

Cinética do cálcio e da fosfatase alcalina de fêmeas caninas (*Canis familiaris* – Linnaeus, 1758) submetidas à operação cesariana. Patrícia Rotta Lopes, Gilson Hélio Toniollo, Valeska Rodrigues, João Ademir de Oliveira. – Inter-áreas – Medicina Veterinária – Departamento de Medicina Veterinária Preventiva e Reprodução Animal – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Câmpus de Jaboticabal.

O parto distócico em cadelas é um dos principais motivos para a realização de procedimento cirúrgico (operação cesariana), na tentativa de se proteger a vida das fêmeas e fetos que necessitam passar por tal cirurgia. A distocia pode ser causada por vários eventos que dificultam o nascimento por vias naturais (fisiológico), alterando o estado homeostático do organismo afetado. Entre outros fatores, a distocia pode ocorrer devido a uma atonia ou inércia uterina, que pode ser primária ou secundária. Dentre os possíveis motivos para a ocorrência da inércia uterina primária, está a hipocalcemia (GRUNERT & Birgel, 1982; CHRISTIANSEN, 1988; HAFEZ, 1995; FELDMAN & NELSON, 1996; JOHNSTON et al., 2001; TONIOLLO & VICENTE, 2003).

Concentrações adequadas de cálcio são requeridas no líquido extracelular para o funcionamento normal de uma ampla variedade de tecidos e processos fisiológicos no organismo animal. O cálcio está diretamente relacionado à contração muscular. A disponibilidade dos íons cálcio na célula influencia a resposta da musculatura uterina a estímulos que levam a excitabilidade ou relaxamento (SPINOSA et al., 2002).

No parto, a aceleração da lactogênese provoca grande aumento na movimentação do cálcio do sangue materno para o leite. Algumas fêmeas são incapazes de responder imediatamente a essa mobilização e, como resultado, os animais perdem sua capacidade de manter atividade muscular normal, o que pode resultar na chamada tetania puerperal ou eclâmpsia (SWENSON, 1977; CUNNINGHAM, 1999; JOHNSTON et al., 2001). Os sintomas de tetania ocorrem se a queda do cálcio sérico for inferior a 8,0 mg/dL e se tornam mais graves quando atingem de 6 a 7 mg/dL (BLAKELEY, 1938).

Por serem os ossos os maiores reservatórios de cálcio do corpo, e por ser a fosfatase alcalina encontrada em altas concentrações nos osteoblastos e estar associada com a atividade osteoblástica, torna-se também relevante a sua mensuração (KANEKO et al., 1997; CUNNINGHAM, 1999; KERR, 2003).

Tendo em vista as alterações que podem ocorrer em animais que necessitam ser submetidos à cesariana, os objetivos do estudo foram obter material e dados de cadelas que necessitaram ser submetidas à operação cesariana, dosar o cálcio sérico total e a fosfatase alcalina dessas cadelas no dia do ato cirúrgico, 24 horas, 48 horas e 10 dias após o parto e analisar a cinética do cálcio e da fosfatase alcalina no período.

Dez cadelas, atendidas no serviço de Obstetrícia Veterinária do Hospital Veterinário “Governador Laudo Natel” da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - UNESP - Câmpus de Jaboticabal, foram avaliadas quanto à necessidade de realização de cirurgia cesariana. Para isso, os animais foram submetidos à avaliação clínica e laboratorial, além de diagnóstico por imagem.

Os animais foram submetidos à colheita de sangue para realização dos exames bioquímicos. As colheitas foram feitas no dia da cirurgia (D0), 24 horas (D1), 48 horas (D2) e 10 dias (D10) após o ato cirúrgico.

O sangue colhido foi dessorado, passando por centrifugação a 450 G, durante 5 minutos. Parte do soro obtido foi acondicionado em microtúbulos (Eppendorf) e estocados. Posteriormente foram realizadas as dosagens de cálcio total e fosfatase alcalina.

As dosagens do cálcio total e da fosfatase alcalina foram realizadas utilizando-se reagentes de uso comercial (LABTEST Diagnóstica S.A., Lagoa Santa - MG) e as leituras das amostras foram realizadas por espectrofotometria (espectrofotômetro semi-automático LABQUEST), com luz de comprimento de onda apropriado para cada teste.

As análises foram realizadas no Laboratório de Patologia Clínica “Prof. Dr. Joaquim Martins Ferreira Neto”, do Hospital Veterinário “Governador Laudo Natel”, da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - UNESP, Câmpus de Jaboticabal. Os valores de referência neste laboratório para o cálcio total é de 8,6 a 11,2 mg/dL e para a fosfatase alcalina de 20 a 150 U/L.

