

## **DETERMINAÇÃO DO PERFIL HIDROELETROLÍTICO E DO EQUILÍBRIO ÁCIDO-BÁSICO DE BEZERRAS HÍGIDAS DE TRÊS AOS TRINTA DIAS DE IDADE**

Moisés Dias Freitas<sup>1</sup>, Elias Jorge Facury Filho<sup>2</sup>, Marcos Bryan Heinemman<sup>2</sup>, Paulo Marcos Ferreira<sup>2</sup>, Antônio Último de Carvalho<sup>2</sup>, Andrey Lage<sup>2</sup> e Marina Guimarães Ferreira<sup>1</sup>

1. Médico Veterinário, aluno (a) de doutorado em Ciência Animal, Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais.
2. Médico Veterinário, doutor, professor do curso de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais.  
E-mail: m\_diasfreitas@yahoo.com.br (autor correspondente)

**PALAVRAS-CHAVE:** Bovinos, neonatos, patologia clínica.

### **ABSTRACT**

#### **ASSESSMENT OF ELECTROLYTIC PROFILES AND ACID-BASE BALANCES OF HEALTHY DAIRY CALVES BETWEEN THREE AND THIRTY DAYS OF AGE**

To assess electrolytic profiles and acid-base balances of newborn animals, venous blood samples of 36 healthy calves ( $\frac{3}{4}$  Holstein x  $\frac{1}{32}$  Gir) were collected. Then they were randomly distributed into one of the following six groups: 3, 7, 10, 14, 21, and 30 days of age. Concentrations of Na<sup>+</sup>, Cl<sup>-</sup>, K<sup>+</sup>, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, and levels of pH, PaCO<sub>2</sub>, TCO<sub>2</sub>, BE, and AnGap were evaluated to determine electrolytic profiles and acid-base balances, respectively. Results revealed no differences (p<0,05) between the groups in any variable, which contributed to the establishment of reference values for the components based on a 95% confidence interval. Furthermore, stable neonatal clinical conditions were observed.

**KEYWORDS:** Cattle; clinical pathology; newborns.

### **INTRODUÇÃO**

Um dos principais entraves na bovinocultura leiteira é a criação de bezerras. Esta fase demanda grandes custos com mão de obra, alimentação, e, é quando ocorrem as maiores perdas por mortalidade, pois neste período os animais estão mais susceptíveis as doenças tais como: septicemias, pneumonias e distúrbios entéricos.

Ao nascerem os neonatos bovinos encontram-se, normalmente, em um quadro de acidose mista, devido às modificações inerentes ao início da vida extra-uterina. Esse perfil tende a se resolver durante as primeiras 24 horas de vida (MOORE, 1969; SZENCI et al., 1985). Alguns autores afirmam que este processo de adaptação e obtenção da homeostase só é alcançada plenamente entre o terceiro e o quinto dia de vida (ANGELOV et al., 1996; LISBÔA et al., 2002).

Após a fase de adaptação do recém-nascido, é de se supor que haja um estágio de equilíbrio, no qual, a concentração hidrogeniônica de eletrólitos seja mantida nos fluidos orgânicos como resultado da eficiência dos mecanismos homeostáticos (KANEKO et al., 2008). As informações sobre os possíveis efeitos da idade no período neonatal sobre o equilíbrio ácido-básico de bezerros são escassas na literatura e os resultados mostram-se, por muitas vezes, conflitantes. Autores como DIRKSEN et al. (1993), CARLSON (1997), RADOSTITS et al. (2007) e KANEKO et al. (2008) apresentam valores de referência obtidos de bovinos que são criados em condições de manejo, clima e nutrição diferentes às do Brasil. Além disso, a maioria dos autores não estabelecem valores destas variáveis específicas para bezerros até os trinta dias de idade.

Conhecer os valores de referência das variáveis eletrolíticas e hemogasométricas de bezerros neonatos, assim como as variações fisiológicas, que os mesmos podem sofrer no decorrer do primeiro mês de vida são necessários, pois podem fornecer ao clínico a informação dos parâmetros fisiológicos para as nossas condições de criação e, desta forma, estabelecer uma comparação mais adequada à interpretação dos resultados.

O objetivo desse trabalho foi de investigar o perfil eletrolítico e o equilíbrio ácido-básico de bezerras saudáveis, de três a 30 dias de idade, criadas a campo, em uma propriedade de exploração leiteira.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

Local e animais:

Este experimento foi totalmente conduzido a campo, em uma propriedade particular localizada na bacia leiteira centro oeste de Minas Gerais, no município de Martinho Campos, no período da seca, entre os meses de junho a outubro de 2008.

