

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA  
CENTRO DE CIÊNCIAS RURAIS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA**

**Marília Teresa de Oliveira**

**FLUIDOTERAPIA TRANSOPERATÓRIA EM CADELAS SUBMETIDAS  
À OVARIOHISTERECTOMIA VIDEOASSISTIDA**

Santa Maria, RS  
2016

**Marília Teresa de Oliveira**

**FLUIDOTERAPIA TRANSOPERATÓRIA EM CADELAS SUBMETIDAS À  
OVARIOHISTERECTOMIA VIDEOASSISTIDA**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do título de **Doutor em Medicina Veterinária**.

Orientador: Prof. Dr. Maurício Veloso Brun

Santa Maria, RS  
2016

Ficha catalográfica elaborada através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Central da UFSM, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Oliveira, Marília Teresa de  
Fluidoterapia transoperatória em cadelas submetidas à ovariectomia videoassistida / Marília Teresa de Oliveira.-2016.  
63 f.; 30cm

Orientador: Maurício Veloso Brun  
Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Rurais, Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária, RS, 2016

1. Cães 2. Cristaloides 3. Ringer lactate 4. Videocirurgia I. Brun , Maurício Veloso II. Título.

---

© 2016

Todos os direitos autorais reservados a Marília Teresa de Oliveira. A reprodução de partes ou do todo deste trabalho só poderá ser feita mediante a citação da fonte.

E-mail: marilia2805@hotmail.com

**Marília Teresa de Oliveira**

**FLUIDOTERAPIA TRANSOPERATÓRIA EM CADELAS SUBMETIDAS À  
OVARIOHISTERECTOMIA VIDEOASSISTIDA**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do título de **Doutor em Medicina Veterinária**.

**Aprovado em 19 de abril de 2016:**

---

**Maurício Veloso Brun, Dr. (UFSM)**  
(Presidente/Orientador)

---

**André Vasconcelos Soares, Dr. (UFSM)**

---

**Marco Augusto Machado Silva, Dr. (UPF)**

---

**Gabrielle Coelho Freitas, Dra. (UFFS)**

---

**Carlos Afonso de Castro Beck, Dr. (UFRGS)**

Santa Maria, RS  
2016

## DEDICATÓRIA

*A minha família e ao meu namorado João  
Pedro, por todo apoio.*

## **AGRADECIMENTOS**

Ao meu orientador, professor Maurício Veloso Brun, o grande responsável pelo meu crescimento profissional e pessoal, pelos exemplos de dedicação, competência, profissionalismo, caráter, seriedade... Obrigada pela amizade e pela confiança no meu trabalho.

Aos meus pais, que sempre, com amor incondicional, acreditaram e apoiaram minhas decisões. Obrigada por todos os ensinamentos.

Ao meu amor, João Pedro, pela sabedoria transmitida, dedicação, tranquilidade, paciência e compreensão de sempre.

Ao meu Co-orientador professor André Vasconcelos Soares pela dedicação e apoio.

A Roberto Thiesen, por toda a colaboração para a execução do experimento.

As amigas Raqueli, Grasi e Andressa pelo companheirismo.

Aos amigos, Fabiola e Saulo, agradeço imensamente pelo carinho e cuidado que tiveram comigo desde que cheguei em Santa Maria.

A toda a equipe do SOMIV, que participou do estudo, pela competência e seriedade e aos amigos da pós-graduação, Hellen, Luis, Marcella, Gabi, Vanessa, Rafael e Gra.

A Maria, pela seriedade, empenho e dedicação no seu trabalho e por todo apoio e amizade.

A Mairi, que se tornou uma grande amiga, obrigada pela dedicação no trabalho desempenhado e acima de tudo pelo carinho e cuidado tidos comigo.

As professoras Sonia e Cinthia, pelo apoio prestado sempre que precisei.

Aos meus filhos gatos, que pelo amor, delicadeza e solicitações intermináveis de carinho souberam, por muitas vezes me fazer sorrir.

Ao PPGMV, por oportunizar a realização de mais uma etapa de minha formação.

A Deus e aos espíritos de Luz por estarem sempre presentes, por me guiarem pelo caminho do bem e me darem força para seguir em frente.

## RESUMO

### FLUIDOTERAPIA TRANSOPERATÓRIA EM CADELAS SUBMETIDAS À OVARIOHISTERECTOMIA VIDEOASSISTIDA

AUTORA: Marília Teresa de Oliveira  
ORIENTADOR: Maurício Veloso Brun

Os procedimentos anestésicos e cirúrgicos alteram os mecanismos normais da homeostase de fluidos, tornando a fluidoterapia transoperatória imprescindível. Dessa forma, surge a preocupação do estabelecimento de fluidoterapia adequada para os animais submetidos a procedimentos que se encontram em ascensão na medicina veterinária, tais como as videocirurgias. Levando em consideração as peculiaridades dos procedimentos videocirúrgicos e a ausência de estudos em pequenos animais que avaliem a influência de diferentes protocolos de fluidoterapia para o transoperatório dessa modalidade operatória, o objetivo dessa tese foi realizar um levantamento bibliográfico para contextualização sobre o assunto, evidenciando as características desse tipo de abordagem que pode influenciar na terapia de fluidos transoperatória, além de verificar a influência da fluidoterapia restritiva, padrão e liberal, em cadelas submetidas a ovário-histerectomia (OVH) videoassistida. Para o estudo experimental, foram selecionadas 24 cadelas híidas distribuídas em três grupos, os quais receberam Ringer lactato: G5 (5mL.kg<sup>-1</sup>.h<sup>-1</sup>), G10 (10 mL.kg<sup>-1</sup>.h<sup>-1</sup>) e G20 (20 mL.kg<sup>-1</sup>.h<sup>-1</sup>). Foram mensuradas FC, *f*, T°C, PAS, PAD, PAM e PVC, assim como a observação do equilíbrio ácido-base, por meio da mensuração de pH arterial, PaO<sub>2</sub>, PaCO<sub>2</sub>, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, BE, Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, Cl<sup>-</sup> e saO<sub>2</sub>. Os parâmetros avaliados relacionados ao sistema urinário foram ureia, creatinina, relação proteína:creatinina, densidade urinária, débito urinário, glicose urinária. Também foi realizada interpretação de hemograma e dosagem de lactato sanguíneo. Os pacientes foram avaliados no pré-operatório (M0) e monitorados até 24 horas da cirurgia (M9). As pressões sanguíneas não diferiram entre grupos. O G20 apresentou hipotermia mais acentuada no M7, 35,92°C ± 0,61 (p = 0,04), mesmo sendo aquecidos com colchão térmico e ainda apresentaram acidose menos grave quando comparado ao G5. Os animais do G20, no momento da extubação, mantiveram os valores de débito urinário em 2,17 ± 0,52 mL.kg<sup>-1</sup>.h<sup>-1</sup>, diferindo do G5 (p < 0,01). Os valores de lactato diferiram no M8 (p = 0,03) entre G5 (2,18 ± 1,95 mmol/L) e G20 (0,78 ± 0,15 mmol/L). Não houve diferença entre os grupos nos valores de potássio, porém os animais do G20 apresentaram valores inferiores aos de referência para a espécie em M6, M7 e M8. De acordo com as condições experimentais, as velocidades de 10 ou 20 mL.kg<sup>-1</sup>.h<sup>-1</sup> foram mais indicadas para OVH videoassistida em cadelas, desde que recebam adequado suporte térmico no transoperatório e monitoramento eletrocardiográfico, a fim de detectar arritmias oriundas de quadros de hipocalcemia.

**Palavras-chave:** Cães. Cristaloides. Ringer lactate. Videocirurgia.

## ABSTRACT

### FLUID THERAPY FOR BITCHES SUBMITTED TO LAPAROSCOPIC-ASSISTED OVARIOHYSTERECTOMY IN BITCHES

AUTHOR: MARÍLIA TERESA DE OLIVEIRA  
ADVISOR: MAURÍCIO VELOSO BRUN

Anesthetic and surgical procedures alter the normal mechanisms of fluid homeostasis, making essential intraoperative fluid therapy. Thus, there is the concern of the establishment of an appropriate fluid for animals undergoing procedures that are rising in veterinary medicine, such as videosurgery. Considering the peculiarities of surgical video procedures and the lack of studies in small animals to evaluate the influence of different fluid rates for intraoperative this operative mode, the aim of this thesis was to conduct a literature review, highlighting the characteristics of this type of approach that can influence the intraoperative fluid therapy, and to verify the influence of restrictive pattern and liberal fluid in bitches submitted to video-assisted ovariohysterctomia (OVH). For the experimental study, 24 rigid animals were selected divided into three groups: G5 ( $5\text{mL}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{h}^{-1}$ ), G10 ( $10\text{mL}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{h}^{-1}$ ) and G20 ( $20\text{mL}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{h}^{-1}$ ). HR were measured,  $f$ ,  $T^{\circ}\text{C}$ , SAP, DAP, MAP and CVP, as well as observation of acid-base balance through the blood pH measurement,  $\text{PaO}_2$ ,  $\text{PaCO}_2$ ,  $\text{HCO}_3^-$ , BE,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Cl}^-$  and  $\text{SaO}_2$ . The evaluated parameters related to the urinary system were urea, creatinine, protein: creatinine taxes, urine specific gravity, urine output, urinary glucose. It was also analyzed blood count and blood lactate levels. Patients were evaluated preoperatively (M0) and monitored until 24 hours of surgery (M9). Blood pressure did not differ between groups. The G20 showed a more severe hypothermia M7  $35,92^{\circ}\text{C} \pm 0.61$  ( $p = 0.04$ ) and less severe acidosis when compared to G5. At time of extubation, the G20 animals kept the urine output values in  $2.17\text{mL}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{h}^{-1} \pm 0.52$ , differing from the G5 ( $p < 0.01$ ). The lactate values differed in M8 ( $P = 0.03$ ) between G5 ( $2.18\text{mmol/L} \pm 1.95$ ) and G20 ( $0.78\text{mmol/L} \pm 0.15$ ). There was no difference between groups in potassium levels, but the animals G20 showed lower values to reference for the species M6, M7 and M8. The rates of 10 or  $20\text{mL}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{h}^{-1}$  were suitable for video-assisted OVH in bitches, provided they receive adequate thermal support intraoperatively and electrocardiographic monitoring to detect arrhythmias arising frames hypokalemia.

