia para bloqueio anestésico epidural, produzindo analgesia perineal bilateral com ataxia e alterações cardiorrespiratórias mínimas (ARAÚJO et al., 2012).

A xilazina, agonista de receptores  $\alpha_2$  adrenérgicos, amplamente utilizada em anestésias epidurais, de forma isolada ou associada, pode apresentar efeitos adversos semelhantes àqueles produzidos na administração parenteral, devido à absorção ocorrida pelas veias longitudinais (LEE et al., 2003), produzindo sedação, antinocicepção, bradicardia, decréscimo momentâneo da pressão arterial e inibição da motilidade ruminal com timpanismo (MAZE; TRANQUILLI, 1991).

Assim como descrito em humanos, onde se obteve maior tempo de analgesia com efeito sinérgico da associação de agentes agonistas de receptores  $\alpha_2$  adrenérgicos e a ropivacaína via epidural (ALVES; BRAZ, 2002), o presente trabalho teve como objetivo avaliar os efeitos clínicos, a qualidade e a duração do bloqueio sensitivo produzido pela administração de ropivacaína isolada ou associada à xilazina em bovinos.

### Material e Métodos

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Bem Estar Animal (CETEA) da Instituição de origem (Protocolo nº 1.06/08). Foram utilizadas 14 vacas mestiças, híginas, com idade de  $5,5 \pm 3,5$  anos e peso de  $350 \pm 170$  kg. Os animais foram alocados em piquetes coletivos recebendo alimentação com pasto nativo e água *ad libitum*, sendo submetidos ao jejum hídrico e alimentar de 24 horas antes da realização do procedimento. As avaliações e procedimentos foram realizados em tronco de contenção, sempre no mesmo período do dia.

No dia do estudo, aplicou-se pomada anestésica à base de lidocaína/prilocaína (EMLA, Astra Zeneca,

São Paulo, Brasil) na região da artéria mediana da orelha, e decorridos 30 minutos, inseriu-se um cateter 22G, ao qual foi acoplado o adaptador PRN, utilizados para avaliação da pressão arterial média (PAM) e colheita de sangue para a análise hemogasométrica. A região do espaço epidural sacrococcígeo (S5-Co1) foi tricotomizada e preparada assepticamente para a realização da anestesia local subcutânea, com o uso de 1 mL de lidocaína a 2% sem vasoconstrictor. Decorridos 30 minutos, aferiram-se os parâmetros basais (M0): frequência cardíaca (FC), movimentos ruminais (MR) (com auscultação realizada durante 1 minuto), frequência respiratória ( $f$ ), pressão arterial média (PAM) pelo método invasivo, com auxílio de manômetro e torneira de três vias (mantendo-se o a coluna de ar na altura do átrio direito do animal) e temperatura retal (TR). Posteriormente, realizou-se punção da região epidural utilizando-se agulha hipodérmica 40x12, para administração dos fármacos correspondentes ao estudo. A confirmação da correta administração no canal epidural foi realizada pelo teste da gota pendente. Neste momento, os animais foram alocados aleatoriamente em dois grupos: GR ( $n=7$ ) os quais receberam ropivacaína 1% (Naropin, Astra Zeneca, Massachusetts, EUA) na dose de  $0,1 \text{ mg.kg}^{-1}$  e GRX ( $n=7$ ) os quais receberam ropivacaína  $0,075 \text{ mg.kg}^{-1}$  e xilazina 10% (Sedazine, Fort Dodge Saúde Animal, São Paulo, Brasil) na dose de  $0,05 \text{ mg.kg}^{-1}$ . Sempre que necessário e em ambos os grupos, o volume final foi corrigido para  $1 \text{ mL}/100 \text{ kg}$  com solução salina a 0,9%. A dose preconizada de ropivacaína para o bloqueio epidural caudal foi baseada em estudos pilotos, na experiência clínica dos autores e nas informações de trabalho recente (ARAÚJO et al., 2012). A redução da dose de ropivacaína no grupo GRX foi devida à possibilidade de potencialização entre os fármacos e redução dos efeitos colaterais, como observado no homem (ALVES; BRAZ, 2002). Os animais foram avaliados nos seguintes momentos: M0 (basal), M5, M10, M15, M30, M45, M60, M90, M120, M150, M180, M210, M240, M300, M360 e M420 (5, 10,

15, 30, 45, 60, 90, 120, 150, 180, 210, 240, 300, 360 e 420 minutos após a realização da anestesia epidural).