As bezerras eram criadas no sistema de casinhas tropicais, recoberta com areia, em um piquete coberto com gramíneas do gênero *Cynodon* spp.. As bezerras eram dispostas de forma aleatória, sendo presas por meio de uma coleira e corrente, esta afixada ao chão. Os animais eram alimentados com quatro litros de leite, uma vez por dia no período da manhã, entre oito e 12 horas, no balde e, a partir do segundo dia de vida, concentrado *ad libitum*. A água era trocada uma vez por dia, no período da tarde, em baldes de oito litros, os mesmos utilizados no fornecimento do leite, pela manhã.

Foram utilizadas 36 bezerras, grau de sangue  $\frac{3}{4}$  a  $\frac{31}{32}$  Holandes-Gir, hígidas, com idades entre três e 30 dias, selecionados aleatoriamente. Estes animais foram subdivididos em seis grupos (com seis animais cada), tendo como critério a idade destes animais (3, 7, 10, 14, 21 e 30 dias de vida). Todos os animais selecionados eram submetidos ao exame físico e só eram utilizados animais que se encontrassem hígidos (DIRKSEN et al., 1993).

#### Coleta e análise dos dados de patologia clínica:

As amostras eram colhidas por meio de punção da veia jugular, seguindo as instruções de LISBÔA et al. (2002), e as análises realizadas imediatamente após a colheita. As análises do pH, pressão parcial de gás carbônico ( $\text{PaCO}_2$ ), gás carbônico total ( $\text{TCO}_2$ ), excesso de bases (EB), diferença aniônica (AGap) e das concentrações séricas de sódio ( $\text{Na}^+$ ), potássio ( $\text{K}^+$ ), cloro ( $\text{Cl}^-$ ) e bicarbonato ( $\text{HCO}_3^-$ ) foram realizadas no analisador clínico portátil (i-STAT<sup>®</sup>Co. – Abbott Laboratories – EUA), imediatamente após a coleta com a utilização de um cartucho Ec8+<sup>®</sup> (i-STAT<sup>®</sup>Co. – Abbott Laboratories - EUA ), no qual foram instilados duas gotas de sangue sem anticoagulante para a realização das análises. O aparelho efetuava as análises e apresentava os resultados em aproximadamente dois minutos.

O mesmo sangue colhido também era utilizado para a análise do lactato sérico que foi realizado no analisador de lactato portátil (Accutrend Lactate<sup>®</sup> - Roche), imediatamente após a coleta com a utilização de uma fita reagente, na qual, fora instilada uma gota de sangue sem anticoagulante. O aparelho realizava a leitura e apresentava os resultados em aproximadamente um minuto.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve diferença ( $p < 0,05$ ) nas variáveis estudadas, entre os momentos das coletas compreendidos entre os três e trinta dias de idade. Esses resultados estão de acordo aos encontrados na literatura, para bezerras saudáveis (MOORE, 1969; SZENCI et al., 1985; LISBÔA et al., 2002).

Os valores médios e respectivos desvios padrões para as concentrações séricas dos eletrólitos e parâmetros hemogasométricos de bezerras sadias com três dias de idade foram:  $\text{Na}^+$ :  $136,7 \pm 2,9$  mEq/L;  $\text{Cl}^-$ :  $97,2 \pm 2,9$  mEq/L;  $\text{K}^+$ :  $4,3 \pm 0,16$  mEq/L;  $\text{HCO}_3^-$ :  $31,2 \pm 1,6$  mEq/L; pH sanguíneo  $7,42 \pm 0,23$ ;  $\text{PaCO}_2$ :  $47,8 \pm 2,8$  mm/Hg;  $\text{TCO}_2$ :  $32,5 \pm 1,6$  mEq/L; EB:  $6,5 \pm 1,9$  mEq/L; AGap:  $12,6 \pm 1,8$  mEq/L e lactato sérico:  $2,3 \pm 0,5$  mmol/L.

