

Tratamento magnético da água na gasometria de vacas Jersey¹**Geraldo Balieiro Neto², José Ramos Nogueira², Maria da Graça Pinheiro², Cássia Maria Molinaro Coelho³, Jair Rodini Engracia Filho³, Maristela de Cássia Seudo Lopes³, Saulo da Luz e Silva⁴**¹Trabalho desenvolvido pela Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios APTA/SAA – Ribeirão Preto.²Pesquisador Científico da Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios – APTA/SAA, Avenida Bandeirantes 2419, CEP 14030-670, Ribeirão Preto, SP. E-mail: geraldobalieiro@apta.sp.gov.br³Médicas Veterinárias Doutorandas e Médico Veterinário Pós-doutorando na FCAV/UNESP Jaboticabal, SP, Via de Acesso Prof. Paulo Donato Castellane, s/n, CEP 14884-900, Jaboticabal, SP.⁴Prof. Doutor Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos USP / Pirassununga, SP, Avenida Duque de Caxias Norte, 225 – Campus da USP – CEP 13635-900, Pirassununga, SP, FZEA.

Resumo: Objetivou-se avaliar o efeito do tratamento magnético da água de bebida na gasometria de bovinos. Foram utilizadas 26 vacas da raça Jersey distribuídas aos pares em dois grupos experimentais: controle (n=13) e grupo recebendo água com tratamento magnético (n=13). O tratamento magnético da água foi realizado nos bebedouros pelos dispositivos Sylocimol, produzindo um campo magnético de 32400 Gauss. As amostras de sangue foram colhidas da artéria auricular caudal. Maiores valores de pH e menores valores de PaCO₂ foram constatados no sangue de animais consumindo água sob campo magnético. Redução, com diferença significativa, foi observada para o ion Na, resultando em redução na osmolaridade. O consumo de água magnetizada promove maior eficiência metabólica na eliminação de dióxido de carbono e sódio, aumentando o pH e reduzindo a osmolaridade do sangue. Essa tecnologia tem grande potencial para prevenir riscos à saúde associados a danos nos vasos sanguíneos, nós acreditamos que o consumo de água submetida a campo magnético, pode ser benéfico ao fluxo sanguíneo em todos os tipos de vasos.

Palavras-chave: bovino, Na, PaCO₂, PaO₂, pH

Magnetic treatment of the water on blood gas level of Jersey cows

Abstract: Twenty six Jersey cows were used to compare the blood gas level. The animals were allotted into two groups: control (n=13) and group consuming magnetic water (n=13). The magnetic treatment of water was performed by Sylocimol devices inserted into the water troughs, producing a static magnetic field of 32,400 Gauss. Arterial blood (caudal auricular artery) was sampled. Higher pH and smaller pCO₂ levels were found in arterial blood of group consuming magnetic water. Reduction, with significant difference, was verified for the ion Na, resulting in smaller osmolality. The intake magnetic water promotes greater metabolic efficiency in removing carbon dioxin and sodium, increasing the pH and decreasing the osmolality of blood. This technology has much potential for to prevent diseases associated with damages blood vessels, we believe that water intake after treatment with the magnetic field, can be beneficial for blood flow in all kinds of blood vessels.

Keywords: bovine, Na, pH, pCO₂, pO₂

Introdução

Os relatos sobre o tratamento magnético da água de bebida não são unânimes e não há um embasamento conceitual que explique tais efeitos. Além da escassez de trabalhos científicos, o ceticismo em relação ao tratamento magnético da água tem sido focado na ausência de repetição dos fenômenos observados, assim como na ausência de um mecanismo geral aceito que explique as observações.

Insua et al. (2009) menciona que o efeito do tratamento magnético da água seria em virtude da interação do campo magnético com os íons presentes na solução aquosa. Segundo Tao & Huang (2011), os efeitos do tratamento magnético ocorrem pela redução da viscosidade do sangue e melhora na circulação, devido à formação de agregados de glóbulos vermelhos que favorecem o fluxo sanguíneo. Tendo em vista o enorme conteúdo de água no organismo e sua dispersão pelo mesmo, pequenas

mudanças nos processos físico-químicos podem surtir efeito no âmbito biológico. O objetivo desse trabalho foi avaliar os efeitos do tratamento magnético da água de bebida sobre a gasometria de vacas da raça Jersey.

