

# **AVALIAÇÃO COMPARATIVA DA HIPONATREMIA E HIPOSMOLARIDADE SECUNDÁRIA AO USO DE RINGER LACTATO, RINGER LACTATO MODIFICADO E PLASMA-LYTE A COMO FLUIDO DE MANUTENÇÃO DURANTE O TRANSOPERATÓRIO DE CÃES.**

**Fernando Scarazati Tolino**

**Jeovan dos Santos Macedo**

**Marco Aurélio Amador Pereira**

**Denise Tabacchi Fantoni**

Universidade De São Paulo Faculdade De Medicina Veterinária E Zootecnia

Fernando.tolino@usp.br

## **Objetivos**

O presente estudo teve como objetivo comparar os efeitos do Ringer lactato (RL), do Plasma-lyte A (PLA) e da solução de Ringer lactato acrescida de 5ml de cloreto de sódio a 20% (RLI) sobre a concentração plasmática dos eletrólitos, com ênfase no sódio e na osmolaridade sanguínea durante o período transoperatório de cães submetidos a cirurgias eletivas.

A hipótese é que os animais presentes no grupo de RLI, bem como o Plasma-Lyte A iriam apresentar variação menos acentuada que o grupo RL sobre a osmolaridade e os eletrólitos ( $\text{HCO}_3^-$ , BE,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Cl}^-$ , lactato, pH, cálculo de ânion gap), principalmente do sódio, minimizando a ocorrência de hipoosmolaridade e hiponatremia as quais podem acarretar serias complicações.

Foram avaliados os parâmetros fisiológicos, a glicemia, bem como os índices hemogasométricos das amostras de cada animal obtidas em 4 tempos com intervalo de 30 minutos entre eles.

## **Métodos e Procedimentos**

O estudo teve caráter clínico prospectivo, sendo conduzido no Hospital Veterinário da

Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo (FMVZ-USP).

Foram utilizados 24 animais provenientes da rotina hospitalar da FMVZ-USP distribuídos aleatoriamente, de acordo com randomização previamente realizada, em três grupos de 8 animais cada que receberão por via intravenosa o fluido (RL, RLI, PLA) para a fluidoterapia de manutenção durante o transanestésico.

Foram incluídos no estudo apenas animais ASA I e II (American Society of Anesthesiologists), com idades variadas, submetidos a procedimentos cirúrgicos eletivos com ao menos 90 minutos de tempo cirúrgico.

As amostras de sangue foram obtidas por arteriopunção por meio da artéria cateterizada durante o trans-operatório, imediatamente analisadas. Foram mensurados os valores de  $\text{pCO}_2$ ,  $\text{HCO}_3^-$ , BE,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Cl}^-$ , lactato, pH, cálculo de ânion gap e osmolaridade sanguínea.

As amostras de sangue para realização da hemogasometria, pH, glicemia e osmolaridade foram obtidas antes da MPA, decorridos 30, 60 e 90 minutos após o início da fluidoterapia de manutenção.

Os parâmetros fisiológicos foram avaliados a cada 10 minutos, permitindo obter esses dados em 9 períodos.

No período transanestésico, foi administrada solução de RL, RLI ou PLA na taxa de 5 ml/kg/hora para manutenção e bolus de 15ml/kg em 15 minutos da mesma solução de acordo com a previa randomização, para tratamento da hipotensão. A taxa foi controlada por meio de uma bomba de infusão (ST1000 Infusion Pump Samtronic).

Foram excluídos animais que não apresentaram hipotensão durante o transoperatório e que portanto não receberam desafio hídrico para normalizar a PAM. Para a obtenção da solução de RL + SF cada 0,5 litro da solução de Ringer lactato foi acrescido com 5 ml de solução fisiológica a 20%, fazendo com que a nova solução tivesse 0,79% de NaCl ao invés de 0,6%. Dessa forma o RLI apresentou 162,57 mEq/L de Na<sup>+</sup>, valor acima dos 130 mEq/L que possuem no RL (no sangue, abaixo de 141 mEq/L confere hiponatremia).