Além dos parâmetros descritos em M0 avaliaram-se: período de latência, duração do bloqueio, qualidade do bloqueio e grau de paresia. Os escores de qualidade do bloqueio e grau de paresia, foram modificados de Amaral et al. (2007), e classificados de acordo com os graus observados. A qualidade do bloqueio (QB) foi classificada em escores (0, 1, 2, 3) definidos por meio das reações comportamentais empregando uma pinça de Pean, realizado sempre pela mesma pessoa, utilizando apenas os dois primeiros estágios da cremalheira e aplicado nas regiões da cauda, períneo, ânus e vulva. Os escores foram definidos como 0: ausência de bloqueio, com sinais visíveis de dor, responde com violência ao estímulo doloroso, vocaliza, é agressivo e inquieto; 1: bloqueio ruim, analgesia parcial da região, reação ao pinçamento é lenta, mas presente, apresenta sinais discretos durante a estimulação dolorosa, retira o membro afetado somente segundos após a estimulação e de maneira gradual, retrai o membro quando estimulado, move a cabeça tentando visualizar, não apto ao procedimentos cirúrgico; 2: bloqueio bom, adequado para a realização de procedimento cirúrgico, no entanto, o animal demonstra dor em estimulações mais intensas; 3: bloqueio excelente, reação ausente ao pinçamento, sem sinais de dor, permanece na mesma posição, sem retirar o membro, suporta estimulações dolorosas mais intensas, permite a realização de procedimentos cirúrgicos. O grau de paresia foi classificado como 0: ausente, permanece em posição quadrupedal; 1: moderado, oscila enquanto permanece em posição quadrupedal, andar incoordenado, tentativas de decúbito, mas é facilmente persuadido a levantar-se; 2: grave, deita-se facilmente, fraqueza nos membros pélvicos, quando estimulado não consegue levantar-se. Para avaliação do grau de paresia, de M15 até M240, as vacas eram retiradas do tronco de contenção e movimentadas em um pequeno piquete onde se

encontrava o tronco. O procedimento era breve e cuidadoso para que não ocorresse comprometimento da canulação arterial. Aos 240 minutos realizou-se a última mensuração da PAM e as vacas foram soltas em um piquete maior.

As variáveis hemogasométricas: PaO<sub>2</sub> (pressão parcial de oxigênio no sangue arterial), PaCO<sub>2</sub> (pressão parcial de dióxido de carbono no sangue arterial), HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> (bicarbonato de sódio), EB (excesso de base), pH (potencial de hidrogênio), concentrações de sódio (Na<sup>+</sup>), potássio (K<sup>+</sup>) e cálcio (Ca<sup>++</sup>) foram mensuradas (Rapidlabor 348, Bayer, São Paulo, Brasil), em amostras de sangue arterial (0,3 mL) colhidas, com seringas heparinizadas, nos momentos M0, M5, M30, M60, M120, M180 e M240.

A análise de variância de uma via com repetições múltiplas (ANOVA-RM), seguida do teste de Student-Newman-Keuls, foi empregada para comparação das médias entre os momentos dentro de cada grupo. As médias entre os grupos foram comparadas pelo teste t para amostras independentes (P<0,05). As variáveis QB e GP foram analisadas por métodos não paramétricos, empregando-se o teste de Wilcoxon para a comparação de cada momento com o momento basal (M0) dentro do mesmo grupo e o teste de Mann-Whitney para a comparação entre os grupos em cada momento (P<0,05).

## Resultados e Discussão

Não houve diferença (P>0,05) para o período de latência entre os grupos (6,2 ±1,4 minutos no GR e 6,8±1,2 minutos no GRX), da mesma forma como citado por Alves e Braz (2002) e por Salgado et al. (2008), em associações de α<sub>2</sub> agonistas e ropivacaína no homem. No entanto, vale ressaltar que 100% dos animais do GR já estavam com bloqueio sensitivo classificado como bom/excelente dez minutos após a aplicação (Tabela 1), ao contrário do GRX, em que somente aos 15 minutos 100% dos animais estavam com bloqueio sensitivo bom/excelente.

