

POTENCIAL ALCALINIZANTE DA SOLUÇÃO DE RINGER COM LACTATO EM OVELHAS SADIAS

Júlio Augusto Naylor Lisboa¹, Fernanda Tamara N. M. A. Romão², Ronaldo de Sousa e Silva², Renata Caminha Gomes², Karina Keller M. C. Flaiban³, Décio Sabbatini Barbosa⁴, Mara Regina Stipp Balarin⁵

1. Médico Veterinário, doutor, professor do Curso de Medicina Veterinária, Departamento de Clínicas Veterinárias (DCV), Universidade Estadual de Londrina (UEL) - E-mail: janlisboa@uel.br (autor para correspondência)
2. Acadêmico do Curso de Medicina Veterinária, bolsista de Iniciação Científica, Universidade Estadual de Londrina
3. Médico Veterinário, mestre, professor do Curso de Medicina Veterinária, Universidade Estadual de Londrina
4. Farmacêutico, doutor, professor do Curso de Medicina, Universidade Estadual de Londrina
5. Médico Veterinário, doutor, professor do Curso de Medicina Veterinária, Universidade Estadual de Londrina

PALAVRAS-CHAVE: Ovino, equilíbrio ácido-básico, lactato de sódio, solução intravenosa.

ABSTRACT

ALKALINIZING POWER OF LACTATED RINGER'S SOLUTION IN HEALTHY EWES

The alkalinizing power of Lactated Ringer's Solution (LRS) was searched in this work. Six crossbred healthy ewes, nonpregnant and nonlactating, weighting approximately 40 kg, received 4 L of LRS by 4 hours continuous intravenous infusion at a rate of 25 mL/kg/h. The venous blood samples were obtained before the infusion (0 hours), during the infusion (2 hours), at the end of the infusion (4 hours), and 2 hours after the end of the infusion (6 hours). Values of pH, pCO₂, HCO₃⁻, TCO₂, BE, Na⁺, K⁺, Cl⁻ and lactate L were determined. The LRS induced mild increase in the alkali reserve confirming its low magnitude alkalinizing power, as a result of the small sodium lactate concentration present in the solution.

KEY WORDS: Sheep, acid-base balance, sodium lactate, intravenous solution.

INTRODUÇÃO

A solução de Ringer com lactato (RL) é, seguramente, o fluido mais empregado por via parenteral tanto na medicina humana quanto na veterinária. É a única solução poliônica balanceada disponível no Brasil com capacidade alcalinizante, ou seja, indicada para o tratamento dos estados de acidose metabólica. Possui em sua composição o lactato de sódio, um precursor de bases que pode ser metabolizado por reações oxidativas ou pela via neoglicogênica, processos que acabam por remover íons hidrogênio (H^+) do fluido extracelular causando elevação do pH (KASARI, 1999). Veicula também uma maior variedade de eletrólitos quando comparada a outras soluções como o sódio, cloreto, potássio e o cálcio, sendo por isso empregada no tratamento dos desequilíbrios hídrico e eletrolítico que se apresentam em diferentes enfermidades (CONSTABLE, 2003).

Apesar da utilização rotineira no tratamento de várias doenças em animais de grande porte, o potencial alcalinizante da solução de RL não foi consistentemente estudado nessas espécies. Em garrotes portadores de acidose láctica ruminal aguda, pode-se comprovar que a correção da acidose metabólica foi insuficiente (MENDES NETTO & ORTOLANI, 2000). A elevação da reserva alcalina observada em bezerros sadios foi igualmente muito reduzida (LISBÔA et al., 2007a). Tais evidências reafirmam a necessidade da realização de estudos que investiguem a capacidade verdadeira de alcalinização da solução de RL nas diferentes espécies animais e em condições distintas de equilíbrio ou de desequilíbrio ácido-básico. O presente estudo teve como objetivo pesquisar os efeitos da solução de RL sobre os equilíbrios eletrolítico e ácido-básico de ovinos adultos sadios.

MATERIAL E MÉTODOS

A solução de RL empregada era composta por: 130 mEq/L de sódio, 109 mEq/L de cloreto, 4 mEq/L de potássio, 3 mEq/L de cálcio e 28 mEq/L de lactato, com osmolaridade de 275 mOsm/L. Foram utilizadas 6 ovelhas mestiças aparentemente sadias, não gestantes e não lactantes, com aproximadamente 40 kg de peso vivo, pertencentes ao rebanho do Hospital Veterinário da UEL. As ovelhas eram alimentadas regularmente com feno de capim Coast-cross e silagem de sorgo. A solução de RL foi infundida por via intravenosa em cada uma das ovelhas a uma velocidade de 25mL/kg/h totalizando 4L em 4 horas de administração contínua.