## Resultados

Nesse período foram obtidos dados de 24 animais, tendo eles de 1,75 a 36 kg, idade de 3 meses a 11 anos. Desses, 8 animais foram incluídos no grupo RL, 8 no grupo RLI e 8 no grupo PLA de acordo com prévia randomização. Os animais pertenciam a categoria de risco ASA 1 ou 2, e foram submetidos a procedimentos ortopédicos (12), de tecidos moles (2), e odontológicos (10). Como resultados principais, observou-se um aumento acentuado na osmolaridade e no sódio dos animais do grupo RLI, enquanto o grupo RL apresentou um decréscimo mais discreto na osmolaridade e no sódio sanguíneo. Esses resultados suportam a hipótese que o acréscimo de 5 ml de solução de NaCl à 20% previne uma queda nesses fatores e consequentemente impede a instauração de hiponatremia e hiposmolaridade (Bhagat, 2019). Já o PLA, apresentou uma menor queda na osmolaridade e do sódio durante o transoperatório, quando comparado ao Ringer lactato, o que valida o Plasma Lyte como uma solução mais similar hidroeletróliticamente ao sangue. Além disso, os animais do grupo RLI apresentaram variações de Na<sup>+</sup> que ultrapassaram o valor máximo de referência nas últimas medições muito provavelmente pela quantidade de aproximadamente 162,5 mEq/L de Na<sup>+</sup>

presente na bolsa em questão. Os demais eletrólitos, em média tiveram uma maior diferença dos valores de medição ao início e final de cirurgia dentro do grupo RLI quando comparado com o grupo RL, entrando em conflito com a hipótese de que o Ringer lactato isotônico contribui para um maior equilíbrio hidroeletrólítico. Por último, vale relatar que os parâmetros fisiológicos avaliados no período transoperatório dos animais de ambos os grupos sugeriram não haver relação na variação dos valores com o fluido escolhido. Se tal fato se confirmar ao fim da análise estatística, significará que, diferente do proposto na pesquisa, não existe relação ou influência de um desses dois fluidos de escolha na variação dos parâmetros fisiológicos no transoperatório na taxa de infusão realizada. Como limitações do estudo, pode-se citar que a ventilação deveria ter sido padronizada e portanto, pode ter influenciado os índices hemogasométricos. Nova análise em ambiente mais controlado se faz necessária a fim de permitir analisar a influência do fluido de escolha isoladamente e provavelmente em taxas de infusão mais agressivas.

## Conclusão

Os dados obtidos no presente estudo, evidenciaram haver melhores resultados do Plasma-Lyte A e Ringer lactato isotônico frente à prevenção de hiponatremia e hiposmolaridade quando comparados com o Ringer lactato quando estes fluidos são utilizados para a manutenção da volemia e para desafio volêmico.

## Referências Bibliográficas

M. LUNØE C. OVERGAARD-STEENSEN. Prevention of hospital-acquired hyponatraemia: individualised fluid therapy. Department of Neuroanaesthesiology, Rigshospitalet, Copenhagen, Denmark, 2015.

# **COMPARATIVE EVALUATION OF HYPONATREMIA AND HYPOSMOLARITY SECONDARY TO THE USE OF RINGER LACTATE, RINGER LACTATE MODIFIED, AND PLASMA-LYTE A AS MAINTENANCE FLUID DURING THE INTRAOPERATIVE PERIOD OF DOGS.**

**Fernando Scarazati Tolino**

**Jeovan dos Santos Macedo**

**Marco Aurélio Amador Pereira**

**Denise Tabacchi Fantoni**

Universidade De São Paulo Faculdade De Medicina Veterinária E Zootecnia

Fernando.tolino@usp.br

## **Objectives**

The present study aimed to compare the effects of Ringer's lactate (RL), Plasma-lyte A (PLA), and Ringer's lactate solution plus 5ml of 20% sodium chloride (RLI) on the plasma concentration of electrolytes, with emphasis on sodium and blood osmolality during the transoperative period of dogs undergoing elective surgery.

The hypothesis is that the animals receiving the two modified Ringer's solutions would present less marked variation than the RL group on plasma osmolality and electrolytes, minimizing hyposmolality and hyponatremia occurrence, which may lead to severe complications.

Physiological variables, blood glucose, and hemogasometric indices of samples from each animal obtained four times with an interval of 30 minutes between them were evaluated.

