

## Efeitos da solução salina hipertônica a 7,5% em glicose a 5% nas concentrações séricas de sódio, cloreto e potássio de equinos com hipovolemia induzida

[Effects of 7,5% hypertonic saline in 5% glucose on serum levels of sodium, chloride and potassium in induced hypovolemic horses]

A.I. Bordin<sup>1</sup>, H.P. Oliveira<sup>2</sup>, C.F. Freitas<sup>3</sup>, D. Verçosa Junior<sup>1</sup>, C.A. Marval<sup>1</sup>, M.R. Fonseca<sup>1</sup>  
G. Pagliosa<sup>1</sup>, M.V. Souza<sup>4</sup>, G.E.S. Alves<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Aluno de pós-graduação - EV-UFGM – Belo Horizonte, MG

<sup>2</sup>Escola de Veterinária - UFGM

Caixa Postal 567

30123-970 – Belo Horizonte, MG

<sup>3</sup>Fundação Instituto Ezequiel Dias – Belo Horizonte, MG

<sup>4</sup>Médica veterinária autônoma – Belo Horizonte, MG

### RESUMO

Estudaram-se os efeitos de soluções salinas isotônica e hipertônica em equinos hipovolêmicos sobre as concentrações séricas de sódio, cloreto e potássio e frequências cardíaca (FC) e respiratória (FR). Quinze equinos machos com peso entre 390 e 475kg e idades entre quatro e 18 anos foram submetidos à retirada de sangue correspondente a 2% do peso corporal e distribuídos em três grupos de igual número: o grupo GSH recebeu solução hipertônica de NaCl a 7,5% em glicose a 5%; o GSI, solução isotônica de NaCl a 0,9%; e o GC não foi tratado. Os eletrólitos séricos foram avaliados antes (T0), após a retirada de sangue (T1) e após a infusão das soluções, entre 20 e 30 minutos (T2), entre 60 e 70 minutos (T3) e entre 120 e 130 minutos (T4). Após T0, houve elevação da FC e da FR, e as concentrações séricas de Na, Cl, K permaneceram inalteradas. Após a infusão, houve melhora das variáveis clínicas em GSI e GSH, em relação ao GC. Quanto a T3 e T4, os valores de Na em T2 do GSH foram maiores, e os de Cl e de K não se alteraram. As soluções hipertônica e isotônica são seguras na correção da hipovolemia induzida e não produzem alteração eletrolítica significativa.

Palavras-chave: equino, fluidoterapia, desidratação, eletrólitos, sangue

### ABSTRACT

*The effect of isotonic and hypertonic solutions on serum levels of sodium, chloride and potassium and cardiac (CR) and respiratory rates (RR) of hypovolemic horses were studied. Fifteen horses weighting from 390 to 475kg, aging from four to 18-years-old were submitted to bleeding of 2% of body weight and divided in three groups: 7.5% NaCl hypertonic saline in 5% glucose (GSH), 0.9% NaCl isotonic saline and control group (GC). Serum electrolytes were evaluated before (T0) and after bleeding (T1) and after the administration of the solutions between 20 and 30 minutes (T2), 60 and 70 minutes (T3) and 120 and 130 minutes (T4). After T0, CR and RR increased while serum sodium, chloride, potassium were not affected. After the treatment, the clinical variables improved in GSI and GSH as compared to GC. The Na levels increased in GSH at T2 being higher than T3 and T4 while chloride and potassium concentrations did not change. The hypertonic and isotonic solutions safely corrected the hypovolemia of the horses, without altering significantly the electrolyte balance.*

*Keywords: horse, fluid therapy, dehydration, electrolyte, blood*

---

Recebido em 27 de julho de 2005

Aceito em 19 de abril de 2007

E-mail: gelaib@gmail.com

## INTRODUÇÃO

Os efeitos da hemorragia aguda no organismo animal são diferentes dos efeitos da hemorragia crônica. Nesta, há tempo para compensação e deslocamento de fluidos antes do aparecimento de sinais clínicos (Jain, 1986). A agitação, o medo e as situações estressantes induzem a liberação de catecolaminas pelo córtex da adrenal, com elevação das frequências cardíaca e respiratória (Moberg, 1987; Norman e Litwack, 1997). A infusão da salina hipertônica em equinos anestesiados manteve inalterados parâmetros como frequências cardíaca (FC) e respiratória (FR) (Fantoni et al., 1997).