Material e Métodos

O experimento foi realizado no Polo Regional Centro Leste da Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo. Foram utilizadas 26 vacas da raça Jersey com peso inicial de 370 kg, mantidas em sistema de confinamento e distribuídas de forma pareada em dois grupos para avaliação de dois tratamentos: grupo controle, recebendo água de poço artesiano (n=13) e grupo experimental, recebendo a mesma água com tratamento magnético (n=13). Cada grupo teve acesso apenas a um bebedouro com capacidade de 500 l, com ou sem o dispositivo magnetizador, durante 75 dias. O tratamento magnético da água foi realizado por dispositivos Sylocimol® inseridos nos bebedouros, produzindo um campo magnético estático de 32.400 Gauss no centro geométrico do dispositivo.

Foram colhidas amostras de sangue arterial da artéria auricular caudal, segundo descrição de Fisher et al (1980), para análise de gasometria e dosagem de eletrólitos, utilizando-se seringas plásticas de 3 mL contendo heparina de lítio, com tampas BD Hemogard® adaptável ao bico da seringa. As amostras foram processadas em analisador automático de pH e gases sanguíneos no Laboratório de Pesquisa do Departamento de Clínica e Cirurgia Veterinária da UNESP, Campus de Jaboticabal, SP. As variáveis gasométricas compreenderam o pH, as pressões parciais de dióxido de carbono e de oxigênio arterial (PaCO₂ e PaO₂, respectivamente), concentração de bicarbonato no plasma (HCO₃⁻), grau de saturação da hemoglobina pelo oxigênio no sangue arterial (SaO₂) e excesso de bases (BE). Essas determinações e os teores sanguíneos de sódio (Na), potássio (K), cálcio ionizado (iCa) e cloretos (Cl) foram mensurados em analisador automático (Omni C, Roche). Em seguida à introdução da alíquota de sangue necessária (0,8 mL) no hemogasômetro, foi fornecido ao seu sistema de computador o valor da temperatura retal que o animal referente à amostra, exibia no momento da coleta.

Foi utilizado o delineamento experimental inteiramente ao acaso. Os animais foram pareados para formação dos grupos de acordo com o período de gestação, peso vivo, fase de lactação, nível de produção e número de partos. Os indivíduos dos pares foram sorteados aos tratamentos: água de bebida com ou sem tratamento magnético. A comparação foi feita com base no teste de hipótese em amostras pareadas (H₀:m_A-m_B=0). Os dados foram submetidos à análise de variância pelo PROC GLM do SAS (1985) e ao teste Tukey para a comparação das médias ao nível de significância de 5%.

Resultados e Discussão

A ingestão de água com tratamento magnético reduziu as concentrações séricas de Na e Cl, osmolaridade e pressão arterial de dióxido de carbono (PaCO_{2t}) e aumentou a pressão de oxigênio e o pH do sangue arterial (p<0,01) (Tabela 1). Sendo a hemoglobina, uma proteína que contém ferro capaz de se ligar a moléculas de oxigênio, e o ferro uma substância ferromagnética, a hemoglobina representa as células sanguíneas com o tipo mais forte de magnetismo. Como o plasma é constituído principalmente por água e segundo Coey & Cass (2000) o efeito do tratamento magnético da água de bebida persiste por até 200 h, é possível que o magnetismo da água consumida atue sobre as hemoglobinas, afetando a dispersão e a afinidade ao oxigênio das mesmas.

O dióxido de carbono produzido pelo metabolismo das células é dissolvido no sangue para ser eliminado no organismo através da respiração. A menor pressão parcial do CO₂ dissolvido no plasma (PaCO₂) é indicativo de menor viscosidade e maior fluxo sanguíneo. Como o CO₂ reage com a água e produz o ácido carbônico que se dissocia em HCO₃⁻ (ion bicarbonato) e H⁺ (ion hidrogênio), esse gás tende a reduzir o pH e, portanto, a maior eliminação de CO₂ contribui para elevar o pH do sangue. Uma das implicações da elevação no pH do sangue deve-se a sua influência sobre a afinidade da hemoglobina ao oxigênio. A redução do pH ou o aumento da pressão parcial de CO₂ dissolvido no plasma promovem a liberação do O₂ pela oxihemoglobina enquanto a redução da acidez promove maior fixação de O₂. Isso explica a maior saturação de oxigênio na hemoglobina (SaO₂) observada nos animais bebendo água com tratamento magnético. A SaO₂ é o melhor indicador da disponibilidade total de oxigênio para as células

do organismo representando um importante benefício do tratamento magnético da água, uma vez que o oxigênio é indispensável para a produção de energia.