Os valores médios e respectivos desvios padrões para as concentrações séricas dos eletrólitos e parâmetros hemogasométricos de bezerras sadias com sete dias de idade foram:  $\text{Na}^+$ :  $137,5 \pm 2,1$  mEq/L;  $\text{Cl}^-$ :  $98,7 \pm 1,2$  mEq/L;  $\text{K}^+$ :  $4,3 \pm 0,1$ ;  $\text{HCO}_3^-$ :  $30,3 \pm 1,4$  mEq/L; pH sanguíneo  $7,41 \pm 0,01$ ;  $\text{PaCO}_2$ :  $48,1 \pm 2,0$  mm/Hg;  $\text{TCO}_2$ :  $31,8 \pm 1,7$  mEq/L; EB:  $5,5 \pm 1,8$  mEq/L; AGap:  $13,2 \pm 1,3$  mEq/L e lactato sérico:  $2,0 \pm 0,3$  mmol/L.

Os valores médios e respectivos desvios padrões para as concentrações séricas dos eletrólitos e parâmetros hemogasométricos de bezerras sadias com dez dias de idade foram:  $\text{Na}^+$ :  $137,1 \pm 2,0$  mEq/L;  $\text{Cl}^-$ :  $99,5 \pm 0,9$  mEq/L;  $\text{K}^+$ :  $4,8 \pm 0,1$  mEq/L;  $\text{HCO}_3^-$ :  $30,5 \pm 1,7$  mEq/L; pH sanguíneo  $7,42 \pm 0,05$ ;  $\text{PaCO}_2$ :  $47,5 \pm 3,4$  mm/Hg;  $\text{TCO}_2$ :  $31,8 \pm 1,6$  mEq/L; EB:  $6,0 \pm 2,4$  mEq/L; AGap:  $12,0 \pm 1,0$  mEq/L e lactato sérico:  $2,1 \pm 0,6$  mmol/L.

Os valores médios e respectivos desvios padrões para as concentrações séricas dos eletrólitos e parâmetros hemogasométricos de bezerras sadias com 14 dias de idade foram:  $\text{Na}^+$ :  $137,0 \pm 1,7$  mEq/L;  $\text{Cl}^-$ :  $99,8 \pm 1,8$  mEq/L;  $\text{K}^+$ :  $4,5 \pm 0,4$  mEq/L;  $\text{HCO}_3^-$ :  $29,8 \pm 1,8$  mEq/L; pH sanguíneo  $7,42 \pm 0,04$ ;  $\text{PaCO}_2$ :  $45,8 \pm 4,5$  mm/Hg;  $\text{TCO}_2$ :  $31,0 \pm 2,0$  mEq/L; EB:  $5,4 \pm 1,9$  mEq/L; AGap:  $12,2 \pm 1,6$  mEq/L e lactato sérico:  $1,7 \pm 0,7$  mmol/L.

Os valores médios e respectivos desvios padrões para as concentrações séricas dos eletrólitos e parâmetros hemogasométricos de bezerras sadias com 21 dias de idade foram:  $\text{Na}^+$ :  $137,0 \pm 0,6$  mEq/L;  $\text{Cl}^-$ :  $99,5 \pm 2,1$  mEq/L;  $\text{K}^+$ :  $4,6 \pm 0,3$  mEq/L;  $\text{HCO}_3^-$ :  $30,0 \pm 0,8$  mEq/L; pH sanguíneo  $7,41 \pm 0,02$ ;  $\text{PaCO}_2$ :  $47,7 \pm 3,0$  mm/Hg;  $\text{TCO}_2$ :  $31,3 \pm 0,8$  mEq/L; EB:  $5,2 \pm 0,8$  mEq/L; AGap:  $12,2 \pm 2,0$  mEq/L e lactato sérico:  $2,2 \pm 0,5$  mmol/L.

Os valores médios e respectivos desvios padrões para as concentrações séricas dos eletrólitos e parâmetros hemogasométricos de bezerras sadias com 30 dias de idade foram:

$\text{Na}^+$ :  $136,8 \pm 1,3$  mEq/L;  $\text{Cl}^-$ :  $100,0 \pm 2,6$  mEq/L;  $\text{K}^+$ :  $4,2 \pm 0,32$  mEq/L;  $\text{HCO}_3^-$ :  $28,78 \pm 1,3$  mEq/L; pH sanguíneo  $7,41 \pm 0,04$ ;  $\text{PaCO}_2$ :  $45,9 \pm 3,5$  mm/Hg;  $\text{TCO}_2$ :  $30,2 \pm 1,5$  mEq/L; EB:  $4,16 \pm 1,5$  mEq/L; AGap:  $12 \pm 1,5$  mEq/L e lactato sérico:  $1,9 \pm 0,4$  mmol/L.