As concentrações de eletrólitos tendem a se manter constantes ou diminuir durante a hemorragia ou sangria e até duas horas após, as variações significativas ocorrem a partir de um dia após a colheita de sangue (Malikides et al., 2001). As alterações nas concentrações de  $H^+$  e  $HCO_3^-$  podem influenciar a concentração de potássio no fluido extracelular (Divers et al., 1986). Os valores de referência de sódio, cloreto e potássio séricos em equinos linfáticos são, respectivamente, 132,0 a 146,0mmol/l, 99,0 a 109,0mmol/l e 2,4 a 4,7mmol/l (Kaneko et al., 1997).

As soluções salinas têm sido indicadas para o tratamento de choque hipovolêmico por mais de 70 anos (Duval, 1995). Os seus benefícios foram demonstrados em várias espécies, como equinos (Schmall et al., 1990a e 1990b), caninos (Prough et al., 1991; Schertel et al., 1996), bovinos (Constable, 1999), murinos (Murao, 2003), suínos (Hellyer e Meyer, 1994) e ovinos (Taylor, 1999).

A indicação para o uso das soluções salinas é a recuperação do volume circulante nos casos de choque hipovolêmico, principalmente quando não há doador de sangue disponível (Gasthuys, 1994; Sztark et al., 1997), de hipotensão induzida pela anestesia (Fantoni et al., 1997) e de choque com trauma craniano e lesão pulmonar (Duval, 1995). A posologia recomendada é 4ml/kg de peso corporal pela via intravenosa, com administração posterior das soluções isotônicas (Bertone, 1991). O pouco volume da solução administrada rapidamente aumenta o débito cardíaco, a pressão arterial, a oxigenação e o consumo de oxigênio, além de diminuir o

requerimento de soluções cristalóides na fluidoterapia (Muir, 1990; Duval, 1995).

As implicações hemodinâmicas (Schmall et al., 1990a) e hematológicas (Schmall et al., 1990b) das soluções de salina hipertônica a 7,5% e isotônica a 0,9% foram comparadas em equinos anestesiados em estado de choque hemorrágico. Foi demonstrado que a solução hipertônica aumentou significativamente o débito cardíaco, o volume sistólico, a pressão arterial sistêmica e o volume plasmático em relação à solução isotônica, porém sem diferença na frequência cardíaca após a administração de ambas as soluções (Schmall et al., 1990a). Em outro estudo, a administração da solução hipertônica aumentou as concentrações de sódio e cloro e a osmolalidade, ao passo que a administração da solução isotônica diminuiu a concentração desses íons e não alterou a osmolalidade (Schmall et al., 1990b).

O objetivo deste trabalho foi analisar os efeitos da solução hipertônica a 7,5% em glicose a 5% nas variáveis clínicas e na concentração de sódio, cloreto e potássio em equinos com hipovolemia induzida.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados 15 equinos, machos orquiectomizados, sem raça definida, com idade entre quatro e 18 anos e peso corporal entre 390 e 475kg, utilizados na Fundação Ezequiel Dias (FUNED) para a produção de soro antiofídico.

Os animais foram colocados em troncos de contenção para avaliação das variáveis clínicas, colheita de sangue para análise laboratorial (T0) e indução da hipovolemia. Após a avaliação clínica, fez-se a retirada de 20ml/kg de sangue (2% de peso corporal), mediante canulação da veia jugular esquerda, utilizando-se agulha com 60mm de comprimento e 3,5mm de diâmetro acoplada à bolsa de colheita de sangue<sup>1</sup>.

Os animais foram distribuídos em três grupos experimentais de igual número. Trinta minutos após a sangria, foram iniciados os seguintes tratamentos: grupo solução isotônica (GSI): administração intravenosa de solução isotônica

<sup>1</sup>Sistema extrator duplo para soro animal - Eq-Jet. JR Veterinária Ltda – Campinas, Brasil

de cloreto de sódio a 0,9%<sup>2</sup>, administrada sob pressão com a utilização de pêra de borracha por meio de cateter calibre 14G x 2<sup>3</sup> na veia jugular esquerda, em volume correspondente ao do sangue colhido (20ml/kg de peso corporal); grupo solução hipertônica (GSH): administração intravenosa de solução cloreto de sódio a 7,5% em glicose a 5%, administrada pelo mesmo método na dose de 4ml/kg de peso corporal sem pressão. A solução salina hipertônica foi produzida no laboratório da FUNED, utilizando-se glicose 5%<sup>4</sup> e cloreto de sódio PA; grupo-controle (GC): sem tratamento.