**Tabela 1.** Porcentagem (%) de animais que apresentaram qualidade de bloqueio(QB) bom/excelente e grau de paresia (GP) moderado/grave nos diferentes momentos, no GRX (grupo ropivacaína associada à xilazina) e GR (grupo ropivacaína isolada).

| Momentos | QB - GRX | QB - GR | GP - GRX | GP - GR |
|----------|----------|---------|----------|---------|
| M0       | 0        | 0       | -        | -       |
| M5       | 85       | 58      | -        | -       |
| M10      | 85       | 100     | -        | -       |
| M15      | 100      | 100     | 42       | 0       |
| M30      | 100      | 100     | 100      | 0       |
| M45      | 100      | 100     | 100      | 0       |
| M60      | 100      | 100     | 100      | 0       |
| M90      | 100      | 100     | 100      | 0       |
| M120     | 100      | 100     | 85       | 0       |
| M150     | 100      | 100     | 71       | 0       |
| M180     | 100      | 100     | 57       | 0       |
| M210     | 100      | 100     | 57       | 0       |
| M240     | 100      | 100     | 28       | 0       |
| M300     | 100      | 83      | 0        | 0       |
| M360     | 100      | 66      | 0        | 0       |
| M420     | 71       | 42      | 0        | 0       |

**Fonte:** Elaboração dos autores.

Não foram observadas diferenças para a FC (Tabela 2) entre os grupos ou entre os tempos de cada grupo ( $P>0,05$ ). Em ambos os grupos os valores encontrados para a FC estão dentro do limite fisiológico para a espécie bovina (HALLOWELL; POTTER; BOWEN, 2007). Le Blanc e Eberhart (1990) observaram que a ocorrência de bradicardia, comumente citada com o uso de alfa-agonistas mesmo após aplicação epidural de xilazina, pode estar relacionada à dose utilizada. No entanto, no presente estudo não foi observada bradicardia após administração epidural de xilazina. Assim como descrito por Amaral

et al. (2007), a bradicardia não foi observada no grupo tratado com ropivacaína isolada.

A PAM não diferiu entre tempos ou entre grupos ( $P>0,05$ ), permanecendo os valores de ambos os grupos próximos aos basais:  $119\pm 13$  e  $116\pm 17$  mmHg para GR e GRX, respectivamente (Tabela 2). Almeida et al. (2004) descrevem que os agentes agonistas  $\alpha_2$  adrenérgicos, como a xilazina, podem produzir efeito bifásico sobre a pressão arterial. Entretanto, no presente estudo, tal efeito não foi observado, provavelmente em decorrência da absorção lenta da xilazina pela via epidural, comparada à administração intravenosa, e, conseqüentemente, do baixo pico de concentração plasmática, não promovendo alteração da pressão arterial. Le Blanc e Eberhart (1990) observaram que, em equinos, a administração epidural de xilazina ( $0,05 \text{ mg.kg}^{-1}$ ) não promoveu alterações eletrocardiográficas, da pressão arterial e dos gases sanguíneos, possivelmente, por causa da absorção lenta por esta via.

A *f* manteve-se dentro dos valores fisiológicos para a espécie durante todo o estudo (Tabela 2), corroborando os valores encontrados por Rosa et al. (2009), para animais não sedados. Duas horas após a administração dos fármacos pela via epidural (M120), a *f* foi menor no GRX quando comparado ao GR. Esta diferença embora não represente alteração fisiológica para a espécie pode ter sido ocasionada pela absorção sistêmica de forma lenta da xilazina aplicada por via epidural no GRX, que pode promover depressão respiratória de forma dose-dependente, com diminuição da *f* e do volume minuto por depressão respiratória direta devido à inibição da atividade dos centros respiratórios superiores (SKARDA; JEAN; MUIR, 1990).

**Tabela 2.** Valores médios e desvio padrão da frequência cardíaca (FC) (bat/min), frequência respiratória (*f*) (mov/min), pressão arterial média (PAM) (mmHg), movimentos ruminais por minuto (MR /min), temperatura retal (TR) (°C) e pressão parcial de oxigênio (PaO<sub>2</sub>) (mm.Hg<sup>-1</sup>), em bovinos após administração epidural de ropivacaína 0,1 mg.kg<sup>-1</sup> (GR) ou ropivacaína 0,075 mg.kg<sup>-1</sup> e xilazina 0,05 mg.kg<sup>-1</sup> (GRX). M0 a M420 são momentos de avaliação (minutos após a aplicação).