**Key words:** Dogs. Crystalloids. Lactated Ringer's solution. Videosurgery.



## LISTA DE FIGURAS

### 3 ARTIGO 2 – FLUIDOTERAPIA TRANSOPERATÓRIA PARA CADELAS SUBMETIDAS A OVARIOHISTERECTOMIA VIDEOASSISTIDA

- Figura 1. Médias e desvios padrão da temperatura retal, em graus Celsius ( $^{\circ}\text{C}$ ), de cadelas submetidas a OVH videoassistida, as quais receberam três diferentes velocidades de fluidoterapia,  $5 \text{ mL.kg}^{-1}.\text{h}^{-1}$  (G5),  $10 \text{ mL.kg}^{-1}.\text{h}^{-1}$  (G10) e  $20 \text{ mL.kg}^{-1}.\text{h}^{-1}$  (G20). \* Diferença entre grupos pelo teste de Dunn ( $p \leq 0,05$ ). \*\* Maior grau de hipotermia nesses momentos (M6, M7 e M8), os quais diferiram de T0 e T9 pelo teste de Dunn ( $p < 0,01$ ) .....50
- Figura 2. Médias e desvios padrão da PAS (A), PAD (B), PAM (C) e PVC (D) de cadelas submetidas a ovariohisterectomia (OVH) videoassistida, as quais receberam três diferentes velocidades de fluidoterapia,  $5 \text{ mL.kg}^{-1}.\text{h}^{-1}$  (G5),  $10 \text{ mL.kg}^{-1}.\text{h}^{-1}$  (G10) e  $20 \text{ mL.kg}^{-1}.\text{h}^{-1}$  (G20). Não houve diferença entre grupos. Em todos os grupos, letras minúsculas iguais não diferiram entre momentos de avaliação, pelo teste de Dunn.....51
- Figura 3. Médias e desvios padrão de frequência respiratória ( $f$ ) (A) e concentração de dióxido de carbono expirado ( $\text{ETCO}_2$ ) (B) de cadelas submetidas a ovariohisterectomia (OVH) videoassistida, as quais receberam três diferentes velocidades de fluidoterapia,  $5 \text{ mL.kg}^{-1}.\text{h}^{-1}$  (G5),  $10 \text{ mL.kg}^{-1}.\text{h}^{-1}$  (G10) e  $20 \text{ mL.kg}^{-1}.\text{h}^{-1}$  (G20). Não houve diferença entre grupos. Em todos os grupos, letras minúsculas iguais não diferiram entre momentos de avaliação, pelo teste de Dunn.....52
- Figura 4. Médias e desvios padrão de variáveis hemogasométricas de cadelas submetidas a ovariohisterectomia (OVH) videoassistida, as quais receberam três diferentes velocidades de fluidoterapia,  $5 \text{ mL.kg}^{-1}.\text{h}^{-1}$  (G5),  $10 \text{ mL.kg}^{-1}.\text{h}^{-1}$  (G10) e  $20 \text{ mL.kg}^{-1}.\text{h}^{-1}$  (G20). .....54
- Figura 5. Médias e desvios padrão de íons sódio (A), potássio (B) e cloro (C) e níveis de lactato sanguíneo (D) de cadelas submetidas a ovariohisterectomia (OVH) videoassistida, as quais receberam três diferentes velocidades de fluidoterapia,  $5 \text{ mL.kg}^{-1}.\text{h}^{-1}$  (G5),  $10 \text{ mL.kg}^{-1}.\text{h}^{-1}$  (G10) e  $20 \text{ mL.kg}^{-1}.\text{h}^{-1}$  (G20).....54

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Momentos de avaliação (M). Estão assinaladas com a letra “X” as variáveis analisadas em cada momento.....20

### **3 ARTIGO 2 – FLUIDOTERAPIA TRANSOPERATÓRIA PARA CADELAS SUBMETIDAS A OVARIOHISTERECTOMIA VIDEOASSISTIDA**

Tabela 1. Médias e desvios padrão de variáveis relacionadas ao sistema urinário de cadelas submetidas a ovariectomia (OVH) videoassistida, as quais receberam três diferentes velocidades de fluidoterapia, 5 mL.kg<sup>-1</sup>.h.<sup>-1</sup> (G5), 10 mL.kg<sup>-1</sup>.h.<sup>-1</sup> (G10) e 20 mL.kg<sup>-1</sup>.h.<sup>-1</sup> (G20).....49

Tabela 2. Médias e desvios padrão de variáveis hematológicas, as quais não apresentaram diferença entre grupos, de cadelas submetidas a ovariectomia (OVH) videoassistida, submetidas à três diferentes velocidades de fluidoterapia: 5 mL.kg<sup>-1</sup>.h.<sup>-1</sup> (G5), 10 mL.kg<sup>-1</sup>.h.<sup>-1</sup> (G10) e 20 mL.kg<sup>-1</sup>.h.<sup>-1</sup> (G20). .....50

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>APRESENTAÇÃO.....</b>	<b>11</b>
1.1	REFERENCIAL TEÓRICO .....	11
1.2	PROPOSIÇÃO.....	14
1.3	MATERIAL E MÉTODOS .....	15
1.3.1	<b>Animais experimentais, procedimentos perioperatórios e divisão dos grupos .....</b>	<b>15</b>
1.3.2	Procedimento anestésico .....	17
1.3.3	Procedimento cirúrgico .....	18
1.3.4	Momentos de avaliação .....	19
1.3.5	Variáveis analisadas.....	19
1.3.6	Destino dos animais.....	20
1.3.7	Estudo Estatístico .....	21
<b>2</b>	<b>ARTIGO 1 – FLUIDOTERAPIA TRANSOPERATÓRIA PARA VIDEOCIRURGIAS .....</b>	<b>22</b>
<b>3</b>	<b>ARTIGO 2 – FLUIDOTERAPIA TRANSOPERATÓRIA PARA CADELAS SUBMETIDAS A OVARIOHISTERECTOMIA VIDEOASSISTIDA.....</b>	<b>41</b>
<b>4</b>	<b>DISCUSSÃO .....</b>	<b>58</b>
<b>5</b>	<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>59</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>60</b>
	<b>ANEXO A – MATERIAL DISPOSTO SOBRE A MESA PARA COLHEITA DE SANGUE PARA REALIZAÇÃO DE HEMOGASOMETRIA E DOSAGEM DE LACTATO (A); CATETER 18G POSICIONADO NA VEIA JUGULAR DIREITA (B); CATETER 24G POSICIONADO NA ARTÉRIA AURICULAR (C); CANINO APÓS ADMINISTRAÇÃO DA MEDICAÇÃO PRÉ-ANESTÉSICA, JÁ COM OS CATETERES INSTALADOS (D) .....</b>	<b>62</b>
	<b>ANEXO B – ORGANIZAÇÃO DA SALA CIRÚRGICA (A); ANTISSEPSIA DO CAMPO OPERATÓRIO (B); PRIMEIRO PORTAL DE ACESSO POSICIONADO (C); DOIS PORTAIS DE ACESSO POSICIONADOS NO ABDÔMEN DO CANINO (D).....</b>	<b>63</b>

## 1 APRESENTAÇÃO

Esta tese demonstrará, na forma de dois artigos, os resultados obtidos a partir de uma pesquisa sobre fluidoterapia transoperatória em cadelas submetidas à ovariectomia videoassistida. Para confecção desta tese, foi utilizado o manual de dissertações e teses da Universidade Federal de Santa Maria 2015.

No final da tese encontra-se o item DISCUSSÃO, o qual estabelece uma conectividade entre os artigos apresentados, afim de integrar e discutir a temática e os resultados dos artigos como um todo. As REFERÊNCIAS reportam o conteúdo bibliográfico utilizado para confeccionar os itens REFERENCIAL TEÓRICO e DISCUSSÃO.

Os artigos estão estruturados conforme as normas das revistas para as quais foram submetidos. Portanto, o ARTIGO 1 encontra-se de acordo com as normas da Revista Científica de Medicina Veterinária de Pequenos Animais, enquanto o ARTIGO 2, está descrito conforme as normas da revista Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia.

A pesquisa referente à este trabalho foi executada no Laboratório de Cirurgia Experimental (LACE) do Hospital Veterinário Universitário da UFSM, sob a coordenação do professor Maurício Veloso Brun.

### 1.1 REFERENCIAL TEÓRICO

Os procedimentos anestésicos e cirúrgicos alteram os mecanismos normais da homeostase de fluidos, tornando a fluidoterapia transoperatória imprescindível (PASCOE, 2012). Nos últimos anos, o interesse pela fluidoterapia perioperatória foi despertado em função de estudos demonstrarem que diferentes estratégias na administração de fluidos podem influenciar na recuperação dos pacientes no pós-operatório (CHAPPELL et al., 2012).

Em função da busca por melhores resultados pós-cirúrgicos, alguns procedimentos se encontram em ascensão na medicina veterinária, como as videocirurgias. Em virtude das particularidades inerentes a técnica, surge a preocupação do estabelecimento de fluidoterapia adequada para os animais submetidos à videocirurgias.

Além da influência referente ao procedimento cirúrgico, a atividade simpática pode ser modificada pela administração de alguns medicamentos empregados em anestesia, que podem levar a quadros de hipotensão e hipovolemia relativa, influenciando na distribuição e excreção de fluidos corporais (CORTOPASSI e PATRÍCIO, 2009; PASCOE, 2012).

Dentre essas medicações, podemos citar a acepromazina, potente antagonista  $\alpha_1$ , por promover diminuição da resistência vascular periférica e consequente hipotensão (POPOVIC, 1972); além disso, previne a contração esplênica, podendo resultar em esplenomegalia e consequente reabsorção de fluidos do interstício e hemodiluição (MUIR, 1992). Os opioides agonistas de receptores *mu* apresentam efeito antidiurético pelo estímulo da liberação de vasopressina (HELLEBREKERS et al., 1989). Os derivados fenciclidínicos como a cetamina, também podem reduzir a produção urinária, apesar do aumento da pressão arterial e do débito cardíaco (PASCOE, 2000). Já, os fármacos que promovem aumento do débito urinário, são os agonistas  $\alpha_2$ -adrenérgicos, como a xilazina, os quais também promovem redução acentuada do débito cardíaco (CORTOPASSI e PATRÍCIO, 2009). Os agentes utilizados para indução anestésica, como o propofol, provocam hipotensão, redução da taxa de filtração glomerular e do fluxo urinário, bem como os agentes inalatórios, mas esse efeito pode ser evitado em algum grau pela pré-carga de fluidos (PASCOE, 2012).

Em especial, os procedimentos videocirúrgicos promovem condições diferenciadas para a condução da anestesia, visto que o aumento da pressão intra-abdominal, em função do estabelecimento do pneumoperitônio, pode comprometer a função cardiovascular e respiratória dos pacientes (MATTIOLI e KANE, 2002).

As alterações sistêmicas associadas ao pneumoperitônio dependem da pressão e do gás utilizados para insuflação da cavidade e da duração do procedimento, do estado cardiocirculatório do paciente, seu posicionamento e volemia (CORRÊA et al., 2008). O dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) medicinal é o gás empregado com maior frequência; e o acréscimo de  $\text{CO}_2$  sanguíneo e decréscimo do pH peritoneal e plasmático levam à acidose respiratória (FUKUSHIMA, 2011) e à liberação de agentes vasoativos e taquicardia (ALLEN, 1996).

Em função do aumento da pressão intra-abdominal (PIA), pode ocorrer aumento da resistência vascular periférica (RVP) e da pós-carga, redução do retorno venoso e da pré-carga (KOIVUSALO e LINDGREN, 2000). Tais situações tendem a

reduzir o volume sistólico e, conseqüentemente, o débito cardíaco (CORRÊA et al., 2008), a redução da complacência pulmonar (OBEID et al., 1995), elevação do diafragma, gerando uma diminuição da capacidade vital, do volume corrente e conseqüente aumento das pressões necessárias para ventilação mecânica (SHAUER, 2000).

Os órgãos abdominais também podem sofrer prejuízo, como hipoperfusão tecidual, em função do hipofluxo esplâncnico (ROSENTHAL et al., 1998) e portal (GUTT e SCHMANDRA, 1999). Leonard & Cunningham (2002) relataram que o aumento da pressão intra-abdominal, em função do pneumoperitônio, promove redução da perfusão renal, da taxa de filtração glomerular e do débito urinário.