Após 30 minutos da retirada do sangue, foram novamente mensuradas as variáveis clínicas e colhidas as amostras de sangue do próximo tempo (T1). Em todos os animais, as frequências cardíaca e respiratória foram avaliadas entre 20 e 30 minutos antes da sangria (T0) e entre 20 a 30 minutos após a sangria (T1). Nesses períodos, foram colhidas amostras de sangue em frascos a vácuo sem anticoagulante, para avaliação das concentrações séricas de sódio, cloreto e potássio. Logo após T1, foram administradas as soluções nos grupos GSI e GSH e, em seguida, foram feitas avaliações das variáveis entre 20 e 30 minutos (T2), entre 60 e 70 minutos (T3) e entre 120 e 130 minutos (T4) em todos os grupos.

As amostras foram centrifugadas a 5000rpm durante 10 minutos, o soro separado e resfriado imediatamente após a colheita. As determinações das concentrações de sódio<sup>4</sup> foram feitas pelo método de espectrofotometria de chama, e as de cloreto<sup>5</sup> e potássio<sup>6</sup> pelo método colorimétrico<sup>7</sup>.

As médias foram calculadas e os dados submetidos à análise de variância. Para a determinação das diferenças entre os tempos e os tratamentos, foi utilizado o teste t de Student ( $P \leq 0,05$ ).

<sup>2</sup>Solução de cloreto de sódio 0,9% - Aster Produtos Médicos LTDA - Sorocaba, Brasil

<sup>3</sup>Cateter intravenoso descartável - Rymcath, Lab. Rymco S.A. - Barranquilla, Colômbia.

<sup>4</sup>Reagente comercial para sódio - Labtest - Lagoa Santa, Brasil

<sup>5</sup>Laboratório Bioclin - Belo Horizonte, Brasil

<sup>6</sup>Reagente comercial para potássio - Doles - Goiânia, Brasil

<sup>7</sup>Espectrofotômetro EFU Metronic Científicos Ltda. - São Paulo, Brasil

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As médias e os desvios-padrão das frequências cardíaca e respiratória estão representados na Tab. 1, e as concentrações séricas de sódio, cloreto e potássio na Tab. 2.

A retirada rápida de 20ml/kg de sangue ( $21 \pm 7,7$ min) causou desconforto e agitação nos animais, ocorrendo taquicardia, taquipnéia e sudorese. A hemorragia foi aguda, o que não permitiu compensação e deslocamento de fluidos, como acontece na hemorragia crônica (Jain, 1986). Além disso, a agitação e o medo induzem a liberação de catecolaminas pelo córtex da adrenal (Norman e Litwack, 1997). A ação de catecolaminas pode interferir nos parâmetros clínicos estudados, como as frequências cardíaca e respiratória, e as variáveis laboratoriais devido à contração esplênica.

A velocidade de infusão da solução foi cerca de 30ml/kg/hora para a solução hipertônica e 17ml/kg/hora para a solução isotônica, ambas adequadas para a restauração da volemia. No entanto, no GSH, a velocidade de infusão foi mais rápida, o que é desejável em se tratando de solução hipertônica. O grande volume de solução isotônica necessário pode ser uma desvantagem em situações emergenciais, como choque hipovolêmico e hemorrágico, em que a velocidade com a qual o volume circulante é restabelecido é imperativa devido aos efeitos deletérios que se seguem à hipoperfusão tecidual. A solução hipertônica, pelo reduzido volume a ser administrado, sugere ser mais indicada em situações que requerem rápido restabelecimento da volemia.

A frequência cardíaca (FC) inicial de todos os animais foi considerada elevada antes da retirada de sangue (Tab. 1), uma vez que os valores se situaram entre 30 a 40 batimentos/minuto com o equino em repouso (Speirs, 1999a). A elevação da FC inicial (T0) foi atribuída ao comportamento agitado dos animais. A taquicardia observada após a sangria pode ser explicada pelo mecanismo compensatório à diminuição do volume circulante, com o objetivo de manutenção do débito cardíaco, conforme considerado por Rudloff e Kirby (1994).