Foram realizadas análises de comparação de média das variáveis estudadas entre as idades e não foram evidenciadas diferenças ( $p < 0,05$ ). Essa ausência de variação dos parâmetros estudados nos permitiu a possibilidade de agrupar os 36 dados individuais, oriundos de diferentes animais hípidos e desta forma criar novos valores de referência para as concentrações eletrolíticas e hemogasométricas de bezerras saudáveis criadas nas condições climáticas do Brasil, mais especificamente na região centro oeste, do Estado de Minas Gerais.

Os valores de referência foram criados com base no intervalo de confiança de 95%. Nas variáveis, analisadas podemos observar que os valores do intervalo de confiança são próximos, dando maior confiabilidade aos resultados (SAMPAIO, 1998).

Os valores do intervalo de confiança das concentrações séricas eletrolíticas e hemogasométricas foram:  $\text{Na}^+$ : 136,41-137,65 mEq/L;  $\text{K}^+$ : 4,36-4,58 mEq/L;  $\text{Cl}^-$ : 98,36-99,82 mEq/L;  $\text{HCO}_3^-$ : 29,55-30,60 mEq/L; pH: 7,399-7,42;  $\text{PaCO}_2$ : 46,09-48,25 mm/Hg;  $\text{TCO}_2$ : 30,9-32,02 mEq/L; EB: 4,84-6,08 mEq/L; AGap: 11,79-12,94 mEq/L e lactato sérico: 1,72-2,1 mmol/L. Importante ressaltar que estes valores estão contidos dentro da faixa de valores de referências citados na literatura, que possuem uma grande amplitude (DIRKSEN et al., 1993; CARLSON, 1997; KANEKO et al., 2008). Entretanto, no presente trabalho, essa amplitude de variação foi menor que os encontrados na literatura, o que permite interpretar os achados de patologia clínica de forma mais eficiente e traçar um tratamento e prognóstico mais fidedignos às nossas condições de criação e climáticas do Brasil.

## CONCLUSÃO

Os valores estabelecidos no intervalo de confiança obtidos nesse trabalho, estão contidos dentro da faixa dos valores referidos na literatura, porém com amplitude menor e podem auxiliar na avaliação da interpretação do perfil hidroeletrólítico e ácido-básico de bezerras saudáveis e enfermas, criadas em nossas condições ambientais e de manejo, entre três e trinta dias de vida.

## REFERÊNCIAS

- ANGELOV, G.; ANGELOV, A.; SLAVOV, E.; SPASSOVA, V. Age dynamics of acid-base balance and some biochemical indices in calves. **Veterinarski Arhiv**, Zagreb, v. 66, n. 5, p. 173-180, 1996.
- CARLSON, G. P. Fluid electrolyte and acid-base balance. In: KANECO, J. **Clinical biochemistry of domestic animals**. 5.ed. London: Academic Press, 1997. p. 485-515
- DIRKSEN, G.; GRÜNDER, H. D.; STÖBER, M. **Rosenberger: Exame clínico dos bovinos**. 3.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1993, 419p
- KANECO, J. J.; HARVEY, J. W.; BRUSS, M. L. **Clinical biochemistry of domestic animal**. 6.ed. Elsevier Inc, 2008, 918p.
- LISBÔA, J. A. N.; BENESI, F. J.; LEAL, M. L. R. et al. Efeito da idade sobre o equilíbrio ácido-básico de bezerras sadias no primeiro mês de vida. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, v. 39, p. 136-142, 2002.
- MOORE, W. N. Acid-base and electrolyte changes in normal calves during the neonatal period. **American Journal of Veterinary Research**, Chicago, v. 30, n. 7, p. 1133-1138, 1969.
- NAGY, O.; SEIDEL, H.; KOVÁČ, G.; PAULÍKOVÁ, I. Acid-base balance and blood gases in calves in relation to age and nutrition. **Czech Journal of Animal Science**, Prague, v. 48, n. 2, p. 61-68, 2003.
- RADOSTITS, O. M.; GAY, C. C.; HINCHCLIFF, K. W.; et al. **Veterinary Medicine: A textbook of the diseases of cattle, horses, sheep, pigs and goats**. 10.ed., Philadelphia: Elsevier, 2007, p.2156.
- SAMPAIO, I. B. M. **Estatística aplicada a experimentação animal**. Belo Horizonte: FEPMVZ, 1998, 221p
- SZENCI, O.; TORÖS, I.; SÁRI, A. Changes of acid-base balance in Holstein-Friesian calves during the first two days after birth. **Acta Veterinaria Hungarica**, Budapest, v. 29, n. 2, p. 143-151, 1981.