Acessos minimamente invasivos do ponto de vista cirúrgico, trazem numerosos benefícios para os pacientes, porém, suas particularidades podem promover importantes repercussões sistêmicas, as quais, merecem atenção especial dos anestesiólogos, afim de minimizar os riscos de complicações. Diante disso, Holte (2010) ressalta que a influência das cirurgias laparoscópicas na administração racional de fluidos precisa evoluir.

A terapia de fluidos deve ser individualizada, levando em consideração o que o paciente necessita, desde volume, composição da solução, o compartimento que requer reposição - intersticial ou intravascular - assim como o tipo de procedimento cirúrgico o qual o paciente será submetido (DAVIS et al., 2013).

Podem ser utilizadas soluções cristaloides isotônicas, hipotônicas, hipertônicas e/ou coloides sintéticos (DAVIS et al., 2013), desde que, empregadas adequadamente, para evitar complicações associadas a escolha do fluido (CORTOPASSI e PATRÍCIO, 2009).

Quanto a dinâmica de fluidos entre os compartimentos corporais, soluções cristaloides isotônicas, representadas pelo cloreto de sódio 0,9%, ringer ou ringer lactato, por apresentarem osmolaridade similar à do sangue (290 a 310mOsm/L), não induzem mudanças entre os fluidos intracelular e extracelular (SEELER, 2013), portanto, são amplamente utilizadas para fluidoterapia transoperatória.

Frente a situações que levem a acidose como os procedimentos videocirúrgicos, pode ser utilizada, a solução de ringer lactato, por ser considerada alcalinizante; tal característica é conferida pela presença do lactato, que resulta em glicose, por meio da gliconeogênese e pelo mecanismo oxidativo, originando CO<sub>2</sub>,

H<sub>2</sub>O e bicarbonato, consumindo hidrogênio pelas duas vias metabólicas (DIBARTOLA, 2000).

A manutenção da perfusão tecidual é uma das metas no período perioperatório, e para isso, torna-se necessário a adequada hidratação dos pacientes (CORTOPASSI e PATRÍCIO, 2009). O jejum pré-cirúrgico já justificaria instituição de fluidoterapia (SEELER, 2013), porém, também deve ser levado em consideração as perdas por evaporação, tanto pelo trato respiratório, como pela exposição tecidual, bem como, perdas sanguíneas pelo ato operatório e a translocação de plasma e água intracelular em tecidos traumatizados (PASCOE, 2012).

Em medicina veterinária, as recomendações recentes de fluidoterapia em animais, referem uma velocidade de infusão inferior a 10 mL.kg<sup>-1</sup>.h<sup>-1</sup>, no intuito de minimizar os riscos relacionados a hipervolemia (BRODBELT et al., 2007; PASCOE, 2012, DAVIS et al., 2013), como edema e limitação da função pulmonar, redução da motilidade intestinal, redução da oxigenação tecidual, aumento da taxa de infecção, diminuição do hematócrito, redução da proteína total e diminuição da temperatura corporal (CHAPPELL et al., 2008). No entanto, outros autores (DOHERTY e BUGGY, 2012), referem que a fluidoterapia liberal pode ser benéfica para pacientes desprovidos de alterações sistêmicas graves, submetidos a cirurgias de baixo risco.

Os pacientes que recebem fluidoterapia podem ser monitorados por diversos parâmetros, como mensuração de pressões arteriais sistólica, diastólica e média; pressão venosa central; avaliação hemogasométrica; mensuração de eletrólitos e de lactato; assim como avaliação de possíveis agressões renais, por meio da mensuração do débito urinário, dosagem de ureia, creatinina; dosagem de volume globular e proteínas plasmáticas totais (DAVIS et al., 2013).

## 1.2 PROPOSIÇÃO

O objetivo geral desse trabalho foi realizar uma revisão bibliográfica sobre fluidoterapia em relação a videocirurgias e verificar a influência da fluidoterapia restritiva, padrão e liberal, em cadelas submetidas a OVH videoassistida sob um pneumoperitônio de 12mmHg, em trabalho experimental.

Quanto aos objetivos específicos da pesquisa científica, procurou-se: a) Verificar a influência de três diferentes velocidades de fluidoterapia quanto a

agressão renal em cadelas submetidos à OVH videoassistida, por meio da mensuração de ureia, creatinina, débito urinário, relação proteína:creatinina urinária, densidade urinária e glicose urinária. b) Averiguar a influência de três diferentes velocidades de fluidoterapia no eritrograma e leucograma de cadelas submetidas a OVH videoassistida. c) Verificar se diferentes velocidades de fluidoterapia influenciam nas pressões arteriais sistólica, diastólica e média, pressão venosa central e frequência cardíaca de cadelas submetidas à OVH videoassistida. d) Detectar se diferentes velocidades de fluidoterapia influenciam no equilíbrio ácido-base de cadelas submetidas à OVH videoassistida com pneumoperitônio de 12mmHg.

### 1.3 MATERIAL E MÉTODOS

#### 1.3.1 Animais experimentais, procedimentos perioperatórios e divisão dos grupos

Os animais foram obtidos de instituições não-governamentais da cidade de Santa Maria que tinham interesse em realizar a esterilização cirúrgica, contribuindo assim com a comunidade à partir da realização desta necessária intervenção a baixo custo. O experimento somente foi realizado após a aprovação do projeto pela Comissão de Ética no Uso de Animais em ensino e pesquisa (CEUA) da UFSM, protocolado sob nº 1119160315. Foram incluídos no estudo animais cujo tutor autorizou, por escrito, a inclusão no protocolo experimental, ciente dos riscos e implicações.

Durante o período do estudo, as cadelas permaneceram alojadas em gaiolas individuais, com acesso a uma área aberta comum para atividades durante o dia. A alimentação fornecida foi ração comercial e água à vontade. Os animais foram internados 24 horas antes do procedimento cirúrgico.

Ao todo, foram selecionadas 24 cadelas, híginas, pesando  $16,4 \pm 2,88$  kg, para realização de ovariectomia (OVH) videoassistida, distribuídas de forma aleatória (sorteio) em três grupos: G5, G10 e G20. Todos os animais receberam Ringer lactato (RL), como solução hidroeletrólítica de manutenção no transoperatório. No entanto, o G5 recebeu  $5\text{mL}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{h}^{-1}$ , o G10  $10\text{ mL}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{h}^{-1}$  e o G20  $20\text{ mL}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{h}^{-1}$ .



A higidez dos animais foi constatada pelas avaliações clínica e laboratorial. Os exames pré-cirúrgicos incluíram interpretação de hemograma e testes bioquímicos para avaliação da creatinina, ureia, albumina, alanina-amino-transferase (ALT) e fosfatase alcalina (FA), além da mensuração de proteínas plasmáticas totais (PPT) e contagem de plaquetas; os 4mL de sangue utilizados para as referidas análises foram obtidos por meio de punção da veia jugular, armazenado em frasco com anticoagulante (EDTA) para avaliação do eritrograma, leucograma, PPT e contagem de plaquetas, enquanto o material utilizado para avaliação dos exames bioquímicos foi armazenado em frascos sem anticoagulante. Foi realizada mensuração de lactato, por um espectrofotômetro de reflexão portátil, utilizando-se 0,2mL de sangue coletado da veia cefálica. Também foi avaliado o débito urinário, a relação proteína:creatinina urinária, densidade urinária e glicose urinária; a urina utilizada para realização de tais exames foi obtida após cateterização uretral, com sonda Foley número 8 Fr (French); para tanto, os animais foram contidos em posição quadrupedal e após a aplicação de lidocaína na mucosa vaginal, a sonda foi posicionada. Essa sonda foi mantida nos pacientes durante três dias, para as posteriores análises. Para mensuração do débito urinário, após a colheita de 10 mL de urina para os referidos exames, a vesícula urinária foi esvaziada com auxílio de uma seringa de 20 mL e posteriormente ocluída por duas horas. Após duas horas, a sonda foi aberta para mensuração da produção urinária nesse período; com esses dados e o peso de cada paciente, foi calculado o débito urinário dos animais em  $\text{mL.kg}^{-1}.\text{h}^{-1}$ .

Foi instituído apenas jejum sólido, nas oito horas que antecederam o procedimento cirúrgico. No dia do procedimento, os animais foram submetidos à tricotomia da região cervical, dos membros torácicos (rádio e ulna), orelhas, região abdominal e flancos (campo operatório).

Antes da administração da medicação pré-anestésica (MPA), os animais foram submetidos ao acesso das veias cefálicas direita e esquerda, com cateter periférico 20G (gauge), para instalação da fluidoterapia e colheita de sangue para mensuração de lactato, respectivamente.

Posteriormente, foi obtido o acesso venoso percutâneo da jugular direita, com cateter periférico 18G para obtenção dos valores de pressão venosa central (PVC), após utilização do fator de correção estabelecido por Aguiar et al. (2004), em que subtrai-se  $0,51\text{cmH}_2\text{O}$  do valor obtido com cateter periférico para obter-se o valor de

PVC. Também foi realizado o acesso da artéria auricular com cateter 24G, para aferição da pressão arterial média (PAM), da pressão arterial sistólica (PAS), da pressão arterial diastólica (PAD) e colheita de sangue arterial para análise hemogasométrica e de eletrólitos. Para análise das pressões, o cateter foi acoplado a um transdutor de pressão, posicionado na altura do manúbrio e conectado a um monitor multiparamétrico. Para realização da hemogasometria e mensuração de eletrólitos, 1 mL de sangue arterial foi coletado em uma seringa contendo heparina lítica e armazenado de forma anaeróbia até o processamento da amostra, realizado no máximo duas horas após a colheita (ANEXO A).

A administração de cefalotina ( $30\text{mg.kg}^{-1}$ , i.v.) como profilaxia antimicrobiana foi realizada 30 minutos antes do início do procedimento cirúrgico.

Para a analgesia pós-operatória, foram administrados por via subcutânea, meloxicam ( $0,1\text{ mg.kg}^{-1}$ , s.i.d.) e dipirona e escopolamina ( $25\text{ mg.kg}^{-1}$ , t.i.d), durante dois dias.

### **1.3.2 Procedimento anestésico**

Após a instalação dos cateteres e mensuração dos parâmetros basais, foi administrada a medicação pré-anestésica, tramadol ( $5\text{ mg.kg}^{-1}$ ) e acepromazina ( $0,05\text{ mg.kg}^{-1}$ ), ambos por via intramuscular.

A fluidoterapia foi administrada conforme as velocidades de infusão pré-estabelecidas para cada grupo, por meio de bomba de infusão peristáltica, estabelecida imediatamente após indução anestésica e retirada no momento da extubação. Os momentos de avaliação serão detalhados no item 1.3.4.