|             | FC        |           | <i>f</i>  |            | PAM        |            | MR          |             | TR             |               | PaO <sub>2</sub> |             |
|-------------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|-------------|-------------|----------------|---------------|------------------|-------------|
|             | GR        | GRX       | GR        | GRX        | GR         | GRX        | GR          | GRX         | GR             | GRX           | GR               | GRX         |
| <b>M0</b>   | 62<br>±6  | 68±<br>12 | 33<br>±10 | 32<br>±11  | 119<br>±13 | 116<br>±17 | 1,7<br>±0,7 | 2<br>±1,2   | 38,1<br>±0,1   | 38,5<br>±0,6  | 113<br>±7        | 112<br>±13  |
| <b>M5</b>   | 70<br>±14 | 69±<br>13 | 34<br>±6  | 35<br>±12  | 119<br>±24 | 112<br>±12 | 1,5<br>±0,7 | 2<br>±1,1   | 38,2<br>±0,2   | 38,7<br>±0,5  | 97<br>±9         | 107<br>±14  |
| <b>M10</b>  | 65<br>±3  | 65±<br>13 | 37<br>±4  | 32<br>±13  | 111<br>±11 | 115<br>±13 | 1,7<br>±1,3 | 1<br>±0,7   | 38,2<br>±0,1   | 38,5<br>±0,3  | -                | -           |
| <b>M15</b>  | 63<br>±6  | 64±<br>13 | 36<br>±7  | 28<br>±11  | 109<br>±14 | 110<br>±11 | 1,7<br>±0,7 | 1<br>±0,8   | 38,2<br>±0,1   | 38,4<br>±0,3  | -                | -           |
| <b>M30</b>  | 63<br>±6  | 61±<br>11 | 36<br>±9  | 27<br>±13  | 106<br>±20 | 100<br>±17 | 2<br>±0,8   | 1<br>±0,9   | 38,3<br>±0,1   | 38,6<br>±0,6  | 99<br>±9         | 97<br>±13   |
| <b>M45</b>  | 62<br>±6  | 62±<br>13 | 35<br>±12 | 26<br>±10  | 112<br>±10 | 110<br>±10 | 2,1<br>±0,8 | 1<br>±1,1   | 38,2<br>±0,1   | 38,6<br>±0,6  | -                | -           |
| <b>M60</b>  | 62<br>±5  | 60<br>±12 | 34<br>±5  | 28<br>±11  | 108<br>±14 | 107<br>±8  | 2<br>±0,8   | 1<br>±1     | 38,2<br>±0,1   | 38,6<br>±0,6  | 95<br>±8         | 99<br>±12   |
| <b>M90</b>  | 62<br>±4  | 61±<br>11 | 33<br>±9  | 26<br>±10  | 108<br>±12 | 98<br>±10  | 2<br>±0,8   | 1<br>±0,7   | 38,2a<br>±0,2  | 38,7b<br>±0,6 | -                | -           |
| <b>M120</b> | 65<br>±7  | 59±<br>13 | 37a<br>±8 | 27b<br>±11 | 108<br>±13 | 105<br>±17 | 1,8<br>±0,6 | 1<br>±0,5   | 38,3<br>±0,1   | 38,7<br>±0,5  | 101a<br>±11      | 124b<br>±30 |
| <b>M150</b> | 65<br>±6  | 63±<br>11 | 34<br>±5  | 28<br>±11  | 113<br>±10 | 108<br>±13 | 1,8<br>±0,2 | 1A<br>±0,7  | 38,3a<br>±0,1  | 38,7b<br>±0,4 | -                | -           |
| <b>M180</b> | 62<br>±6  | 60±<br>13 | 35<br>±5  | 35<br>±5   | 111<br>±12 | 112<br>±13 | 2a<br>±0,6  | 1b<br>±0,5  | 38,3<br>±0,1   | 38,7<br>±0,5  | 99<br>±9         | 107<br>±14  |
| <b>M210</b> | 62<br>±4  | 61±<br>13 | 36<br>±7  | 30<br>±11  | 106<br>±13 | 108<br>±18 | 2,1<br>±0,8 | 1<br>±1     | 38,4A<br>±0,1  | 38,7<br>±0,5  | -                | -           |
| <b>M240</b> | 62<br>±5  | 62±<br>12 | 34<br>±6  | 32<br>±8   | 108<br>±12 | 105<br>±16 | 2a<br>±0,5  | 1b<br>±0,4  | 38,4A<br>±0,2  | 38,8<br>±0,6  | 97<br>±10        | 97<br>±12   |
| <b>M300</b> | 70<br>±12 | 70±<br>10 | 40<br>±5  | 37<br>±12  | -          | -          | 2a<br>±0,8  | 1b<br>±0,05 | 38,5Aa<br>±0,3 | 39Ab<br>±0,5  | -                | -           |
| <b>M360</b> | 69<br>±11 | 68±<br>7  | 39<br>±7  | 32<br>±7   | -          | -          | 2,2<br>±0,6 | 1<br>±0,8   | 38,4A<br>±0,2  | 38,8<br>±0,7  | -                | -           |
| <b>M420</b> | 66<br>±7  | 66±<br>4  | 36<br>±6  | 29<br>±7   | -          | -          | 1,8<br>±0,9 | 1A<br>±0,6  | 38,4A<br>±0,3  | 38,7<br>±0,6  | -                | -           |