Com menor pressão parcial de CO₂ e menor acidez do sangue torna-se menor a necessidade de ânions como fosfato de sódio, cloreto de sódio e bicarbonato, reduzindo a reabsorção renal do Na. Dessa forma, a ingestão da água magnetizada resultou em alterações sobre componentes respiratórios, como a maior eliminação de CO₂, e componentes metabólicos, como a maior eliminação de Na.

Segundo Folkow et al. (1965), a osmolaridade se mantém notavelmente constante entre 280 a 295 mOsmol/l e constitui o fator mais importante para a regulação da secreção de ADH (hormônio antidiurético). O sódio, por sua vez, é o principal determinante da osmolaridade efetiva, contribuindo ao redor de 95% da pressão osmótica do plasma. A redução da osmolaridade reduz a secreção de ADH resultando em aumento no volume de urina, a expensas de líquido derivado do sangue. Variações mínimas na osmolaridade, da ordem de 1%, são capazes de promover a liberação de ADH em concentração suficiente para alterar significativamente a excreção de água, de forma que a redução do sódio e da osmolaridade plasmática para 273,30 mOsmol/l provavelmente reduziu a liberação de ADH, permitindo que os rins excretassem mais água e Na.

Tabelas 1 - Perfil hemogasométrico do grupo de animais Controle, recebendo água convencional, e do grupo Teste, recebendo água com tratamento magnético.

| | Controle | Teste | CV ⁽¹⁾ | MSE ⁽²⁾ | Pr>F ⁽³⁾ |
|-----------------------------------|---------------------|---------------------|-------------------|--------------------|---------------------|
| CHCO ₃ (mmol/L) | 25,63 | 25,24 | 9,459 | 2,406 | 0,721 |
| Saturação de O ₂ (%) | 96,24 | 98,22 | 2,611 | 2,538 | 0,098 |
| Excesso de base (mmol/L) | 1,10 | 1,53 | 169,91 | 2,234 | 0,672 |
| CO ₂ Expirado (mmol/L) | 21,87 | 23,53 | 9,633 | 2,176 | 0,445 |
| Anion Gap (mmol/L) | 18,19 | 17,21 | 9,913 | 1,754 | 0,227 |
| Osmolaridade (mOsm/kg) | 280,99 ^a | 273,30 ^b | 1,455 | 4,033 | 0,0007 |
| pHt | 7,407 ^b | 7,448 ^a | 0,286 | 0,021 | 0,0004 |
| Pressão O _{2t} (mmHg) | 101,48 | 110,43 | 18,722 | 19,837 | 0,326 |
| Pressão CO _{2t} (mmHg) | 42,47 ^a | 37,97 ^b | 7,582 | 3,057 | 0,002 |
| Na (mmol/L) | 141,10 ^a | 136,97 ^b | 1,554 | 2,160 | 0,0002 |
| K (mmol/L) | 4,667 | 4,635 | 9,114 | 0,422 | 0,786 |
| Cl (mmol/L) | 101,89 | 99,25 | 1,957 | 1,969 | 0,0161 |

Médias seguidas de letras diferentes na mesma linha diferem entre si pelo teste de Tukey (P>0,05)

⁽¹⁾CV = coeficiente de variação; ⁽²⁾MSE = desvio padrão da média; ⁽³⁾Pr>F = probabilidade estatística

Conclusões

O consumo de água magnetizada tem potencial em prevenir riscos à saúde associados à acidez e a altas concentrações sanguíneas de Na e dióxido de carbono.

Literatura citada

COEY, J.M.D. & CASS, S. Magnetic water treatment. **Journal of Magnetism and Magnetic Materials**, v.209, p.71-74, 2000.

FISHER, E.W.; SIBARTIE, D.; GRIMSHAW, W.T.R. A comparison of the pH, pCO₂, pO₂ and total CO₂ content in blood from the brachial and caudal auricular arteries in normal cattle. **British Veterinary Journal**, v.136, p.496-499, 1980.

FOLKOW, B.; HEYMANS, C.; NEIL, E. Aspectos integrantes de la regulación cardiovascular. In: W. F. HAMILTON & P. DOW (Ed.). **Handbook of Physiology**, Washington D.C., American Physiological Society, 1965, p.1787.

INSUA, A. D.; GARCIA, P. C.; MONTIEL, P.M.; PRADO, S.E.A. Efecto del agua tratada magnéticamente sobre los procesos biológicos. **Revista Eletrônica de Veterinária**, v.10, n.4, 2009.

TAO, R. & HUANG, K. Reducing Blood Viscosity with Magnetic Fields. **Physical Review E**, v.84, 5p., 2011.