Amostras de sangue venoso foram colhidas, imediatamente antes de iniciar a infusão e após 2h (metade do volume), 4h (término da infusão) e 6h (2 horas após o término da infusão). A amostra destinada ao exame hemogasométrico foi colhida utilizando-se seringa de 3mL contendo aproximadamente 400 UI de heparina sódica. As outras duas amostras foram colhidas empregando-se frascos a vácuo contendo fluoreto de sódio para a obtenção do plasma; e frascos a vácuo sem anticoagulante para a obtenção do soro.

As determinações de pH, pCO₂, HCO₃⁻, tCO₂ e BE no sangue foram realizadas em analisador de gases sanguíneos (Omni C; Roche). As concentrações séricas de Na⁺, K⁺ e Cl⁻ foram determinadas pelo método de eletrodo íon seletivo (Dimension Clinical Chemistry System; Dade Behring). Para a mensuração da concentração do lactato L no plasma, empregou-se o método enzimático utilizando reagente comercial (Bioclin) e espectrofotometria (Bioplus 2000).

A análise de variância de medidas repetidas foi empregada para testar o efeito da solução sobre os equilíbrios eletrolítico e ácido-básico, admitindo-se uma probabilidade de erro de 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A solução de Ringer com lactato (RL) não provocou modificações muito consistentes no equilíbrio ácido-básico das ovelhas sadias. Mesmo tendo sido administrada em um volume correspondente a 10% do peso vivo, causou um incremento leve na reserva alcalina, o que pode ser demonstrado pela pequena elevação unicamente dos valores de HCO₃⁻ (21,93 ± 3,81 mmol/L no início e 25,01 ± 2,15 mmol/L ao término da infusão) e de tCO₂ (23,10 ± 3,93 mmol/L no início e 26,26 ± 2,19 mmol/L ao término da infusão). As elevações aparentes dos valores do pH sanguíneo (7,381 ± 0,03 no início e 7,403 ± 0,02 ao término da infusão) e do BE (-2,81 ± 3,87 mmol/L no início e 0,23^a ± 2,29 mmol/L ao término da infusão) não foram significativas.

O incremento da reserva alcalina comprova que a solução de RL possui realmente potencial alcalinizante, porém de pequena magnitude na espécie estudada. Esse fato reforça evidências anteriores em bezerros sadios (LISBÔA et al., 2007a). E mesmo em situação de desequilíbrio, a solução de RL não produziu efeito alcalinizante muito intenso, seja em garrotes portadores de acidose láctica (MENDES NETTO & ORTOLANI, 2000), seja em cães desidratados (RIBEIRO FILHO et al., 2008).

O volume infundido correspondente a 10% do peso vivo foi escolhido imaginando-se a possibilidade de correção de um estado de desidratação moderada a grave. A velocidade de

infusão foi compatível com a indicada para a administração de todo o volume de reposição necessário de forma rápida em um tratamento. As ovelhas estudadas receberam, portanto, um volume total da solução de RL maior do que aqueles infundidos em bovinos (MENDES NETTO & ORTOLANI, 2000) e em cães (RIBEIRO FILHO et al., 2008). E mesmo assim, a alcalinização observada por esses autores foi ligeiramente superior à obtida no presente trabalho.

O lactato de sódio utilizado como matéria prima na solução de RL pode ter duas origens: fermentação bacteriana em que há um predomínio do isômero L do lactato ou origem sintética considerada mistura racêmica, com quantidades equivalentes dos isômeros D e L do lactato (BRASIL, 1997). Na América do Norte, o lactato é provavelmente de origem sintética, pois as soluções de RL são misturas racêmicas (KASARI, 1999; CONSTABLE, 2003). Isso se traduz num potencial alcalinizante reduzido, porque no organismo dos mamíferos enquanto os sistemas enzimáticos metabolizam os isômeros L com facilidade e rapidez, o lactato D não é metabolizado ou é muito lentamente (NAYLOR & FORSYTH, 1986). Essa limitação da eficiência terapêutica da solução de RL não pode ser admitida como verdadeira no Brasil e não serve de explicação para os resultados observados no presente trabalho. As soluções de RL produzidas no país apresentam em sua composição cerca de 90% do isômero L (LISBÔA et al., 2007b).

O que determina o efeito alcalinizante baixo da solução de RL é, de fato, a concentração reduzida do lactato na solução (28 mEq/L). Soluções com concentrações maiores de lactato de sódio (150 mEq/L) são capazes de produzir efeitos alcalinizantes muito maiores e equivalentes aos de uma solução contendo bicarbonato de sódio, em bezerros sadios e diarreicos com acidose metabólica (NAYLOR & FORSYTH, 1986), e em garrotes sadios (LEAL et al., 2007a) ou portadores de acidose láctica (LEAL et al., 2007b).

