

AVALIAÇÃO COMPARATIVA DA HIPONATREMIA E HIOSMOLARIDADE SECUNDÁRIA AO USO DE RINGER LACTATO E RINGER LACTATO COM CLORETO DE SÓDIO COMO FLUIDO DE MANUTENÇÃO NO PERÍODO TRANSOPERATÓRIO DE CÃES

Isabella Yamada Brambila

Marco Aurélio Amador Pereira

Denise Tabacchi Fantoni

Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia/Universidade de São Paulo

isabella.brambila@usp.br

Objetivos

O sódio é o principal eletrólito presente no líquido extracelular tendo importante papel na regulação da osmolaridade. Baixas concentrações plasmáticas de sódio podem resultar em maior influxo de água para o meio intracelular, culminando em edema cerebral e aumento da pressão intracraniana que, por sua vez, pode levar ao desenvolvimento de sinais clínicos neurológicos.

O presente estudo tem como objetivo avaliar os efeitos do Ringer lactato sobre a concentração plasmática dos eletrólitos, principalmente o sódio, osmolaridade sanguínea e demais índices hemogasométricos durante o período transoperatório de cães submetidos a cirurgias eletivas e compará-los a uma solução modificada de Ringer lactato, acrescida de 5ml de cloreto de sódio a 20%. A hipótese é que a solução modificada mantém a concentração de sódio e a osmolaridade em valores mais adequados do que o Ringer lactato.

Métodos e Procedimentos

Para este estudo, foram utilizados 20 cães, categorizados como ASA I ou II, independente de raça ou sexo, submetidos a tratamento odontológico eletivo na clínica veterinária Odontovet. Os animais foram dispostos de

maneira randomizada em dois grupos de 10 animais. Um grupo recebeu a solução de Ringer lactato (RL) como fluido de manutenção no período transoperatório e o outro, uma solução de Ringer lactato modificada (RLm), por meio da adição de 5ml de cloreto de sódio a 20% à bolsa de 500ml de Ringer lactato.

As amostras foram coletadas previamente ao início da fluidoterapia (T1), e 30 (T2), 60 (T3) e 90 (T4) minutos após o início da mesma, através da cateterização da artéria podal ou caudal após a indução anestésica.

Foi estabelecida a taxa de manutenção de fluidos de 5ml/kg/h para todos os animais incluídos no estudo. Todos os animais receberam prova de carga, na taxa de 15ml/kg durante 15 minutos, quando a pressão arterial média ficou em valores inferiores a 65mmHg. Foram analisados os parâmetros de pressão parcial de dióxido de carbono, bicarbonato plasmático, excesso de base (BE), sódio, potássio, cloro, pH, ânion gap (AG), glicemia e osmolaridade, além das frequências cardíaca e respiratória, saturação de oxigênio, pressão arterial invasiva e temperatura.

Os dados coletados foram submetidos a análises por testes de normalidade, teste t não pareado, análise de variância (ANOVA) de duas vias com pós-teste de Sidak e teste de Tukey. O grau de significância considerado foi de 5%. A análise estatística dos dados foi

realizada por meio do software GraphPad Prism 7.02.

Resultados

Os dados apresentaram distribuição normal e não houve diferença entre ambos os grupos com relação ao peso e idade dos animais.

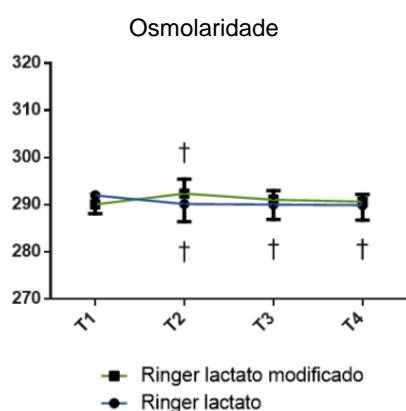
Nenhum animal no estudo apresentou hiponatremia ($<135\text{mmol/l}$) em nenhum momento de avaliação, não sendo detectadas diferenças importantes na concentração plasmática de sódio entre os grupos analisados ou entre momentos de um mesmo grupo.

No grupo RL, houve uma diminuição da osmolaridade, sendo os valores obtidos nos tempos 2 ($p=0,016$), 3 ($p=0,0100$) e 4 ($p=0,0046$) de avaliação, inferiores aos do primeiro tempo. Já no RLM, T2 foi maior que T1 ($p=0,0017$), mas não houve diferença entre T1 e os demais tempos.