Os resultados das médias das concentrações de cálcio total e fosfatase alcalina das dez cadelas encontram-se registrados nas Tabela 1, Tabela 2, Figura 1 e Figura 2.

Tabela 1 - Médias e desvios padrão das concentrações séricas de Cálcio Total em D0, D1, D2 e D10 dos animais A1 ao A10

| Dia referente a cesariana | Número de animais | Média do Cálcio sérico (mg/dL) | |
|---------------------------|-------------------|--------------------------------|---|
| 0 | 10 | 10,098 ± 1,200 | A |
| 1 | 10 | 9,288 ± 1,720 | A |
| 2 | 10 | 9,248 ± 2,569 | A |
| 10 | 10 | 10,833 ± 1,721 | A |

* Médias com letras iguais não diferem significativamente pelo teste de Tukey ($p > 0,05$).

Tabela 2 - Médias e desvios padrão das concentrações séricas de FA em D0, D1, D2 e D10 dos animais A1 ao A10

| Dia referente a cesariana | Número de animais | Média da FA (U/L) | |
|---------------------------|-------------------|-------------------|---|
| 0 | 10 | 62,916 ± 36,491 | A |
| 1 | 10 | 85,894 ± 30,929 | A |
| 2 | 10 | 73,163 ± 23,199 | A |
| 10 | 10 | 52,500 ± 29,176 | A |

* Medias com letras iguais não diferem significativamente pelo teste de Tukey ($p > 0,05$).

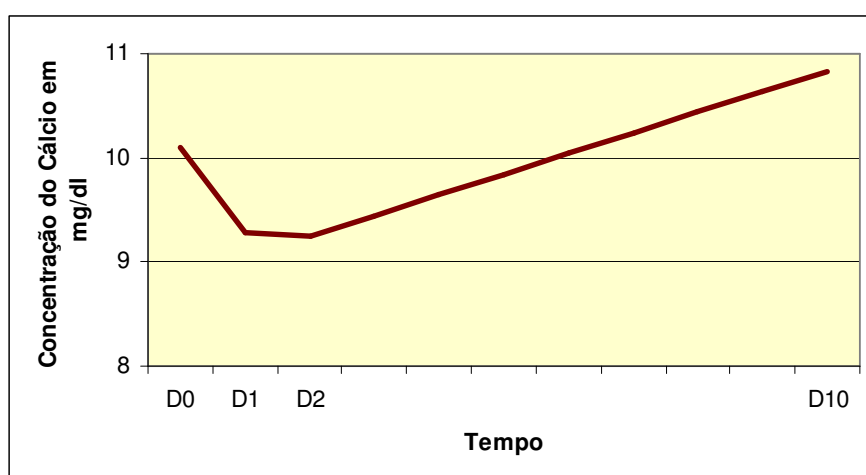


Figura 1 – Representação gráfica das concentrações médias do Cálcio Total em mg/dL dos dez animais em D0, D1, D2 e D10

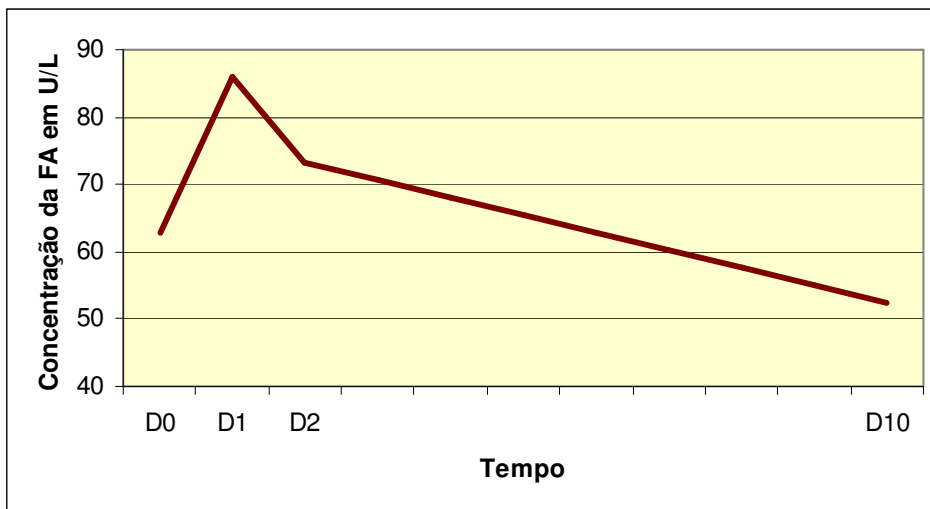


Figura 2 – Representação gráfica das concentrações médias da Fosfatase Alcalina em U/L dos dez animais em D0, D1, D2 e D10