A indução anestésica foi obtida a partir da administração intravenosa (i.v.) de propofol (dose suficiente para permitir intubação endotraqueal). A manutenção da anestesia foi realizada com isoflurano vaporizado em oxigênio 100%. Os animais foram mantidos a uma concentração de isoflurano (ETIso) ao final da expiração de 1,5 à 1,8%, com ventilação mecânica, ciclada à volume ( $10\text{mL.kg}^{-1}$ ), a uma relação inspiração:expiração (I:E) de 1:2. Para instalação da ventilação controlada foi administrado atracúrio ( $0,2\text{ mg.kg}^{-1}$ , i.v.), após a indução da anestesia. A  $f$  foi ajustada durante o transoperatório para que a pressão parcial de dióxido de carbono ao final da expiração (ETCO<sub>2</sub>) permanecesse entre 35 e 45mmHg, obtida através da capnometria. Para análise dos gases expirados, foi utilizado o sistema de linha ou

*mainstream*, acoplado na extremidade distal da sonda traqueal e no monitor multiparamétrico.

No transoperatório, os animais foram mantidos sobre colhão térmico. Quanto a analgesia durante o procedimento cirúrgico, caso algum dos pacientes apresentasse aumento superior a 30% do basal nas variáveis de frequência cardíaca (FC) e PAM, seria instituída analgesia suplementar com fentanil  $2,5 \mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$  (i.v.).

### **1.3.3 Procedimento cirúrgico**

Todas as cirurgias foram executadas pelo mesmo cirurgião, proficiente na técnica. Para realização da OVH videoassistida com o uso de dois portais (ANEXO B), os animais foram posicionados em decúbito dorsal, com a cabeça próxima ao *rack* de videocirurgia. Em seguida foi realizada a introdução de um trocarte de 10 mm de diâmetro ( $\emptyset$ ) por meio da técnica aberta, realizando-se incisão com bisturi de aproximadamente 1,2 cm na pele, tecido subcutâneo e músculos abdominais na região de cicatriz umbilical. Após confirmação de entrada na cavidade, foi iniciado o pneumoperitônio, a uma velocidade de 1,5 L/min, com gás carbônico medicinal, para manutenção da pressão intra-abdominal em 12 mmHg. Sob visualização interna, foi realizada incisão na linha média ventral pré-púbica para introdução de outro trocarte de 10 mm $\emptyset$ , por onde foram utilizados os instrumentais operatórios.

Após a localização do ovário foi promovida a lateralização das pacientes pela rotação do tronco, mantendo-se os dois membros anteriores fixados conjuntamente na mesa operatória. Na sequência, o corno uterino foi elevado, por meio do pinçamento do ligamento próprio do ovário e fixado à parede muscular com sutura transparietal. A hemostasia do complexo arteriovenoso ovariano (CAVO) foi obtida por meio de cauterização bipolar, seguindo-se a secção dessa estrutura com tesoura de Metzenbaum. As mesmas etapas foram repetidas no ovário contralateral. Uma vez realizada a secção bilateral, os ovários, os cornos uterinos e o corpo do útero foram exteriorizados através da incisão caudal. A hemostasia foi obtida pela técnica das três pinças aplicadas no corpo do útero, cranialmente a cérvix, a partir do uso de poliglactina 2-0. A síntese das feridas de acesso foi feita com o mesmo fio por aplicação de pontos de colchoeiro em cruz na musculatura abdominal e no tecido

subcutâneo, já na pele foram posicionados pontos isolados simples, com náilon monofilamentar 4-0.

Para higienização das feridas cirúrgicas foi recomendado uso de NaCl 0,9%, diariamente, durante sete dias e posterior retorno para remoção dos pontos.

### 1.3.4 Momentos de avaliação

Os momentos de avaliação foram determinados pela letra “M” (Tab. 1), em que o M0 foi atribuído as coletas de dados basais; o M1 correspondeu as coletas realizadas 15 minutos após a MPA; o M2 foi atribuído às coletas feitas imediatamente após o bloqueio neuromuscular e a estabilização do plano anestésico moderado (ETIso 1,5 – 1,8%); o M3 correspondeu ao início da cirurgia; o M4 correspondeu às coletas realizadas imediatamente após o estabelecimento do pneumoperitônio a 12 mmHg; o M5 foi atribuído após cinco minutos de pneumoperitônio; o M6 correspondeu as coletas feitas após a secção do CAVO direito, antes da drenagem do pneumoperitônio; o M7 foi atribuído ao final da cirurgia; o M8 correspondeu ao momento da extubação; o M9 foi considerado 24 horas após o término da cirurgia, sendo o último momento de avaliação.

### 1.3.5 Variáveis analisadas

As variáveis analisadas, bem como os momentos de avaliação podem ser observados na Tabela 1. Os parâmetros de FC, frequência respiratória ( $f$ ), PAS, PAD, PAM e PVC foram aferidos com auxílio de monitor multiparamétrico. A temperatura retal ( $T^{\circ}\text{C}$ ) foi obtida por meio de termômetro digital, posicionado cuidadosamente na mucosa retal. Tais parâmetros foram mensurados do M0 ao M8, sendo que a FC,  $f$  e a  $T^{\circ}\text{C}$  também foram aferidas no M9.

Os gases sanguíneos e eletrólitos, como pressão parcial de oxigênio ( $\text{PaO}_2$ ) em mmHg, pressão parcial de dióxido de carbono ( $\text{PaCO}_2$ ) em mmHg, bicarbonato de sódio ( $\text{HCO}_3^-$ ), déficit ou excesso de base (BE), sódio ( $\text{Na}^+$ ), potássio ( $\text{K}^+$ ) e cloro ( $\text{Cl}^-$ ), ambos em mmol/L, saturação arterial das hemoglobinas com oxigênio ( $\text{saO}_2$ ), pH e ânion *gap*, foram mensurados nos seguintes momentos: M0, M2, M4, M5, M6, M7, M8 e M9.

O lactato (mmol/L) foi mensurado no M0, M2, M4, M5, M6, M8 e M9.

Os valores de  $ETCO_2$  e  $ETIso$  foram mensurados do M2 ao M7.

O débito urinário (DU) foi mensurado no M0, nesse caso, 24 horas antes do procedimento cirúrgico; no M8, compreendendo a produção urinária do período em que o animal esteve anestesiado e M9.

No M0 e M9 foi realizada a colheita de urina para, relação proteína:creatinina urinária, verificação da densidade urinária e glicose urinária, assim como colheita de 4mL de sangue para mensuração de creatinina, ureia, albumina, ALT, FA, PPT, avaliação do eritrograma (hemácias, hematócrito, hemoglobina, volume corpuscular médio e concentração de hemoglobina corpuscular média) e do leucograma (leucócitos totais, bastonetes, segmentados, linfócitos, monócitos e eosinófilos), assim como, para contagem plaquetas.

Tabela 1 – Momentos de avaliação (M). Estão assinaladas com a letra “X” as variáveis analisadas em cada momento

Momentos de avaliação/ Variáveis	PAS, PAD, PAM, PVC	FC, f, T°C	Gases sanguíneos, Eletrólitos, Ânion gap	Lactato	$ETCO_2$ , $ETIso$	DU	Proteína:creatinina, Densidade urinária, Glicose urinária, creatinina, uréia, albumina, ALT, FA, PPT, plaquetas, hemograma
M0: Basal	X	X	X	X		X	X
M1: 15 minutos após a MPA	X	X					
M2: Estabilização do plano anestésico	X	X	X	X	X		
M3: Início da cirurgia	X	X			X		
M4: Pneumoperitônio	X	X	X	X	X		
M5: 5 minutos de pneumoperitônio	X	X	X	X	X		
M6: antes da drenagem do pneumoperitônio	X	X	X	X	X		
M7: final da cirurgia	X	X	X		X		
M8: Extubação	X	X	X	X		X	
M9: 24 horas de pós- operatório		X	X	X		X	X

Fonte: Autor.

### 1.3.6 Destino dos animais

Todos os animais do experimento ficaram internados e sob monitoramento durante as primeiras 26 horas de pós-operatório. Receberam alta hospitalar com as orientações descritas anteriormente.

### **1.3.7 Estudo Estatístico**

Conforme o teste de Shapiro-Wilk, as variáveis não apresentaram distribuição normal. Para análise dos dados desse estudo foi realizado o teste não paramétrico de Kruskal-Wallis, seguido do pós-teste de Dunn para comparar os tratamentos e para comparar os momentos de avaliação de um mesmo tratamento, considerando o nível de significância de 5%.

## **2 ARTIGO 1 – FLUIDOTERAPIA TRANSOPERATÓRIA PARA VIDEOCIRURGIAS**

**Artigo aceito para publicação no periódico:**

Revista Científica de Medicina Veterinária Pequenos Animais

## Fluidoterapia transoperatória para videocirurgias

### Intraoperative fluid therapy to videosurgery

Marília Teresa de Oliveira \*

João Pedro Scussel Feranti \*

Luis Felipe Dutra Corrêa \*

Marcela Teixeira Linhares\*\*

Vanessa Zanchi Sarturi \*

Bruna dos Santos Pires\*\*\*

Roberta Libardoni\*\*\*

Fernanda Melo de Oliveira\*\*\*\*

Maurício Veloso Brun\*\*\*\*\*

\* Médica (o) Veterinária (o), Doutoranda do Programa de Pós-Graduação, do Curso de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM).

\*\* Médica Veterinária, Mestranda do Programa de Pós-Graduação, do Curso de Medicina Veterinária da UFSM.

\*\*\* Acadêmica do Curso de Medicina Veterinária da UFSM.

\*\*\*\* Médica Veterinária Autônoma.

\*\*\*\*\* Médico Veterinário, Doutor. Professor do Curso de Medicina Veterinária da UFSM.  
Rua Moron 2603 apto 302, 99010-035, Passo Fundo-RS.  
mauriciovelosobrun@hotmail.com. Bolsista CNPq/Brasil



## Resumo

Nos últimos anos, o interesse pela fluidoterapia perioperatória foi despertado em função de estudos demonstrarem que diferentes estratégias na administração de fluidos podem influenciar na recuperação dos pacientes no pós-operatório. De outra forma, é crescente a aplicação de técnicas cirúrgicas minimamente invasivas, incluindo as videocirurgias, na Medicina de pequenos animais. Levando em consideração as peculiaridades das videocirurgias e a ausência de estudos em pequenos animais que avaliem a influência de diferentes velocidades de fluidoterapia para o transoperatório dessa modalidade cirúrgica, o objetivo da presente revisão é fazer uma contextualização sobre o assunto, evidenciando as características desse tipo de abordagem que podem influenciar na terapia de fluidos transoperatória. Os procedimentos anestésicos e cirúrgicos alteram os mecanismos normais da homeostase de fluidos, tornando a fluidoterapia imprescindível. Para terapia de fluidos, estão disponíveis soluções cristaloides isotônicas, hipotônicas, hipertônicas ou coloides sintéticos, no entanto, a fluidoterapia deve ser individualizada, levando em consideração o que o paciente necessita, desde volume (terapia restritiva, padrão ou liberal), composição da solução, tipo de cirurgia a qual será submetido, assim como, o compartimento que requer reposição, intersticial ou intravascular. Ainda paira a preocupação a respeito da adequada velocidade de fluidoterapia para procedimentos laparoscópicos, sendo necessário ampliar os estudos que norteiem a terapia racional de fluidos. Apesar da escassez de pesquisas nessa linha, na experiência dos autores até o momento, a administração de ringer lactato na velocidade de  $10\text{mL}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{h}^{-1}$  tem sido apropriada para videocirurgias eletivas.