Tabela 1. Médias e desvios-padrão das frequências cardíaca e respiratória de equinos com hipovolemia induzida e tratados com a solução de cloreto de sódio a 7,5% em glicose a 5% (GSH), solução de cloreto de sódio a 0,9% (GSI) e grupo-controle (GC) em diferentes tempos

Variável	Tempo	Tratamento		
		GC	GSI	GSH
Frequência cardíaca (bat/min)	T0	46,40±9,53aA	48,00±9,38aA	63,40±11,08aA
	T1	56,80±25,40aA	63,20±21,24aB	60,00±22,14aA
	T2	48,40±12,92aA	50,40±12,52aA	60,00±10,86aA
	T3	53,60±17,57aA	48,40±19,20aA	61,40±14,35aA
	T4	56,80±20,72aA	48,00±6,78aA	67,20±16,10aA
Frequência respiratória (rpm)	T0	20,40±8,20aA	29,60±10,43aA	33,00±10,10aA
	T1	39,20±23,10aB	43,60±17,80aB	28,60±12,03aA
	T2	38,20±16,24aB	37,20±16,10aAB	25,60±13,45aA
	T3	38,80±14,81aB	34,00±16,85aA	26,60±17,91aA
	T4	35,00±14,53aB	30,40±19,10aAB	30,40±18,68aA

Coefficiente de variação: frequência cardíaca = 16%, frequência respiratória = 25%. T0= entre 20 e 30 minutos antes da sangria; T1= entre 20 a 30 minutos após a sangria; T2= entre 20 e 30 após o tratamento; T3= entre 60 e 70 minutos após o tratamento; T4= entre 120 e 130 minutos após o tratamento. Médias seguidas por letras distintas maiúsculas na coluna e minúsculas na linha diferem entre si ( $P \leq 0,05$ ).

Tabela 2. Valores médios e desvios-padrão de sódio (mmol/l), cloreto (mmol/l) e potássio sérico (mmol/l) de equinos com hipovolemia induzida e tratados com a solução de cloreto de sódio a 7,5% em glicose a 5% (GSH), solução de cloreto de sódio 0,9% (GSI) e grupo-controle (GC) em diferentes tempos

Eletrólitos	Tempo	Tratamentos		
		GC	GSI	GSH
Sódio sérico (mmol/l)	T0	139,80±1,30aA	132,40±6,43aA	134,80±8,44aAB
	T1	131,80±7,16aB	133,80±3,90aA	135,00±6,16aAB
	T2	131,40±6,54aB	131,20±5,97aA	140,40±1,52bB
	T3	134,20±4,09aAB	136,80±5,63aA	137,80±6,10aA
	T4	132,40±7,80aB	136,20±5,40aA	130,60±5,46aB
Cloreto sérico (mmol/l)	T0	102,36±16,09aA	107,85±18,61aA	94,09±21,48aA
	T1	101,89±12,06aA	104,00±12,17aA	105,18±10,14aA
	T2	105,02±9,31aA	107,06±20,09aA	102,25±16,93aA
	T3	100,68±7,46aA	100,06±20,96aA	100,82±16,39aA
	T4	103,09±5,03aA	111,40±20,36aA	107,27±3,47aA
Potássio sérico (mmol/L)	T0	4,52±2,09aA	6,18±2,65aA	6,02±2,06aA
	T1	5,13±2,32aA	5,78±3,15aA	6,15±1,35aA
	T2	3,73±1,25aA	6,03±3,79aA	6,13±1,80aA
	T3	4,21±2,88aA	6,50±5,18aA	4,38±1,29aA
	T4	5,96±3,93aA	5,17±3,72aA	4,65±1,46aA

Coefficiente de variação: sódio sérico (%) = 4,09%, cloreto sérico (%) = 10,1%, potássio sérico (%) = 35,6%. T0= entre 20 e 30 minutos antes da sangria; T1= entre 20 a 30 minutos após a sangria; T2= entre 20 e 30 após o tratamento; T3= entre 60 e 30 minutos após o tratamento; T4= entre 120 e 130 minutos após o tratamento. Médias seguidas por letras distintas maiúsculas na coluna e minúsculas na linha diferem entre si ( $P \leq 0,05$ ).