Os 112 mEq/L de lactato infundidos produziram um acréscimo de 3,04 mmol/L no BE e 3,08 mmol/L na concentração de HCO_3^- , o que significa que 1 litro da solução de RL produziu aumento de somente 0,76 mmol/L no BE e 0,77 mmol/L na concentração de HCO_3^- . Considerando-se que o volume de distribuição para o bicarbonato seja de aproximadamente 50% do peso vivo em ovelhas, e considerando o peso vivo médio das ovelhas estudadas (42 kg), pode-se calcular uma projeção teórica de que 1 litro dessa solução deveria elevar o HCO_3^- em 1,33 mmol/L. A alcalinização observada ficou abaixo da teoricamente esperada, o que pode indicar que nem todo o lactato infundido tenha sido completamente metabolizado.

Supondo-se uma situação de acidose metabólica de grau moderado (BE de -10 mmol/L), e utilizando-se os resultados obtidos, seria necessário infundir aproximadamente 13 L da solução de RL para corrigir esse grau de acidose, volume que corresponde a aproximadamente a 31% do peso vivo da ovelha. Sendo 5,0 L o volume necessário para a correção de uma desidratação grave (12% do peso vivo), e 2,1 L o volume de manutenção em 24 horas (50ml/kg/dia), o valor apontado de 13 L excede a soma dos volumes de manutenção e de reposição necessário para corrigir uma desidratação grave. A solução de RL não é eficiente, portanto, para a correção rápida da acidose metabólica.

Os eletrólitos estudados e o lactato L também não se modificaram, indicando que a solução de RL não produziu efeitos sobre o equilíbrio eletrolítico. De fato, a proporção existente nessa solução entre os eletrólitos Na⁺, K⁺ e Cl⁻ não é muito diferente da encontrada no plasma (CONSTABLE, 2003). Por se tratarem de ovelhas sadias não seria esperado que os eletrólitos sofressem modificações apreciáveis.

CONCLUSÃO

A solução de Ringer com lactato possui efeito alcalinizante reduzido em ovinos sadios.

O protocolo experimental foi aprovado pelo Comitê de Ética em Experimentação Animal da UEL (CEEA/UEL) sob o número de registro 40/07, e conduzido respeitando-se os princípios éticos postulados pelo COBEA.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da saúde. Agência nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **Soluções Parenterais de Grande Volume**. Brasília, 1997. 150p. (Manual SPGV).

CONSTABLE, P.D. Fluid and electrolyte therapy in ruminants. **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**, Philadelphia, v.19, n.3, p.557-597, 2003.

KASARI, T.R. Metabolic acidosis in calves. **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**, Philadelphia, v.15, n.3, p.473-486, 1999.

LEAL, M.L.R.; MORI, C.S.; ORTOLANI, E.L. Estudo da capacidade alcalinizante de tampões metabolizáveis em bovinos sadios. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v.59, n.4, p.965-970, 2007a.

LEAL, M.L.R.; MARUTA, C.A.; ORTOLANI, E.L. Uso de bicarbonato e lactato-L para correção da acidose metabólica sistêmica em bovinos com acidose láctica ruminal aguda. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v.59, n.4, p.971-976, 2007b.

LISBÔA, J.A.N.; FLAIBAN, K.K.M.C.; LANDMAN, M.L.L.; ZECHETTO, L.S.; VETTORATO, E.D.; BALARIN, M.R.S.; BARBOSA, D.S. Potencial alcalinizante da solução de Ringer com lactato em bezerros sadios. **Archives of Veterinary Science**, Curitiba v.12, Suplemento, p.90-91, 2007a.

LISBÔA, J.A.N.; LANDMAN, M.L.L.; MORI, C.S.; ORTOLANI, E.L. Concentração de lactato L em soluções comerciais brasileiras de Ringer com lactato. **Archives of Veterinary Science**, Curitiba, v.12, Suplemento, p.189-190, 2007b.

MENDES NETTO, D.; ORTOLANI, E.L. Evaluation of sodium bicarbonate or lactated Ringer's solution for the treatment of rumen lactic acidosis in steers. **Veterinária Notícias**, Uberlândia, v.6, p.31-39, 2000.

NAYLOR, J.M.; FORSYTH, G.M. The alkalinizing effects os metabolizable bases in the healthy calf. **Canadian Journal of Veterinary Research**, Ottawa, v.50, n.4, p.509-516, 1986.

RIBEIRO FILHO, J.D.; BALBINOT, P.Z.; VIANA, J.A.; DANTAS, W.M.F.; MONTEIRO, B.S. Hemogasometria em cães com desidratação experimental tratados com soluções eletrolíticas comerciais administradas por via intravenosa. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.38, p.1914-1919, 2008.