**Palavras-chave:** cristalóide, pneumoperitônio, caninos, laparoscopia.

## INTRODUÇÃO

Cerca de 60% do peso corpóreo de cães e gatos adultos equivale a água corporal total, sendo o organismo, o responsável por manter constante a compartimentalização da água. Tal equilíbrio é obtido de forma dinâmica, por meio de trocas de solutos e solventes entre os espaços intracelular, intersticial e intravascular (1).

Os procedimentos anestésicos e cirúrgicos alteram os mecanismos normais da homeostase de fluidos, tornando a fluidoterapia transoperatória imprescindível (2). Salienta-se que somente o jejum pré-operatório do paciente já justificaria uma reposição hídrica de  $2\text{mL.kg}^{-1}.\text{h}^{-1}$  (3).

Nos últimos anos, o interesse pela fluidoterapia perioperatória foi despertado em função de diversos estudos demonstrarem, que diferentes estratégias na administração de fluidos, podem influenciar na recuperação dos pacientes no pós-operatório (4).

Nesse contexto, em busca de melhores resultados pós-cirúrgicos, alguns procedimentos se encontram em ascensão na medicina veterinária, como as cirurgias laparoscópicas e videoassistidas, que são empregadas de maneira rotineira para realização de ovariohisterectomias em cadelas e gatas em diferentes instituições de ensino e clínicas privadas. Em virtude das particularidades inerentes a técnica, surge a preocupação do estabelecimento de uma fluidoterapia adequada para os animais submetidos à videocirurgias.

Levando em consideração as peculiaridades das videocirurgias e, a ausência de estudos em pequenos animais que avaliem a influência de diferentes velocidades de fluidoterapia para o transoperatório dessa modalidade cirúrgica, o objetivo da presente revisão, é fazer uma contextualização sobre o assunto e evidenciar as

características da referida abordagem que podem influenciar na terapia de fluidos transoperatória.

### **Influência dos fármacos**

A atividade simpática pode ser modificada pela administração de alguns medicamentos empregados em anestesia, que podem levar a quadros de hipotensão e hipovolemia relativa, influenciando na distribuição e excreção de fluidos corporais (2, 5).

Dentre essas medicações, podemos citar a acepromazina, potente antagonista  $\alpha_1$ , por promover diminuição da resistência vascular periférica e consequente hipotensão (6); além disso, previne a contração esplênica, podendo resultar em esplenomegalia e consequente reabsorção de fluidos do interstício e hemodiluição (7).

Os opioides agonistas de receptores *mu* apresentam efeito antidiurético pelo estímulo da liberação de vasopressina (8); a metadona, além dessa característica, promove o aumento no índice de resistência vascular periférica (9). Em contrapartida, os opioides agonistas de receptores *kappa*, como o butorfanol, tendem a promover diurese (5).

Outros fármacos que promovem aumento do débito urinário, são os  $\alpha_2$ -adrenérgicos, como a xilazina, em função do antagonismo à vasopressina, além de promoverem redução acentuada do débito cardíaco (5). Enquanto os derivados fenciclidínicos como a cetamina, podem reduzir a produção urinária, apesar do aumento da pressão arterial e do débito cardíaco (10).

Os agentes utilizados para indução anestésica, como o propofol, provocam hipotensão, redução na taxa de filtração glomerular e no fluxo urinário, bem como os

agentes inalatórios, mas esse efeito pode ser evitado em algum grau pela pré-carga de fluidos (2).

### **Alterações promovidas pelo pneumoperitônio**

O pneumoperitônio – situação necessária para promover adequado campo de trabalho em videocirurgias (11, 12) – promove condições especiais para a condução da anestesia, visto que o aumento da pressão intra-abdominal, pode comprometer a função cardiovascular e respiratória dos pacientes (13). Portanto, a videocirurgia apresenta desafios para os anestesiólogistas, visto que, a avaliação criteriosa dos possíveis problemas, se torna essencial na redução de complicações (14).

As alterações sistêmicas associadas ao pneumoperitônio dependem da pressão e do gás utilizados para insuflação da cavidade, da duração do procedimento, do estado cardiocirculatório do paciente, seu posicionamento e volemia (15). Do ponto de vista hemodinâmico, os primeiros cinco minutos de insuflação peritoneal, são os mais delicados, sendo que esse período recebe a denominação de *golden five minutes*; terminologia utilizada em analogia ao período crítico de atendimento dos pacientes traumatizados, *golden first hour*, onde ocorre o maior número de óbitos (16).

O dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) medicinal, é o gás mais empregado em laparoscopias por ser inodoro, incolor, não comburente e apresentar alta solubilidade no plasma, o que minimiza os riscos de embolismo gasoso (17). Entretanto, por ser um gás fisiologicamente ativo no organismo animal (16), pode ser absorvido no peritônio, resultando num acréscimo de CO<sub>2</sub> sanguíneo e decréscimo do pH peritoneal e plasmático, levando à acidose respiratória (18); também está relacionado a liberação de agentes vasoativos e taquicardia (19).

Na presença de valores elevados de pressão intra-abdominal (PIA), ocorre compressão da aorta e conseqüente aumento da resistência vascular periférica (RVP) e da pós-carga. Enquanto a compressão venosa, por se tratar de um sistema de alta complacência e baixa resistência, resulta em redução do retorno venoso e da pré-carga, além de sequestro de sangue nas extremidades inferiores/caudais (20). Tais situações, tendem a reduzir o volume sistólico e, conseqüentemente, o débito cardíaco (15).

O pneumoperitônio, promove redução da complacência pulmonar (21), elevação do diafragma, gerando uma diminuição da capacidade vital, do volume corrente e conseqüente aumento das pressões necessárias para ventilação mecânica (22). Alterações como atelectasia e diminuição da capacidade residual funcional são observadas, podendo resultar em hipercapnia e hipoxemia, em casos de ventilação não eficiente (23). No entanto, Cohen et al. (16) relatam que a função pulmonar de pacientes submetidos à cirurgia laparoscópica, usualmente retorna aos valores basais de quatro a 10 dias antes quando comparada à cirurgia convencional.

Os órgãos abdominais também podem sofrer prejuízo, como hipoperfusão tecidual, em função do hipofluxo esplâncnico (24) e portal (25). Leonard & Cunningham (26) relataram que o aumento da pressão intra-abdominal, em função do pneumoperitônio, promove redução da perfusão renal, da taxa de filtração glomerular e do débito urinário. Koivusalo et al. (20) relataram que o desenvolvimento de insuficiência renal aguda após laparoscopias está relacionado com animais que apresentam doença renal pré-existente.

Estudos também descrevem a redução gradativa da circulação hepatoportal conforme o aumento da pressão abdominal (25) e elevação transitória de

aminotransferases, que retornaram a valores fisiológicos 48 horas após desfeito o pneumoperitônio, não apresentando implicações clínicas (27).

Acessos minimamente invasivos do ponto de vista cirúrgico, trazem numerosos benefícios para os pacientes, como menor tempo de hospitalização, menor estímulo doloroso, porém, suas particularidades, podem promover importantes repercussões sistêmicas, as quais, merecem atenção especial dos anesthesiologistas, afim de minimizar os riscos de complicações. Diante disso, Holte (28) ressalta que, a influência das cirurgias laparoscópicas na administração racional de fluidos, precisa evoluir.

### **A escolha do melhor fluido**

A terapia de fluidos deve ser individualizada, levando em consideração o que o paciente necessita, desde volume, composição da solução, o compartimento que requer reposição - intersticial ou intravascular - assim como o tipo de procedimento cirúrgico o qual o paciente será submetido (29).

Podem ser utilizadas soluções cristaloides isotônicas, hipotônicas, hipertônicas e/ou coloides sintéticos (29), desde que, empregadas adequadamente, para evitar complicações associadas a escolha do fluido (5).

Quanto a dinâmica de fluidos entre os compartimentos corporais, soluções cristaloides isotônicas, representadas pelo cloreto de sódio 0,9%, ringer ou ringer lactato, por apresentarem osmolaridade similar a do sangue (290 a 310mOsm/L), não induzem mudanças entre os fluidos intracelular e extracelular (3), portanto, são amplamente utilizadas para fluidoterapia transoperatória.

Em condições de alcalose metabólica, estão indicadas soluções acidificantes, como o cloreto de sódio 0,9% ou o ringer (30, 31), em função da concentração de  $\text{Cl}^-$

ser significativamente maior que a do plasma canino, resultando em menores valores de pH, pois o  $\text{Cl}^-$  dissociado em solução aquosa, liga-se ao  $\text{H}^+$ , originando um ácido forte, o ácido clorídrico (30).

Frente a situações que levem a acidose metabólica, onde a condição hepática esteja preservada, pode ser utilizada, a solução de ringer lactato, por ser considerada alcalinizante; tal característica é conferida pela presença do lactato, que resulta em glicose, por meio da gliconeogênese e pelo mecanismo oxidativo, originando  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$  e bicarbonato, consumindo hidrogênio pelas duas vias metabólicas (32).

A glicose 5%, por ser uma solução hipotônica, resulta em deslocamento de água para o compartimento intracelular (5), a qual é indicada em casos de intolerância ao sódio ou como fonte de carboidrato, por exemplo, em pacientes neonatos. Raramente é utilizada como solução de reposição no transoperatório (10), em função da resposta hiperglicêmica relacionada ao estresse cirúrgico (33, 34).

Soluções hipertônicas, como o cloreto de sódio a 7,5%, favorecem o deslocamento de água do compartimento intracelular (5) e assim, promovem expansão do volume plasmático, vasodilatação em alguns leitos vasculares, diminuição da resistência vascular periférica total e aumento da perfusão de órgãos vitais (35).

As soluções coloidais sintéticas (dextrans, gelatina e hidroxietilamidos), diferentemente dos cristaloides, apresentam alto peso molecular, as quais limitam o deslocamento de água para fora do espaço intravascular, além de atrair líquidos para o interior desse espaço, promovendo expansão volêmica. Os coloides também são indicados para manutenção da volemia em pacientes que apresentam hipoproteinemia e conseqüente diminuição da pressão oncótica (3).

## **Estratégias na administração de fluidos**

A manutenção da perfusão tecidual é uma das metas no período perioperatório, e para isso, torna-se necessário a adequada hidratação dos pacientes (5). O jejum pré-cirúrgico, já justificaria instituição de fluidoterapia (3), porém, também deve ser levado em consideração, as perdas por evaporação, tanto pelo trato respiratório, como pela exposição tecidual, bem como, perdas sanguíneas pelo ato operatório e a translocação de plasma e água intracelular em tecidos traumatizados (2).

Na medicina humana, existem trabalhos comparando abordagens de fluidoterapia restritiva, com fluidoterapia liberal, para diferentes procedimentos cirúrgicos (36, 37). Frost (38), ressalta que apesar das numerosas discussões a respeito de fluidoterapia na medicina humana, existe pouco consenso do que é fluidoterapia restritiva ( $2-5 \text{ mL.kg}^{-1}.\text{h}^{-1}$ ), padrão ( $5-10 \text{ mL.kg}^{-1}.\text{h}^{-1}$ ) ou liberal ( $20 \text{ mL.kg}^{-1}.\text{h}^{-1}$ ), e que, a administração atual de fluidos, deve ser reavaliada.