Letra maiúscula na mesma coluna significa diferença em relação a M0 (ANOVA-RM seguida do teste de Student-Newman-Keuls; P<0,05). Letras minúsculas entre as colunas na mesma linha significam diferença entre os grupos (teste t; P<0,05).

**Fonte:** Elaboração dos autores.

A frequência dos movimentos ruminais (MR) foi menor no GRX nos momentos M150 e M420 em relação ao momento basal (M0), assim como nos momentos M180, M240 e M300 em relação ao GR (Tabela 2). A diminuição da motilidade ruminal

pode ser explicada por um bloqueio do mecanismo adrenérgico central que a coordena, causado pela xilazina (RUCKEBUSCH; ALLAL, 1987), que mesmo com absorção lenta, pode ter influenciado nos animais estudados. Este fato corrobora

dados obtidos por Almeida et al. (2004), os quais descreveram que mesmo com administração epidural de xilazina na dose de 0,05 mg.kg<sup>-1</sup> a hipomotilidade ruminal pode ocorrer.

Os valores médios da TR foram maiores no M300 no GRX e a partir de M210 no GR, em comparação ao M0 (Tabela 2). Após bloqueios epidurais, devido à vasodilatação causada pelo bloqueio, é esperado que, ocorra a redistribuição da temperatura corpórea para a periferia, a qual é posteriormente perdida para o ambiente (MATSUKAWA et al., 1995), levando à diminuição da temperatura. No entanto, a temperatura ambiente aumentou no decorrer do período de avaliação, associado ao fato de que os animais eram soltos no piquete a partir do M240, o que pode ter contribuído para o aumento de temperatura entre os momentos. Entre grupos, a TR foi maior no GRX em M90, M150 e M300, e isso pode estar relacionado ao efeito vasodilatador da xilazina favorecendo ainda mais a troca com o ambiente. Chevalier, Provost e Karas (2004) relataram efeito semelhante após a administração epidural de xilazina, em comparação ao grupo controle. Apesar desses possíveis efeitos farmacológicos, no estudo presente, a variação da TR permaneceu dentro dos limites fisiológicos aceitáveis para a espécie.

Não foram observadas diferenças para os valores arteriais de PaCO<sub>2</sub>, pH, Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, Ca<sup>++</sup>, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> e Excesso de Base (EB), entre os momentos e entre os grupos. A PaO<sub>2</sub> foi maior no GRX em M120, quando comparado ao GR (Tabela 2). Entretanto, esse achado não possui relevância clínica visto que as médias de ambos os grupos permaneceram em intervalos aceitáveis para a espécie.

A QB foi considerada boa/excelente em 100% dos animais de 15 até 360 minutos após a administração dos fármacos por via epidural no GRX, sendo que aos 420 minutos foi considerada boa/excelente em 71% (5/7). Já no GR, a QB foi considerada boa/excelente em 100% dos animais de 10 a 240 minutos (Tabela 1). No GR não se

observou paresia em qualquer vaca e em nenhum dos momentos avaliados. No GRX observou-se paresia moderada a grave em 100% dos animais de M30 a M90, além de sinais de sedação. Neste mesmo grupo, as tentativas de decúbito associadas ao andar incoordenado ocorreram a partir de M30 e persistiram até M240. Da mesma forma como descrito por Amarpal et al. (2007) e por Araújo et al. (2012), em estudos realizados, respectivamente, em búfalos e em bovinos, no presente estudo, observou-se que 66% dos animais do GR apresentaram QB boa/excelente no M360 (6 horas após a administração). Foram observadas diferenças entre os escores de QB em todos os momentos em relação ao basal em ambos os grupos e diferenças entre os grupos nos momentos M360 e M420 (360 e 420 minutos após a administração epidural), sendo as médias dos grupos GRX maiores do que as do grupo GR (Tabela 3).