Todos os animais apresentaram a frequência respiratória (FR) elevada desde o T0 até o T4 (Tab. 1), já que a FR esperada para animais em repouso é de 18 a 20 movimentos respiratórios por minuto (Speirs, 1999b). Nos GC e GSI,

houve elevação significativa da FR após a sangria. A taquicardia e a taquipnéia podem ser atribuídas à hipovolemia, que causa hipotensão e hipoperfusão. Como a taquicardia e a taquipnéia foram observadas em todos os tempos, isso

### *Efeitos da solução salina hipertônica...*

invariavelmente resultou do estresse dos animais durante o experimento, além da redução do volume circulante, conforme citações de Moberg (1987); Norman e Litwack (1997). Nos animais que receberam solução hipertônica, a exemplo das observações feitas por Fantoni et al. (1997) em equínos anestesiados, as frequências cardíaca e respiratória não apresentaram alterações.

Os valores de sódio, cloreto e potássio em todos os grupos não reduziram significativamente após a sangria, com exceção dos valores de sódio no grupo-controle (Tab. 2). Segundo Malikides et al. (2001), as variações são significativas apenas a partir de 24 horas após a retirada de sangue. Em face dos resultados e das características do retorno dos eletrólitos, esses dados não são importantes nas primeiras horas após a sangria.

Os valores de potássio em T0 já se encontravam elevados ou no limite fisiológico superior para a espécie (Tab. 2), de acordo com Kaneko et al. (1997). Uma das possibilidades para a ocorrência desses valores seria que a baixa perfusão tecidual levaria a um quadro de acidose com elevação dos valores do íon hidrogênio e aumento na retenção de potássio nos rins para que ocorra a eliminação adequada de H<sup>+</sup> (Raiser, 1988). Não foram mensuradas as concentrações de H<sup>+</sup> e de HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, que, segundo Divers (1986), poderiam influenciar o sódio e o potássio. Outra hipótese seria a possível ocorrência de alterações renais nos animais utilizados, já que os equínos eram submetidos à inoculação de veneno botrópico. Em camundongos, o veneno botrópico é potencialmente prejudicial aos rins (Barbosa et al., 2002). Após a infusão de solução hipertônica, esperava-se que houvesse redução da concentração sérica de potássio, conforme citaram Schmall et al. (1990b), mas tal ocorrência não foi verificada nesse estudo (Tab. 2).

Os valores de sódio (Tab. 2) se elevaram no GSH após a infusão da solução hipertônica (T2) com redução nos tempos seguintes, fato atribuído à administração da solução hipertônica a 7,5% de cloreto de sódio. No entanto, os valores de cloreto (Tab. 1) apresentaram redução após o tratamento. Esse fato contraria as expectativas, que eram de aumento na concentração de sódio e cloreto, a exemplo do que observaram Schmall et al. (1990b).

A solução de cloreto de sódio a 7,5% em glicose a 5% foi adequada para compensar a hipovolemia com redução de 25% do volume circulante em equínos, com infusão rápida e resultados equivalentes aos da solução isotônica.

Os eletrólitos séricos apresentaram concentrações constantes e nos parâmetros fisiológicos, demonstrando que a solução hipertônica corrige a hipovolemia de maneira segura e rápida.

### **AGRADECIMENTOS**

À Fundação Ezequiel Dias, à Aster Produtos Médicos Ltda., à Quibasa Química Básica, à Doles Reagentes e Equipamentos para Laboratório Ltda. e ao TECSA Laboratórios.

### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- BARBOSA, P. S. F.; HAVT, A.; FACÓ, P. E. G. et al. Renal toxicity of *Bothrops moojen* snake venom and its main myotoxins. *Toxicon*, v.40, p.1427-1435, 2002
- BERTONE, J. J. Hypertonic Saline in the management of shock in horses. *Comp. Cont. Educ.*, v.13, p.665-668, 1991.
- CONSTABLE, P. D. Hypertonic saline. *Vet. Clin. North Am. Food Anim. Pract.*, v.15, p.559-585, 1999.
- DIVERS, T. J.; FREEMAN, D. E.; ZIEMER, E. L. et al. Interpretation of electrolyte abnormalities in clinical disease in the horse. In: ANNUAL CONVENTION OF AMERICAN ASSOCIATION OF EQUINE PRACTITIONERS, 32., 1986, Tennessee. *Proceedings...* Tennessee: AAEP, 1986. p.69-80.
- DUVAL, D. Use of hypertonic saline solutions in hypovolemic shock. *Comp. Cont. Educ. Pract. Vet.*, v.17, p.1228-1231, 1995.
- FANTONI, D. T.; LIMA, F. A.; ALVARENGA, J. et al. Uso da solução hipertônica de cloreto de sódio a 7,5% no tratamento da hipotensão arterial decorrente da anestesia com halotano em equínos. *Braz. J. Vet. Res. Anim. Sci.*, v.34, p.327-331, 1997.