Os valores médios de cálcio sérico total, das cadelas submetidas à cesariana, apresentaram-se dentro dos parâmetros de normalidade para cães. Por serem requeridas concentrações adequadas deste mineral, para o funcionamento normal de uma ampla variedade de tecidos e processos fisiológicos no organismo, há um controle metabólico mantido por meio de um sistema complexo que envolve a vitamina D, o paratormônio e a calcitonina (SPINOSA et al., 2002). Quando as exigências de cálcio aumentam, como na prenhez e lactação, este mineral é prontamente mobilizado dos ossos para manter o nível normal no sangue (SWENSON, 1977).

Os valores médios de fosfatase alcalina, apesar de terem se mantido dentro dos parâmetros de normalidade para a espécie, apresentaram-se mais elevados 24 horas após a cesariana, com posterior diminuição. Isto acontece devido à ampla contribuição da fração placentária, que declina após o parto, em decorrência da perda desta fração (KOVACS, 2001). Este declínio ocorreu a partir de D1 devido ao fato da meia-vida desta enzima ser de 1,6 dias (VIEIRA, 1999).

Os resultados do presente estudo permitem concluir que:

- 1- Fêmeas caninas submetidas à cesariana não apresentaram alterações nos níveis séricos de cálcio total, que se mantiveram dentro dos parâmetros de normalidade para a espécie.
- 2- Apesar de não existir diferença estatística entre as concentrações médias de fosfatase alcalina nos diferentes dias e de estarem dentro dos parâmetros de normalidade para a espécie, houve tendência a aumento de sua concentração 24 horas após o ato cirúrgico, com queda nos períodos subsequentes.
- 3- O estresse causado por distócia e operação cesariana não interferiu na manutenção dos níveis séricos de cálcio total e fosfatase alcalina.

Referências

BLAKELEY, C.L. Eclampsia or puerperal tetany in the bitch. **North. Am. Vet.** 19:60, 1938.

CHRISTIANSEN, IB.J. **Reprodução no Cão e no Gato**. São Paulo: Manole, 1988. p.199-257.

CUNNINGHAM, J.G. **Tratado de Fisiologia Veterinária**. 2.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1999. p.345-349.

FELDMAN, E.D.; NELSON, R.W. **Canine and Feline Endocrinology and Reproduction**. 2.ed. Philadelphia: W.B. Saunders, 1996. p.578-584.

GRUNERT, E.; BIRGEL, E.H. **Obstetrícia Veterinária**. Porto Alegre: Sulina 1982. p.164-165.

HAFEZ, E.S.E. **Reprodução Animal**. 6.ed. São Paulo: Manole, 1995. p.233,286.

JOHNSTON, S.D.; KUSTRITZ, M.V.R.; OLSON, P.N.S. **Canine and feline Theriogenology**. Philadelphia: WB Saunders, 2001. p.105-128, 142-143.

KANEKO, J.J.; HARVEY, J.W.; BRUSS, M.L. **Clinical Biochemistry of Domestic Animals**. 5.ed. New York: Academic Press, 1997. p. 315-317, 673.

KERR, M.G. **Exames Laboratoriais em Medicina Veterinária: Bioquímica Clínica e Hematologia**. 2.ed. São Paulo: Roca, 2003. p.107-111, 167-170.

KOVACS, C.S. Maternal-fetal calcium and bone metabolism during pregnancy, puerperium and lactation. **J. Clin. Endocrinol. Metab.**, 2001. 86:2344-8.

SPINOSA, H.S.; GORNIK, S.L.; BERNARDI, M.M. **Farmacologia Aplicada à Medicina Veterinária**. 3.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002. p.87-88, 333-354, 641-651.

SWENSON, M.J. **Duke's Physiology of Domestic Animals**. 9.ed. London: Cornell University Press, 1977. p.395-412.

TONIOLLO, G. H.; VICENTE, W. R. R. **Manual de Obstetrícia Veterinária**. São Paulo: Varela. 1993. p.85-87.

VIEIRA, J. G. H. Considerações sobre os marcadores bioquímicos do metabolismo ósseo e sua utilidade prática. **Arq. Bras. Endocrinol. Metab.**, 1999, vol.43, no.6, p.415-422.

FAPESP