A adição de cloreto de sódio à solução de RL não impactou na concentração plasmática de cloreto, não havendo diferenças entre grupos ou momentos analisados.

A concentração plasmática de potássio foi maior em T1 em relação a T3 ($p=0,037$) e T4 ($p=0,025$) no grupo RLM.

Quando comparados quanto às variáveis HCO_3 , Na, K, Cl, BE e osmolaridade, não houve diferenças significativas entre grupos. Pequenas variações no BE entre momentos de um mesmo grupo foram observadas, bem como no anion gap. Não houve diferenças de pH e bicarbonato entre grupos ou momentos.



† = diferença estatística em relação ao momento T1 no respectivo grupo

Figura 1: Osmolaridade (mOsm/kg) nos grupos RL e RLM

Conclusões

O objetivo de encontrar uma composição de fluido de reposição que seja muito similar ao do sangue é para que sejam evitadas alterações na composição plasmática do indivíduo. Apesar de não terem sido identificadas diferenças estatísticas significativas, ao analisarmos os valores de sódio nos diferentes tempos em cada indivíduo, podemos observar que houve uma tendência de diminuição do sódio no grupo RL.

A ausência de uma resposta significativa em relação aos valores de sódio pode estar relacionada a dois motivos; os valores considerados de hiponatremia em algumas literaturas são extremamente baixo, fato corroborado pela diminuição da osmolaridade no grupo RL. Outro aspecto, é o emprego de pequeno volume de fluidoterapia. Provavelmente maiores taxas estariam associadas a maiores alterações.

Considerando-se os aspectos mencionados, apesar das pequenas variações, todos os parâmetros avaliados se mantiveram dentro da faixa fisiológica em ambos os grupos. Novos estudos com taxas mais altas de fluidos e grupos de pacientes mais suscetíveis a variação plasmática de sódio são necessários.

Referências Bibliográficas

- Lunøe M, Overgaard-Steensen C. Prevention of hospital-acquired hyponatraemia: individualised fluid therapy. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica* 2015
- Verbalis JG. et al. Hyponatremia Treatment Guidelines 2007: Expert Panel Recommendations. *The American Journal of Medicine*. 2007; 120(11A): S1-S21.
- Fraser CL, Arieff AI. Epidemiology, Pathophysiology, and Management of Hyponatremic Encephalopathy. *Am J Med*. 1997; 102: 67-77.
- Bhagat H. et al. Comparative evaluation of intraoperative use of normal saline, Ringer's lactate, and combination of normal saline and Ringer's lactate in neurosurgical patients - A preliminary randomized clinical trial. *Neurology India*, 2019.

COMPARATIVE EVALUATION OF HYponatremia AND HYPOSmolality SECONDARY TO THE USE OF RINGER LACTATE AND MODIFIED RINGER LACTATE AS MAINTENANCE FLUID IN TRANSOPERATIVE PERIOD IN DOGS

Isabella Yamada Brambila

Marco Aurélio Amador Pereira

Denise Tabacchi Fantoni

School of Veterinary Medicine and Animal Science/University of São Paulo

isabella.brambila@usp.br

Objectives

Sodium is the main electrolyte in the extracellular fluid and has an important role regulating blood osmolality. Reduced serum sodium levels may result in water influx to the intracellular space culminating in cerebral edema and intracranial pressure increase that may lead to clinical neurological signs.

This study aimed to evaluate the effects of Ringer lactate over the electrolyte composition, especially sodium levels, serum osmolality, pH bicarbonate and blood gases analysis during the trans-operative period in dogs undergoing elective surgeries and compare them to a modified Ringer lactate solution (RLm), which was obtained with the addition of 5ml of 20% sodium chloride.

Materials and Methods

Twenty dogs categorized in ASA I or II, despite of breed or sex, undergoing elective odontological treatment in a private clinic were included in this study. Animals were allocated in two groups, with 10 animals each, randomly. One group has received Ringer lactate (RL) fluid as maintenance fluid and the other has received the modified Ringer lactate (RLm) solution.

Samples of arterial blood were collected prior to the fluid therapy (T1) and 30 (T2), 60 (T3) and

90 (T4) minutes after its beginning. The samples were collected through catheterization of the dorsal pedal or the caudal artery after induction of anesthesia.

Fluid rate was established at 5ml/kg/h. Animals received a bolus of 15ml/kg in 15 minutes when hypotension was observed (mean arterial pressure under 65mmHg).