O aumento no tempo de analgesia observado no GRX ocorreu, possivelmente, devido à potencialização promovida pela adição do agonista de receptores  $\alpha_2$  no protocolo epidural com ropivacaína, como observado com o uso da clonidina em humanos por Alves e Braz (2002), ou com a dexmedetomidina associada à ropivacaína (SALGADO et al., 2008). Alguns mecanismos são sugeridos para esse aumento no tempo de analgesia causado pelos  $\alpha_2$  agonistas administrados pela via epidural, como o efeito indireto pela vasoconstrição dos vasos perineurais, fazendo com que os anestésicos locais administrados concomitantemente sejam absorvidos mais lentamente (EISENACH; DE KOCK; KLIMSCHA, 1996). Outra hipótese é a ação direta dos  $\alpha_2$  agonistas em receptores periféricos supra-espinhais e espinhais, ativando receptores  $\alpha_2$  adrenérgicos e modulando a liberação de norepinefrina (EISENACH; DETWEILER; HOOD, 1993). A potencialização foi observada também em bovinos pela adição de xilazina em protocolo epidural com lidocaína (GRUBB et al., 2002). Araújo et al. (2012) observaram grau

mínimo de paresia com o uso isolado de ropivacaína pela via epidural em bovinos, sendo o resultado condizente com o presente estudo, possivelmente pela maior seletividade e bloqueio sensitivo do que bloqueio motor. Diferentemente disso, no grupo GRX, a paresia foi marcante e quatro horas após a administração epidural da combinação dos fármacos (M240), duas das sete vacas ainda apresentavam paresia. Skarda e Muir (2001) observaram analgesia

satisfatória, mas com certo grau de paresia com o emprego da xilazina epidural em éguas, o que pode ser mais intenso em bovinos devido à maior sensibilidade desta espécie aos efeitos colaterais dos agonistas de receptores  $\alpha_2$  adrenérgicos. Chevalier, Provost e Karas (2004) também observaram paresia moderada em bovinos que receberam xilazina pela via epidural, sendo o maior grau da disfunção observado aos 60 minutos após a aplicação.

**Tabela 3.** Escores de qualidade de bloqueio (QB) (0: ausente, 1: ruim, 2: bom e 3: excelente) e grau de paresia (GP) (0: ausente, 1: moderada e 2: grave) nos diferentes momentos, no GRX (grupo ropivacaína associada a xilazina) e GR (grupo ropivacaína isolada).

| Momentos | QB - GRX  | QB - GR   | GP - GRX  | GP - GR |
|----------|-----------|-----------|-----------|---------|
| M0       | 0         | 0         | -         | -       |
| M5       | 2±0,6A    | 1,6±1,2A  | -         | -       |
| M10      | 2,3±0,8A  | 2,7±0,5A  | -         | -       |
| M15      | 2,4±0,5A  | 3±0A      | 0,4±0,5Aa | 0b      |
| M30      | 2,7±0,5A  | 3±0A      | 1,3±0,5Aa | 0b      |
| M45      | 2,7±0,5A  | 3±0A      | 1,3±0,5Aa | 0b      |
| M60      | 2,9±0,4A  | 3±0A      | 1,3±0,5Aa | 0b      |
| M90      | 3±0A      | 3±0A      | 1,1±0,5Aa | 0b      |
| M120     | 3±0A      | 3±0A      | 1±0,4Aa   | 0b      |
| M150     | 3±0A      | 3±0A      | 0,9±0,6Aa | 0b      |
| M180     | 3±0A      | 3±0A      | 0,7±0,7Aa | 0b      |
| M210     | 3±0A      | 3±0A      | 0,7±0,8Aa | 0b      |
| M240     | 3±0A      | 3±0A      | 0,4±0,8Aa | 0b      |
| M300     | 2,9±0,4A  | 2,4±0,9A  | 0         | 0       |
| M360     | 2,9±0,4Aa | 1,7±1Ab   | 0         | 0       |
| M420     | 2,1±0,4Aa | 1,2±0,8Ab | 0         | 0       |

Letra maiúscula na mesma coluna significa diferença em relação a M0 (teste de Wilcoxon). Letras minúsculas entre as colunas na mesma linha significam diferença entre os grupos (teste de Mann-Whitney).