## **Materials and Methods**

The study had a prospective clinical character, being conducted at the Veterinary Hospital of the Faculty of Veterinary Medicine and Animal Science of the University of São Paulo (FMVZ-USP).

According to a previously performed randomization, twenty-four animals from the FMVZ-USP hospital routine were randomly distributed in three groups of 8 animals each that will receive the fluid intravenously (RL, RLI, PLA) for maintenance fluid therapy during the transanesthetic.

Only ASA I and II (American Society of Anesthesiologists) animals of varying ages undergoing elective surgical procedures with at least 90 minutes of surgical time were included in the study.

Blood samples were obtained by artery puncture through a catheterized artery during the transoperative period and immediately analyzed. Values of pCO<sub>2</sub>, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, BE, Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, Cl<sup>-</sup>, lactate, pH, anion gap calculation, and blood osmolality were measured.

Blood samples for blood gas analysis, pH, blood glucose, and osmolality were obtained before MPA, 30, 60, and 90 minutes after the start of maintenance fluid therapy.

Physiological variables were evaluated every 10 minutes, allowing to obtain these data in 9 periods.

In the transanesthetic period, a solution of RL, RLI, or PLA was administered at the rate of 5 ml/kg/hour for maintenance and a 15 ml/kg bolus

of the same solution in 15 minutes, according to the previous randomization, for the treatment of hypotension. The rate was controlled using an infusion pump (ST1000 Infusion Pump Samtronic).

Animals that did not show hypotension during the transoperative period and did not receive a water challenge to normalize MAP were excluded.

To obtain the RL + SF solution, every 0.5 liters of Ringer's lactate solution was added with 5 ml of 20% saline solution, causing the new solution to have 0.79% NaCl instead of 0.6 %. Thus, the RLI presented 162.57 mEq/L of Na<sup>+</sup>, a value above the 130 mEq/L in the RL (in blood, below 141 mEq/L confers hyponatremia).

### Results

During this period, data were obtained from 24 animals, ranging from 1.75 to 36 kg, aged from 3 months to 11 years. According to the previous randomization, eight animals were included in the RL group, 8 in the RLI group, and 8 in the PLA group. The animals belonged to the ASA risk category 1 or 2 and underwent orthopedic (12), soft tissue (2), and dental (10) procedures. The main results showed a marked increase in osmolality and sodium in the animals in the RLI group. In contrast, the RL group showed a more discrete decrease in osmolality and blood sodium. These results support the hypothesis that adding 5 ml of a 20% NaCl solution prevents a drop in these factors and consequently prevents the onset of hyponatremia and hyposmolality (Bhagat, 2019). On the other hand, PLA presented a smaller reduction in osmolality and sodium during the transoperative period compared to Ringer's lactate, which validates Plasma Lyte as a solution that is more hydro and electrolytic similar to blood. In addition, the animals in the RLI group had Na<sup>+</sup> variations that exceeded the maximum reference value in the last measurements, most likely due to the significant amount of this ion present in the pouch in question.

The other electrolytes, on average, had a more significant difference in measurement values at the beginning and the end of surgery within the RLI group when compared to the RL group, conflicting with the hypothesis that Ringer isotonic lactate contributes to a greater hydroelectrolyte balance.

Finally, it is worth noting that both groups' physiological variables evaluated in the transoperative period suggested no relationship in the variation of values with the chosen fluid. If this fact is confirmed, it will mean that, unlike what was proposed in the research, there is no relationship or influence of one of these two fluids in the variation of the physiological variables during the intraoperative period.

As the limitation of the study, it can be mentioned that ventilation should have been standardized and, therefore, it may have influenced the hemogasometric indices. New analysis in a more controlled environment is necessary to analyze the influence of the fluid of choice in isolation and probably in more aggressive infusion rates.

### Conclusions

The data obtained in the present study showed better results of Plasma-Lyte A and isotonic Ringer lactate for the prevention of hyponatremia and hyposmolality compared to Ringer lactate when these fluids are used to maintain blood volume and for volume challenge.

### References

M. LUNØE C. OVERGAARD-STEENSEN. Prevention of hospital-acquired hyponatremia: individualised fluid therapy. Department of Neuroanaesthesiology, Rigshospitalet, Copenhagen, Denmark, 2015.