No entanto, em medicina veterinária, essas comparações entre diferentes abordagens para uso de fluidos é escassa, e as recomendações recentes de fluidoterapia em animais, referem uma velocidade de infusão inferior a  $10 \text{ mL.kg}^{-1}.\text{h}^{-1}$ , no intuito de minimizar os riscos relacionados a hipervolemia (2, 39), como edema e limitação da função pulmonar, redução da motilidade intestinal, redução da oxigenação tecidual, aumento da taxa de infecção, diminuição do hematócrito, redução da proteína total e diminuição da temperatura corporal (4).

Na carência de evidências científicas em cães e gatos, Davis et al. (29) recomendam inicialmente a velocidade de  $5 \text{ mL.kg}^{-1}.\text{h}^{-1}$  para cães e  $3 \text{ mL.kg}^{-1}.\text{h}^{-1}$  para gatos, indo ao encontro de dados obtidos na literatura médica. Em uma revisão crítica de trabalhos randomizados obtidos no Pub Med de 1966 à 2008, Bundgaard-



Nielsen et al. (40) concluíram que, os estudos em pacientes humanos que compararam duas diferentes velocidades de fluidoterapia (liberal vs. restritiva) em cirurgias de grande porte, indicaram que o excesso de cristaloides no perioperatório promove prejuízos no pós-operatório.

No entanto, Holte et al. (41) compararam duas diferentes velocidades de fluidoterapia ( $15 \text{ mL.kg}^{-1}$  e  $40 \text{ mL.kg}^{-1}$ ) em humanos, sem doenças cardiovasculares ou outros distúrbios sistêmicos, submetidos à colecistectomia laparoscópica e observaram que, o grupo que recebeu a maior velocidade de infusão, apresentou melhora significativa na função pulmonar, menor resposta ao estresse cirúrgico, bem como, menor tempo de internamento hospitalar. Assim como outros autores (42), referem que a fluidoterapia liberal pode ser benéfica para pacientes desprovidos de alterações sistêmicas graves, submetidos a cirurgias de baixo risco.

Silverstain et al. (43), avaliaram os efeitos microcirculatórios após administração de fluidos em cães anestesiados para ovariohisterectomia eletiva, onde observaram que os animais que receberam a velocidade de  $20 \text{ mL.kg}^{-1}.\text{h}^{-1}$ , apresentaram maior densidade total de vasos e densidade total de vasos perfundidos, sugerindo uma melhor perfusão tecidual. Os autores discutem que, animais que receberam velocidades menores ( $10 \text{ mL.kg}^{-1}.\text{h}^{-1}$ ), podem estar mais vulneráveis a hipóxia, durante períodos de hipotensão.

### **Fluidoterapia para videocirurgias eletivas - considerações dos autores**

Inicialmente, as videocirurgias experimentais, compreendiam a maioria dos procedimentos realizados em nossa rotina. Atualmente, a casuística de procedimentos terapêuticos, diagnósticos e principalmente, cirurgias eletivas de rotina, como a ovariohisterectomia e ovariectomia vem ocupando cada vez mais

espaço. No ano de 2015, foram registrados 186 procedimentos videocirúrgicos (laparoscópicos, toracoscópicos ou videoassistidos) no Hospital Veterinário Universitário da Universidade Federal de Santa Maria, número até então considerado expressivo frente ao panorama nacional.

É bem descrito na literatura, as numerosas vantagens dos procedimentos laparoscópicos quando comparados as técnicas convencionais, assim como, algumas alterações orgânicas relacionadas, principalmente, ao aumento da pressão intra-abdominal e ao uso do dióxido de carbono medicinal. No entanto, ainda são muitos os questionamentos a respeito da melhor conduta terapêutica/farmacológica a ser tomada frente aos pacientes submetidos à videocirurgias, pois ainda, são procedimentos desafiadores para os anesthesiologistas. Salienta-se a fundamental importância desses profissionais terem conhecimento prévio sobre as particularidades dos diferentes procedimentos minimamente invasivos, afim de minimizar os riscos de complicações.

Frente as indicações atuais quanto a administrações de fluidos transoperatória - mesmo que não embasadas cientificamente - as quais salientam os benefícios do emprego de fluidoterapia restritiva ( $5 \text{ mL.kg}^{-1}.\text{h}^{-1}$ ) para cirurgias convencionais eletivas ou de baixo risco, surgiu a preocupação dos autores a respeito do emprego dessa velocidade de administração para videocirurgias.

Também existe uma grande discussão na medicina humana sobre a utilização de fluidoterapia liberal ( $20 \text{ mL.kg}^{-1}.\text{h}^{-1}$ ), inclusive revelando possíveis benefícios quando aplicada em pacientes submetidos a procedimentos eletivos ou laparoscópicos de pequeno porte. Em contrapartida, sabe-se que o excesso de fluidos também pode promover prejuízos na perfusão dos tecidos, além de todos os outros riscos relacionados a hipervolemia, já mencionados.

Essas hipóteses são embasadas principalmente em dados da literatura humana, visto que, para procedimentos videocirúrgicos em cães e gatos, as informações científicas sobre distintas abordagens de fluidoterapia, ainda não foram documentadas.

Considerando os fatores descritos e a provável ocorrência de diminuição do retorno venoso, diminuição do débito cardíaco, aumento da resistência vascular periférica, hipoperfusão de órgãos abdominais e acidemia, os autores optaram em manter a fluidoterapia padrão ou conservadora ( $10 \text{ mL.kg}^{-1}.\text{h}^{-1}$ ) para procedimentos eletivos ou de baixo risco submetidos a um pneumoperitônio  $\leq 12\text{mmHg}$ . Tal conduta foi mantida - apesar das diretrizes atuais recomendarem velocidades menores - em função da hipótese de que uma velocidade restritiva de fluidos, poderia agravar as alterações sistêmicas mencionadas, bem como, a fluidoterapia liberal. Essa prática vem sendo adotada há mais de sete anos na nossa rotina, sem relatos ou observações de complicações relacionadas a terapia de fluidos.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Conclui-se que, diante da crescente evolução das cirurgias laparoscópicas na medicina veterinária e das particularidades inerentes a essa técnica operatória, ainda paira a preocupação a respeito da adequada velocidade de fluidoterapia para tais procedimentos, sendo necessário, ampliar os estudos que norteiem a terapia racional de fluidos.

Até que pesquisas esclareçam a influência dos diferentes tipos de fluidos, bem como, a velocidade de administração deles, para videocirurgias em animais, na experiência dos autores, o fluido de eleição para o tansoperatório de cirurgias laparoscópicas eletivas, é o ringer lactato, por seu caráter alcalinizante. Para tanto

temos indicado até o presente momento a velocidade padrão de  $10 \text{ mL.kg}^{-1}.\text{h}^{-1}$ , na tentativa de preservar a perfusão tecidual em pacientes submetido ao pneumoperitônio de até 12mmHg em cirurgias eletivas, tal como a ovariectomia e ovariohisterectomia.

## **ABSTRACT**

In recent years, interest in perioperative fluid was awakened in function studies show that different strategies in fluid administration could influence the recovery of patients after surgery. Otherwise, there is a growing application of minimally invasive surgical techniques, including videocirurgias, medicine of small animals. Considering the peculiarities of videocirurgias and the lack of studies in small animals to evaluate the influence of different fluid rates for intraoperative this surgical procedure, the purpose of this review is to make a contextualization of the subject, showing the characteristics of this type of approach that may influence the intraoperative fluid therapy. Anaesthetic and surgical procedures alter the normal mechanisms of fluid homeostasis, making the necessary fluid. For fluid therapy are available isotonic crystalloid solutions, hypotonic, hypertonic or synthetic colloids, however, the fluid must be individualized, taking into account that the patient needs, from the volume (restrictive therapy, pattern or liberal) solution composition, type of surgery which will be submitted, as well as the compartment that requires replacement, interstitial or intravascular. Still hangs concern about adequate fluid resuscitation rate for laparoscopic procedures, it is necessary to expand the studies to guide the rational therapy fluid. Despite the scarcity of research in this line, in the authors' experiences to date, the ringer lactate administration at the speed of  $10 \text{ mL.kg}^{-1}.\text{h}^{-1}$  has been appropriated for elective videocirurgias.

**Key words:** crystalloid, pneumoperitoneum, canine, laparoscopic.

## REFERÊNCIAS

1. Merlo A. Cristalóides e colóides. In: Santos MM, Fragata FS. Emergência e Terapia Intensiva Veterinária em Pequenos Animais. São Paulo: Roca; 2008. p.210-233.
2. Pascoe PJ. Perioperative management of fluid therapy. In: Dibartola SP. Fluid, electrolyte, and acid-base disorders in small animal practice. 4ed. St. Louis (MO): Elsevier Saunders; 2012. p.416-420.
3. Seeler DC. Fluidos, eletrólitos e reposição de componentes sanguíneos. In: Tranquilli WJ, Thurmon JC, Grimm KA. Lumb & Jones: Anestesia e Analgesia Veterinária. São Paulo: Roca; 2013. p.209-229.
4. Chappell D, Jacob M, Hofmann-Kiefer K, Conzen P, Rehm M. A rational approach to perioperative fluid management. *Anesthes* 2008; 109:723-740.
5. Cortopassi SRG, Patrício GC. Fluidoterapia na anestesia. In: Fantoni DT, Cortopassi SRG. Anestesia em Cães e Gatos. 2ed. São Paulo: Roca; 2009. p.131-146.
6. Popovic NA, Mullane JF, Yhap EO. Effects of acetylpromazine maleate on certain cardiorespiratory responses in dogs. *Am J Vet Res* 1972; 33:1819-1824.
7. Muir WW. Fluid therapy during anesthesia and surgery. In: Dibartola SP. Fluid Therapy in Small Animal Practice. Philadelphia: WB Saunders; 1992. p.486-506.
8. Hellebrekers LJ, van den Brom WE, Mol JA. Plasma arginine vasopressin response to intravenous methadone and naloxona in conscious dogs. *J Pharma Exp Therap* 1989; 248(1):329-333.