**Fonte:** Elaboração dos autores.

## Conclusões

Conclui-se que a ropivacaína associada à xilazina pela via epidural produz bloqueio sensitivo mais prolongado do que a ropivacaína isolada. Entretanto, a associação com a xilazina provoca bloqueio motor, causando paresia, e deve ser utilizada com cautela em bovinos.

## Referências

ALMEIDA, R. M.; VALADÃO, C. A. A.; MORENO, J. C. D.; FARIAS, A.; SOUZA, A. H. Efeitos da administração epidural de amitraz, xilazina ou dimetil sulfóxido em vacas. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, Belo Horizonte, v. 56, n. 6, p. 723-732, 2004.



- ALVES, T. C. A.; BRAZ, J. R. C. Efeitos da associação da clonidina à ropivacaína na anestesia peridural. *Revista Brasileira de Anestesiologia*, Rio de Janeiro, v. 52, n. 4, p. 410-419, 2002.
- AMARPAL, P.; KINJAVDEKAR, H. P.; AITHAL, G. R.; SINGH, A. M.; PAWDE, T.; SINGH, A.; SHARMA, K.; PRATAP, K. Comparison of two doses of ropivacaine for lumbosacral epidural analgesia in buffalo calves (*Bubalus bubalis*). *Veterinary Record*, Londres, v. 160, n. 22, p. 766-769, 2007.
- ARAÚJO, M. A.; ALBUQUERQUE, V. B.; DESCHK, M.; SANTOS, G. G. F.; RODRIGUES, C. A.; OLIVA, N. L. S.; SANTOS, P. S. P. Cardiopulmonary and analgesic effects of caudal epidurally administered ropivacaine in cattle. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*, Oxford, v. 39, n. 4, p. 409-413, 2012.
- CARON, J. P.; LEBLANC, P. H. Caudal epidural analgesia in cattle using xylazine. *Canadian Journal of Veterinary Research*, Ottawa, v. 53, n. 4, p. 486-489, 1989.
- CHEVALIER, H. M.; PROVOST, P. J.; KARAS, A. Z. Effect of caudal epidural Xylazine on intraoperative distress and post-operative pain in Holstein heifers. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*, Oxford, v. 31, n. 1, p. 1-10, 2004.
- CÔRTEZ, C. A. F.; OLIVEIRA, S. A.; CASTRO, L. F. L.; CAVALCANTI, F. S.; SERAFIM, M. M.; TAIA, C.; TAIA, S. F. Estudo comparativo entre bupivacaína a 0,5% mistura enantiomérica de bupivacaína (S75-R25) a 0,5% e ropivacaína a 0,75% associadas ao fentanil em anestesia peridural para cesarianas. *Revista Brasileira de Anestesiologia*, Rio de Janeiro, v. 53, n. 2, p. 177-187, 2003.
- DAY, T. K.; SKARDA, R. T. The pharmacology of local anesthetics. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*, Philadelphia, v. 7, n. 3, p. 489-500, 1991.
- EISENACH, J. C.; DE KOCK, M.; KLIMSCHA, W.  $\alpha$ 2-adrenergic agonists for regional anesthesia. *Anesthesiology*, Philadelphia, v. 85, n. 3, p. 655-674, 1996.
- EISENACH, J. C.; DETWEILER, D.; HOOD, D. Hemodynamic and analgesic actions of epidurally administered clonidine. *Anesthesiology*, Philadelphia, v. 78, n. 2, p. 277-287, 1993.
- GREENE, S. A. Protocols for anesthesia of cattle. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, Philadelphia, v. 19, n. 3, p. 679-693, 2003.
- GRUBB, T. L.; RIEBOLD, T. W.; CRISMAN, R. O.; LAMB, L. D. Comparison of lidocaine, xylazine, and lidocaine-xylazine for caudal epidural analgesia in cattle. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*, Oxford, v. 29, n. 2, p. 64-68, 2002.
- HALLOWELL, G. D.; POTTER, T. J.; BOWEN, I. M. Methods and normal values for echocardiography in adult dairy cattle. *Journal of Veterinary Cardiology*, Amsterdam, v. 9, n. 2, p. 91-98, 2007.
- JONES, R. S. Epidural analgesia in dog and cat. *The Veterinary Journal*, Londres, v. 161, n. 2, p. 123-131, 2001.
- Le BLANC, P. H.; EBERHART, S. W. Cardiopulmonary effects of epidurally administered xylazine in the horse. *Equine Veterinary Journal*, Londres, v. 22, n. 6, p. 389-391, 1990.
- LEE, I.; YAMAGISHI, N.; OBOSHI, K.; YAMADA, H. Antagonistic effects of intravenous or epidural atipamezole on xylazine- induced dorsolumbar epidural analgesia in cattle. *The Veterinary Journal*, Londres, v. 166, n. 2, p. 194-197, 2003.
- MATSUKAWA, T.; SESSLER, D. I.; CHRISTENSEN, R.; OZAKI, M.; SCHROEDER, M. Heat flow and distribution during epidural anesthesia. *Anesthesiology*, Philadelphia, v. 83, n. 5, p. 961-967, 1995.
- MAZE, M.; TRANQUILLI, W. Alpha<sub>2</sub> adrenoceptor agonists: defining the role in clinical anesthesia. *Anesthesiology*, Philadelphia, v. 74, n. 3, p. 581-605, 1991.
- McCLELLAN, K. J.; FAULDS, D. Ropivacaine: an update of its use in regional anaesthesia. *Drugs*, Nova York, v. 60, n. 5, p. 1065-1093, 2000.
- McCLURE, J. H. Ropivacaine. *British Journal of Anaesthesia*, Altrincham, v. 76, n. 2, p. 300-307, 1996.
- PITHER, C. E.; EMANUELSSON, B.M.; REVENTLID, H.; WHITEHEAD, E. A comparison of the dynamics and pharmacokinetics of ropivacaine 7.5 mg/ml with and without epinephrine used for epidural anaesthesia in urological surgery. *Clinical Drug Investigation*, Auckland, v. 23, n. 4, p. 245-253, 2003.
- RAUTOMA, P.; SANTANEN, U.; AVELA, R.; LUURILA, H.; PERHONIEMI, V.; ERKOLA, O. Diclofenac premedication but not intra-articular ropivacaine alleviates pain following day-case knee arthroscopy. *Canadian Journal of Anaesthesia*, Ontario, v. 47, n. 3, p. 220-224, 2000.
- ROSA, A. C.; MORAES, A. N.; BEIER, S. L.; OLESKOVICZ, N.; REGALIN, D.; CARNEIRO, R.; NASCIMENTO, C. A. F. Avaliação dos parâmetros cardiorrespiratórios, hemogasométricos e da concentração plasmática de cortisol em bovinos submetidos à imobilização eletromagnética. *Pesquisa*