The variables analyzed during the study were the plasma partial pressure of carbon dioxide, bicarbonate, base excess (BE), sodium, potassium, chloride, pH, anion gap (AG), glycemia, osmolality as well as heart rate, respiratory rate, peripheral oxygen saturation and invasive blood pressure.

Unpaired t test, ANOVA, Sidak post hoc test and Tukey analysis were performed. A significance level of 5% was considered. All analyses were performed in GraphPad Prism 7.02.

Results

Data presented normal distribution and no differences were detected in age or weight between both groups or at the first evaluation time.

No difference between both studied groups was found in HCO_3 , Na, K, Cl, BE and osmolality parameters.

Base excess was higher in T2, T3 and T4 in comparison to T1 in the RL group. In the RLm group, only T4 was higher than T1.

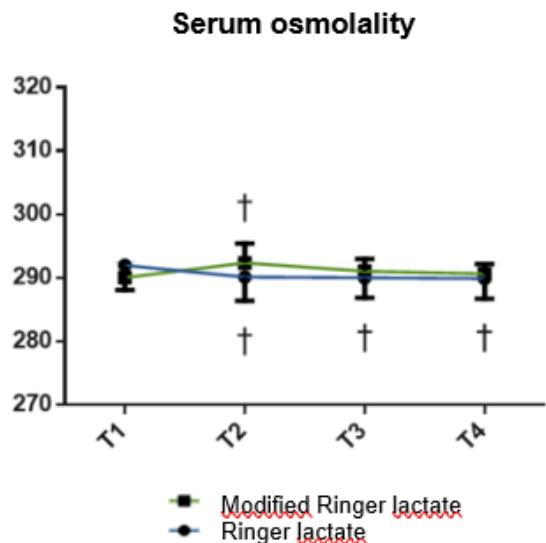
A significant difference in osmolality was observed. Osmolality in the RL group decreased over time, once values in T2, T3 and T4 were lower than T1. In contrast, T2 osmolality values were higher than T1 and no difference was observed between T1 and the others evaluation time points in the RLm group.

Serum potassium levels were higher in T1 than T3 and T4 in the RLm group.

The addition of sodium chloride to the Ringer lactate solution did not impact in chloride serum levels, since no changes were observed.

The anion gap was higher in T1 than T2 in the RL group. No differences between groups were demonstrated.

No differences between both groups or times of evaluation were demonstrated in pH and bicarbonate.



† = statistical difference related to T1 in the same group

Picture 1: Serum osmolality (mOsm/kg) in RL and RLm groups

Conclusions

No animal in the study has developed hyponatremia ($<135\text{mmol/l}$) at any evaluation time in both groups. Statistical differences in the serum sodium levels between both studied

groups or evaluation times in the same group have not been found.

Finding a fluid composition similar to plasma aims to prevent individual blood composition disturbance. Although no statistical differences in sodium levels have been presented, a smaller standard deviation in the serum sodium levels between different times of evaluation in a same individual was perceived in the RLm group rather than in the RL group, therefore, the modified Ringer lactate solution allowed a better plasmatic composition stability.

The absence of a significative response in sodium levels may be related to two aspects: hyponatremia sodium levels are extremely low in some literatures, fact that corroborates with the observed decrease in serum osmolality in the RL group. The other aspect is a small volume of fluid used in fluid therapy. Probably higher fluid rates would be related to more substantial alterations. Considering the aforementioned considerations, despite small variations, all analyzed parameters were included in the normal range in both studied groups. More studies applying higher fluid rates and more susceptible patients to serum sodium variation are required.

References

- Lunøe M, Overgaard-Steensen C. Prevention of hospital-acquired hyponatraemia: individualised fluid therapy. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica* 2015
- Cosenza M. et al. Efeito da solução de Ringer com lactato sobre os equilíbrios hidroeletrolítico e acidobase de equinos, ovelhas e bezerros sadios. *Ciência Rural (Santa Maria)*. 2013; v.43, n.12, p.2247-2253.
- Verbalis JG. et al. Hyponatremia Treatment Guidelines 2007: Expert Panel Recommendations. *The American Journal of Medicine*. 2007; 120(11A): S1-S21.
- Fraser CL, Arief AI. Epidemiology, Pathophysiology, and Management of Hyponatremic Encephalopathy. *Am J Med*. 1997; 102: 67-77.
- Bhagat H. et al. Comparative evaluation of intraoperative use of normal saline, Ringer's lactate, and combination of normal saline and Ringer's lactate in neurosurgical patients - A preliminary randomized clinical trial. *Neurology India*, 2019.