9. Maiante AA. et al. Comparison of the cardio-respiratory effects of methadone and morphine in conscious dogs. *J Vet Pharma Therap* 2009; 32(4):317-328.
10. Pascoe PJ. Perioperative management of fluid therapy. In: Dibartola SP. *Fluid Therapy in Small Animal Practice*. 2ed. Philadelphia: WB Saunders; 2000. p.307-329.
11. Cohen RV. Pneumoperitônio: técnicas, objetivos e controvérsias. In: Cohen RV, Moreira Filho L, Schiavon CA. *Laparoscopia intervencionista. Conseqüências metabólicas, sistêmicas e imunológicas*. 2.ed. Rio de Janeiro: Interlivros; 1997. p.21-24.
12. Steuer K. Pneumoperitoneum; physiology and nursing interventions. *AORN J* 1998; 68(3):412-425.
13. Mattioli G, Kane TD. Laparoscopic vs open approach for the treatment of gastroesophageal reflux in children. *Surg Endosc* 2002; 16(5):750-752.
14. Gerges FJ, Kanazi GE, Jabbour-Khoury SI. Anesthesia for laparoscopy: a review. *J Clin Anest* 2006; 18(1):67-78.
15. Corrêa CMO, Brandão MJN, Hirata ES, Udelsmann A. Considerações anestésicas na cirurgia laparoscópica. *Arq Bras Cir Diag* 2008; 21(3):136-138.
16. Cohen RV, Filho JCP, Schiavon CA, Correa JLL. Alterações sistêmicas e metabólicas da cirurgia laparoscópica. *Rev Bras Videocir* 2003; 1(2):77-81.
17. Coelho JCU. Complicações gerais em videocirurgia. In: Coelho JCU, Marchesini JB, Malafaia O. *Complicações da videocirurgia, da profilaxia ao tratamento*. Rio de Janeiro: Medsi; 1995. p.27-47.
18. Fukushima FB, Malm C, Andrade MEJ, Oliveira HP, Melo EG, Caldeira FMC et al. Cardiorespiratory and blood gas alterations during laparoscopic

- surgery for intra-uterine artificial insemination in dogs. *Can Vet J* 2011; 52:77-79.
19. Allen PD. Anesthesia for minimally invasive surgery. In: Loughlin KR, Brooks DC. *Principles of endosurgery*. Cambridge: Blackwell Science 1996; 54-71.
  20. Koivusalo AM, Lindgren L. Effects of carbon dioxide pneumoperitoneum for laparoscopic cholecystectomy. *Acta Anaest Scand* 2000; 44(7):834-841.
  21. Obeid F, Saba A, Fath J, Guslits B, Chung R, Sorensen V et al. Increases in intra-abdominal pressure affect pulmonary compliance. *Arch Surg* 1995; 130(5):544-548.
  22. Schauer PR. Physiologic consequences of laparoscopic surgery. In: Eubanks WS, Swanstrom LL, Soper NJ. *Mastery of laparoscopic surgery*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2000. p.22-38.
  23. Rauh R, Hemmerling TM, Rist M, Jacobi KE. Influence of pneumoperitoneum and patient positioning on respiratory system compliance. *J Clin Anest* 2001; 13(5):361-365.
  24. Rosenthal RJ, Friedman RL, Phillips EH. *The Pathophysiology of Pneumoperitoneum*. (Eds.). New York: Springer; 1998.
  25. Gutt CN, Schmandra TC. Portal venous flow during CO<sub>2</sub> pneumoperitoneum in the rat. *Surg Endosc* 1999; 13:902-905.
  26. Leonard IE, Cunningham AJ. Anaesthetic considerations for laparoscopic cholecystectomy. *Anesthes Clin* 2002; 16:1-20.
  27. Nesek-Adam V, Rasic Z, Kos J, Vnuk D. Aminotransferases after experimental pneumoperitoneum in dogs. *Acta Anaest Scand* 2004; 48(7):862-866.
  28. Holte K. Pathophysiology and clinical implications of perioperative fluid management in elective surgery. *Danish Medical Bulletin* 2010; 57(7):B4156.

29. Davis H, Jensen T, Johnson A, Knowles P, Meyer R, Rucinsky R et al. 2013 AAHA/AAFP Fluid Therapy Guidelines for Dogs and Cats. *J Am Anim Hosp Assoc* 2013; 49:149-159.
30. Neto FJT, Campagnol D. Desequilíbrios hidreletrolíticos e anestesia. In: Fantoni DT, Cortopassi SRG. *Anestesia em Cães e Gatos*. 2ed. São Paulo: Roca; 2009. p.157-172.
31. Filho JDR, Balbinot PZ, Viana JÁ, Dantas WMF, Monteiro BS. Hemogasometria em cães com desidratação experimental tratados com soluções eletrolíticas comerciais administradas por via intravenosa. *Ciênc Rural* 2008; 38(7):1914-1919.
32. Dibartola SP. Disorders of sodium and water. In: *Fluid Therapy in Small Animal Practice*. 2ed. Philadelphia: WB Saunders; 2000. p.45-72.
33. Breazile J. Physiologic basis and consequences of distress in animals. *J Am Vet Med Assoc* 1987; 191:1212-1215.
34. Lamont LA, Tranquili WJ. Physiology of pain. *Vet Clin North Am: Small Anim Pract* 2000; 30:703-728.
35. Muir WW. Comparative aspects of hypertonic saline resuscitation. In: *Proceedings of the Seventh Annual Veterinary Medical Fórum*. Madison, WI: Omnipress; 1989: 836-839.
36. Holte K, Foss NB, Andersen J, Valentiner L, Lund C, Bie P et al. Liberal or restrictive fluid administration in fast-track colonic surgery: a randomized, double-blind study. *Br J Anaesth* 2007; 99:500-508.
37. MacKay G, Fearon K, McConnachie A, Serpell MG, Molloy RG, O'Dwyer PJ. Randomized clinical trial of the effect of postoperative intravenous fluid



- restriction on recovery after elective colorectal surgery. *Br J Surg* 2006; 93:1469-1474.
38. Frost EAM. Perioperative Fluids: An Evidence-Based Review. *Anesthes News* 2014; 31-37.
  39. Brodbelt DC, Pfeiffer DU, Young LE, Wood JL. Risk factors for anaesthetic-related death in cats: results from the confidential enquiry into perioperative small animal fatalities (CEPSAF). *Br J Anaesth* 2007; 99(5):617-623.
  40. Bundgaard-Nielsen M, Secher H, Kehlet H. 'Liberal' vs. 'restrictive' perioperative fluid therapy – a critical assessment of the evidence. *Acta Anaesth Scandinavica* 2009; 53:843-851.
  41. Holte K, Klarskov B, Christensen DS, Lund C, Nielsen KG, Bie P et al. Liberal versus restrictive fluid administration to improve recovery after laparoscopic cholecystectomy: a randomized, double-blind study. *Annals of Surg* 2004; 240:892-899.
  42. Doherty M, Buggy DJ. Intraoperative fluids: how much is too much? *Br J Anaesth* 2012; 109:69-79.
  43. Silverstein DC, Cozzi EM, Hopkins AS, Keefe TJ. Microcirculatory effects of intravenous fluid administration in anesthetized dogs undergoing elective ovariohysterectomy. *Am J Vet Res* 2014; 75:809-817.

**3 ARTIGO 2 – FLUIDOTERAPIA TRANSOPERATÓRIA PARA CADELAS  
SUBMETIDAS A OVARIOHISTERECTOMIA VIDEOASSISTIDA**

**Artigo enviado para publicação no periódico:**

Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia

1 **Fluidoterapia transoperatória para cadelas submetidas a ovariohisterectomia**  
 2 **videoassistida**

3 [Fluid therapy for bitches submitted to laparoscopic-assisted ovariohysterectomy in bitches]

4 **Marília Teresa de Oliveira<sup>1</sup>; Maurício Veloso Brun<sup>1\*</sup>**

5  
 6 <sup>1</sup>Universidade Federal de Santa Maria

7 \* Bolsista CNPq/Brasil. mauriciovelosobrun@hotmail.com

8  
 9 **RESUMO**

10  
 11 O objetivo desse estudo foi verificar a influência da fluidoterapia restritiva, padrão e liberal,  
 12 em cadelas submetidas a ovariohisterectomia (OVH) videoassistida. Foram selecionadas 24  
 13 cadelas hígdas distribuídas em três grupos: G5, G10 e G20. Todas receberam Ringer lactato  
 14 (RL), como solução hidroeletrólítica no transoperatório. No entanto, o G5 recebeu  $5\text{ mL}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{h}^{-1}$ ,  
 15 o G10  $10\text{ mL}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{h}^{-1}$  e o G20  $20\text{ mL}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{h}^{-1}$ . Foram mensurados FC, *f*, T°C, PAS,  
 16 PAD, PAM e PVC, além da observação do equilíbrio ácido-base, por meio da mensuração de  
 17 pH arterial, PaO<sub>2</sub>, PaCO<sub>2</sub>, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, BE, Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, Cl e SaO<sub>2</sub>. Os parâmetros avaliados  
 18 relacionados ao sistema urinário foram ureia, creatinina, relação proteína:creatinina, débito  
 19 urinário, densidade urinária e glicose urinária. Também foi realizada interpretação de  
 20 hemograma e dosagem de lactato sanguíneo. Os pacientes foram avaliados no pré-operatório  
 21 (M0) e monitorados até 24 horas da cirurgia (M9). As pressões sanguíneas não diferiram entre  
 22 grupos. O G20 apresentou hipotermia mais acentuada no M7,  $35,92^{\circ}\text{C} \pm 0,61$  ( $p = 0,04$ ) e  
 23 acidose menos grave quando comparado ao G5. Os animais do G20, no momento da  
 24 extubação (M8), mantiveram os valores de débito urinário em  $2,17\text{ mL}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{h}^{-1} \pm 0,52$ ,  
 25 diferindo do G5 ( $p < 0,01$ ). Os valores de lactato diferiram no M8 ( $p = 0,03$ ) entre G5 ( $2,18$   
 26  $\text{mmol/L} \pm 1,95$ ) e G20 ( $0,78\text{ mmol/L} \pm 0,15$ ). Não houve diferença entre os grupos nos  
 27 valores de potássio, porém os animais do G20 apresentaram valores inferiores aos de  
 28 referência para a espécie em M6, M7 e M8. As velocidades de  $10$  ou  $20\text{ mL}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{h}^{-1}$  foram  
 29 indicadas para OVH videoassistida em cadelas, desde que recebam adequado suporte térmico  
 30 no transoperatório e monitoramento eletrocardiográfico, a fim de detectar arritmias oriundas  
 31 de quadros de hipocalcemia.

32  
 33 **Palavras-chave:** cães, cristaloides, Ringer lactato, videocirurgia.

34  
 35 **ABSTRACT**

36  
 37 The aim of this study was to investigate the influence of restrictive fluid therapy, standard and  
 38 liberal in bitches submitted to video-assisted ovariohysterectomy (OVH). They selected 24  
 39 otherwise healthy dogs separated into three groups: G5, G10 and G20. All received Lactate  
 40 Ringer's solution (LRS) as electrolyte solution during surgery. However, G5 received  $5$   
 41  $\text{mL}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{h}^{-1}$ , G10  $10\text{ mL}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{h}^{-1}$  and the G20  $20\text{ mL}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{h}^{-1}$ . HR were measured, *f*, T°C, SAP,  
 42 DAP, MAP and CVP, as well as observation of acid-base balance through the blood pH  
 43 measurement, PaO<sub>2</sub>, PaCO<sub>2</sub>, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, BE, Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, Cl<sup>-</sup> and SaO<sub>2</sub>. The evaluated parameters

44 related to the urinary system were urea, creatinine, protein: creatinine, urine output, urine  
45 specific gravity and urine glucose. It was considered results of blood count and blood lactate  
46 levels. Patients were evaluated preoperatively (M0) and monitored until 24 hours after the  
47 surgery (M9). Blood pressure did not differ between groups. Blood pressure did not differ  
48 between groups. The G20 showed a more severe hypothermia in M7,  $35.92^{\circ} \text{C} \pm 0.61$  ( $p =$   
49  $0.04$ ) and less severe acidosis when compared to G5. The animals of the G20 at the time of  
50 extubation (M8), kept the urine output values in  $2.17 \text{ mL.kg}^{-1}.\text{h}^{-1} \pm 0.52$ , differing from the  
51 G5 ( $p < 0.01$ ). The lactate values differed in M8 ( $p = 0.03$ ) between G5 ( $2.18 \text{ mmol / L} \pm 1.95$ )  
52 and G20 ( $0.78 \text{ mmol / L} \pm 0.15$ ). There was no difference between groups in potassium levels,  
53 but the animals G20 showed lower values to reference for the species M6, M7 and M8. Until  
54 further studies are conducted, the rates of 10 or 20  $\text{mL.kg}^{-1}.\text{h}^{-1}$  are suitable for video-assisted  
55 OVH in bitches, provided they receive adequate thermal support intraoperatively and  
56 electrocardiographic monitoring to detect arrhythmias arising from hypokalemia.