*Veterinária Brasileira*, Rio de Janeiro, v. 29, n. 10, p. 816-822, 2009.

RUCKEBUSCH, Y.; ALLAL, C. Depression of reticulo-ruminal motor functions through the stimulation of  $\alpha_2$ -adrenoceptors. *Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics*, Oxford, v. 10, n. 1, p. 1-10, 1987.

SALGADO, P. F. S.; SABBAG, A. T.; SILVA, P. C.; BRIENZE, S. L. A.; DALTO, H. P.; MÓDOLO, N. S. P.; BRAZ, J. C. R.; NASCIMENTO, P. Efeito Sinérgico Entre a Dexmedetomidina e a Ropivacaína 0,75% na Anestesia Peridural. *Revista da Associação Médica Brasileira*, São Paulo, v. 54, n. 2, p. 110-115, 2008.

SKARDA, R. T.; JEAN, J. S.; MUIR, W. W. Influence of tolazoline on caudal epidural administration of xylazine in cattle. *American Journal of Veterinary Research*, Chicago, v. 51, n. 4, p. 556-560, 1990.

SKARDA, R. T.; MUIR, W. W. Analgesic, hemodynamic and respiratory effects of caudal epidurally administered ropivacaine hydrochloride in mares. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*, Oxford, v. 28, n. 2, p. 61-74, 2001.