- GASTHUYS, F. The value of 7,2% hypertonic saline solution in anaesthesia and intensive care: myth or fact? *J. Vet. Anaest.*, v.21, p.12-14, 1994.
- HELLYER, P. W.; MEYER, R.E. Effects of hypertonic saline on myocardial contractility in anaesthetized pigs. *J. Vet. Pharmacol. Ther.*, v.17, p.211-217, 1994.
- JAIN, N. C. Blood volume and water balance. In: \_\_\_\_\_. *Schalm's veterinary hematology*. 4.ed. Philadelphia: Lea & Febiger, 1986. p.87-102.
- KANEKO, J. J.; HARVEY, J. W.; BRUSS, M. L. Blood analyte reference values in large animals. In: \_\_\_\_\_. *Clinical biochemistry of domestic animals*. 5.ed. San Diego: Academic, 1997. p.890-894.
- MALIKIDES, N.; HODGSON, J. L.; ROSE, R.J. et al. Cardiovascular, haematological and biochemical responses after large volume blood collection in horses. *Vet. J.*, v.1, p.44-55, 2001.
- MOBERG, G. P. Problems in defining stress and distress in animals. *J. Vet. Med. Assoc.*, v.191, p.1207-1211, 1987.
- MUIR, W. W. Small volume resuscitation using hypertonic saline. *Cornell Vet.*, v.80, p.7-12, 1990.
- MURAO, Y.; HATA, M.; OHNISHI, K. et al. Hypertonic saline resuscitation reduces apoptosis and tissue damage of the small intestine in a mouse model of hemorrhagic shock. *Shock*, v.20, p.23-28, 2003.
- NORMAN, A. W.; LITWACK, G. Hormones of the adrenal medulla. In: \_\_\_\_\_. *Hormones*. 2. ed. San Diego: Academic, 1997. p.319-339.
- PROUGH, D. S.; WHITLEY, J. M.; OLYMPIO, M. A. et al. Hypertonic/hyperoncotic fluid resuscitation after hemorrhagic shock in dogs. *Anesth. Analg.*, v.73, p.738-744, 1991.
- RAISER, A. G. Choque: parte II, parâmetros de diagnóstico. *Rev. Cães Gatos*, v.3, p.13-18, 1988.
- RUDLOFF, E.; KIRBY, R. Hypovolemic shock and resuscitation. *Vet. Clin. North Am.: Small Anim. Pract.*, v.24, p.1015-1039, 1994.
- SCHERTEL, E. R.; ALLEN, D. A.; MUIR, W. W. et al. Evaluation of a hypertonic sodium chloride/dextran solution for treatment of traumatic shock in dogs. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, v.208, p.366-370, 1996.
- SCHMALL, L. M.; MUIR, W. W.; ROBERTSON, J. T. Haemodynamic effects of small volume hypertonic saline in experimentally induced haemorrhagic shock. *Equine Vet. J.*, v.4, p.273-277, 1990a.
- SCHMALL, L. M.; MUIR, W. W.; ROBERTSON, J. T. Haematological, serum electrolyte and blood gas effects of small volume hypertonic saline in experimentally induced haemorrhagic shock. *Equine Vet. J.*, v.4, p.278-283, 1990b.
- SPEIRS, V.C. O Sistema cardiovascular. In: \_\_\_\_\_. *Exame Clínico de Equinos*. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1999a. p.183-206.
- SPEIRS, V.C. O Sistema respiratório. In: \_\_\_\_\_. *Exame Clínico de Equinos*. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1999b. p.37-81.
- SZTARK, F.; GÉKIERE, J. P.; DABADIE, P. Effets hémodynamiques des solutions salées hypertoniques. *Ann. Fr. Anesth. Reanim.*, v.16, p.282-291, 1997.
- TAYLOR, P. M. Effects of hypertonic saline infusion on the adrenocortical response to thiopental-halotane anesthesia in sheep after premedication with acepromazine. *Vet. Surg.*, v.28, p.77-82, 1999.