57

58 **Key words:** dogs, crystalloids, lactated Ringer, videosurgery.

59

## 60 INTRODUÇÃO

61 Os procedimentos anestésicos e cirúrgicos alteram os mecanismos normais da  
62 homeostase de fluidos, tornando a fluidoterapia transoperatória imprescindível (Pascoe,  
63 2012). Dessa forma, surge a preocupação do estabelecimento de uma fluidoterapia adequada  
64 para os animais submetidos a procedimentos que se encontram em ascensão na medicina  
65 veterinária, tais como as videocirurgias.

66 Além da influência referente ao procedimento cirúrgico, a atividade simpática pode ser  
67 modificada pela administração de alguns medicamentos empregados em anestesia, que podem  
68 levar a quadros de hipotensão e hipovolemia relativa, influenciando na distribuição e excreção  
69 de fluidos corporais, no entanto, esse efeito pode ser evitado em algum grau pela pré-carga de  
70 fluidos (Pascoe, 2012).

71 Em especial, os procedimentos videocirúrgicos promovem condições diferenciadas  
72 para a condução da anestesia, visto que o aumento da pressão intra-abdominal, em função do  
73 estabelecimento do pneumoperitônio, pode comprometer a função cardiovascular e  
74 respiratória dos pacientes (Mattioli e Kane, 2002), bem como a perfusão de órgãos  
75 abdominais, em função do hipofluxo esplâncnico (Rosenthal *et al.*, 1998) e portal (Gutt e  
76 Schmandra, 1999).

77 A terapia de fluidos deve ser individualizada, levando em consideração o que o  
78 paciente necessita, desde volume, composição da solução, o compartimento que requer  
79 reposição - intersticial ou intravascular - assim como o tipo de procedimento cirúrgico o qual  
80 o paciente será submetido (Davis *et al.*, 2013).

81 Em medicina veterinária, para procedimentos de baixo risco, as recomendações  
82 recentes de fluidoterapia em animais, referem uma velocidade de  $5 \text{ mL.kg}^{-1}.\text{h}^{-1}$  para cães, no  
83 intuito de minimizar os riscos relacionados a hipervolemia (Davis *et al.*, 2013; Pascoe, 2012),  
84 como edema e limitação da função pulmonar, redução da motilidade intestinal, redução da  
85 oxigenação tecidual, aumento da taxa de infecção, diminuição do hematócrito, redução da  
86 proteína total e diminuição da temperatura corporal (Chappell *et al.*, 2008). No entanto, outros  
87 autores (Doherty e Buggy, 2012), referem que a fluidoterapia liberal pode ser benéfica para  
88 pacientes desprovidos de alterações sistêmicas graves, submetidos a cirurgias de baixo risco.

89 Considerando ainda as recomendações de Holte (2010), sobre a necessidade de  
90 evolução na administração racional de fluidos para cirurgias laparoscópicas, o objetivo desse  
91 estudo foi verificar a influência da fluidoterapia restritiva, padrão e liberal, em cadelas  
92 submetidas a OVH videoassistida sob um pneumoperitônio de 12mmHg.

93

## 94 MATERIAL E MÉTODOS

95 Após aprovação do projeto (protocolo nº 1119160315) pela Comissão de Ética no Uso  
96 de Animais da UFSM, foram obtidos animais oriundos de instituições não-governamentais.

97 Os animais foram internados 24 horas antes do procedimento cirúrgico. Ao todo,  
98 foram selecionadas 24 cadelas, híginas, pesando  $16,4 \pm 2,88 \text{ kg}$ , para realização de  
99 ovariectomia (OVH) videoassistida, distribuídas de forma aleatória em três grupos: G5,  
100 G10 e G20. Todos os animais receberam Ringer lactato (RL), como solução hidroeletrólítica  
101 de manutenção no transoperatório. No entanto, o G5 recebeu  $5 \text{ mL.kg}^{-1}.\text{h}^{-1}$ , o G10  $10 \text{ mL.kg}^{-1}.\text{h}^{-1}$   
102 e o G20  $20 \text{ mL.kg}^{-1}.\text{h}^{-1}$ .

103 A higidez dos animais foi constatada pelas avaliações clínica e laboratorial. Os exames  
104 pré-cirúrgicos incluíram interpretação de hemograma e testes bioquímicos para avaliação da  
105 creatinina, ureia, albumina, alanina-amino-transferase (ALT) e fosfatase alcalina (FA), além  
106 da mensuração de proteínas plasmáticas totais (PPT) e contagem de plaquetas; os 4mL de  
107 sangue utilizados para as referidas análises foram obtidos por meio de punção da veia jugular,  
108 armazenado em frasco com anticoagulante (EDTA) para avaliação do eritrograma,  
109 leucograma, PPT e contagem plaquetária, enquanto o material utilizado para avaliação dos  
110 exames bioquímicos foi armazenado em frascos sem anticoagulante. Foi realizada  
111 mensuração de lactato, utilizando-se 0,2mL de sangue coletado da veia cefálica. Também foi  
112 avaliado o débito urinário, a relação proteína:creatinina urinária, a densidade urinária e a  
113 presença de glicose na urina. A urina utilizada para realização de tais exames foi obtida após  
114 cateterização uretral, com sonda Foley 8 Fr, por palpação ou com auxílio de espéculo vaginal

115 e lanterna. Essa sonda foi mantida nos pacientes durante três dias, para as posteriores análises.  
116 Para mensuração do débito urinário, após a colheita de 10 mL de urina para os referidos  
117 exames, a vesícula urinária foi esvaziada com auxílio de uma seringa de 20 mL e a sonda  
118 ocluída. Após duas horas a sonda foi aberta para mensuração da produção urinária nesse  
119 período; com esses dados e o peso de cada paciente, foi calculado o débito urinário dos  
120 animais em  $\text{mL.kg}^{-1}.\text{h}^{-1}$ . O resultado das variáveis mencionadas até o momento, além de  
121 serem utilizadas para confirmar a hígidez dos pacientes, foram consideradas como valores  
122 basais.

123 Foi instituído apenas jejum sólido, nas oito horas que antecederam o procedimento  
124 cirúrgico. No dia da OVH, os pacientes foram submetidos à tricotomia da região cervical, dos  
125 membros torácicos (rádio e ulna), orelhas, região abdominal e flancos (campo operatório).

126 Após antisepsia, os animais foram submetidos ao acesso das veias cefálicas direita e  
127 esquerda, com cateter periférico 20G (gauge), para instalação da fluidoterapia e colheita de  
128 sangue para mensuração de lactato, respectivamente.

129 Posteriormente, foi obtido o acesso venoso percutâneo da jugular direita, com cateter  
130 periférico 18G para obtenção dos valores de pressão venosa central (PVC), após utilização do  
131 fator de correção estabelecido por Aguiar et al. (2004), em que subtrai-se  $0,51\text{cmH}_2\text{O}$  do valor  
132 obtido com cateter periférico para se estimar o valor de PVC. Também foi realizado o acesso  
133 da artéria auricular com cateter 24 G, para aferição da pressão arterial média (PAM), da  
134 pressão arterial sistólica (PAS), da pressão arterial diastólica (PAD) e colheita de sangue  
135 arterial para análise hemogasométrica e de eletrólitos. Para análise das pressões, o cateter foi  
136 acoplado a um transdutor de pressão, posicionado na altura do manúbrio e conectado a um  
137 monitor multiparamétrico. Para realização da hemogasometria e mensuração de eletrólitos, 1  
138 mL de sangue arterial foi coletado em uma seringa contendo heparina lítica e armazenado de  
139 forma anaeróbia até o processamento da amostra, no máximo duas horas após a colheita. Para  
140 colheita da amostra de 24 horas após a cirurgia (M9), o que diferia das demais, era a colheita  
141 do sangue arterial, obtida através da punção da artéria femoral.

142 A administração de cefalotina ( $30\text{mg.kg}^{-1}$ , i.v.) como profilaxia antimicrobiana foi  
143 realizada 30 minutos antes do início do procedimento cirúrgico. Para a analgesia pós-  
144 operatória, foram administrados por via subcutânea, meloxicam ( $0,1\text{ mg.kg}^{-1}$ , s.i.d.) e dipirona  
145 e escopolamina ( $25\text{ mg.kg}^{-1}$ , t.i.d), durante dois dias.

146 Após a instalação dos cateteres e mensuração dos parâmetros basais (M0), foi  
147 administrado a medicação pré-anestésica, tramadol ( $5\text{ mg.kg}^{-1}$ ) e acepromazina ( $0,05\text{ mg.kg}^{-1}$ ),  
148 ambos por via intramuscular.

149 A fluidoterapia foi administrada conforme as velocidades pré-estabelecidas para cada  
150 grupo, por meio de bomba de infusão peristáltica, estabelecida imediatamente após indução  
151 anestésica e retirada no momento da extubação.

152 A indução anestésica foi obtida a partir da aplicação de propofol, em dose suficiente  
153 para permitir intubação endotraqueal. Os animais foram mantidos a uma concentração de  
154 isofluorano (ETIso) ao final da expiração de 1,5 à 1,8%, com ventilação mecânica, ciclada à  
155 volume (10mL.kg<sup>-1</sup>), a uma relação inspiração:expiração (I:E) de 1:2. Para instalação da  
156 ventilação controlada foi administrado atracúrio (0,2 mg.kg<sup>-1</sup>, i.v.), após a indução da  
157 anestesia. A *f* foi ajustada durante o transoperatório para que a pressão parcial de CO<sub>2</sub> ao final  
158 da expiração (ETCO<sub>2</sub>) permanecesse entre 35 e 45mmHg, obtida através da capnometria. Para  
159 análise dos gases expirados, foi utilizado o sistema de linha ou *mainstream*, conectado ao  
160 monitor multiparamétrico.

161 No transoperatório, se algum dos animais apresentasse aumento superior a 30% do  
162 basal nas variáveis de frequência cardíaca (FC) e PAM, seria instituída analgesia suplementar  
163 com fentanil 2,5 µg.kg<sup>-1</sup> (i.v.).

164 Todas as OVHs foram realizadas pelo método videoassistido com dois portais de  
165 acesso, seguindo a técnica descrita por Brun (2015), à um pneumoperitônio de 12mmHg,  
166 executadas pelo mesmo cirurgião, proficiente na técnica. Os momentos de avaliação foram  
167 determinados pela letra “M”, em que o M0 foi atribuído as coletas de dados basais; o M1  
168 correspondeu as coletas realizadas 15 minutos após a MPA; o M2 foi atribuído às coletas  
169 feitas imediatamente após o bloqueio neuromuscular e a estabilização do plano anestésico  
170 moderado (ETIso 1,5 – 1,8%); o M3 correspondeu ao início da cirurgia; o M4 correspondeu  
171 às coletas realizadas imediatamente após o estabelecimento do pneumoperitônio a 12 mmHg;  
172 o M5 foi atribuído após cinco minutos de pneumoperitônio; o M6 correspondeu as coletas  
173 feitas após a secção do CAVO direito, antes da drenagem do pneumoperitônio; o M7 foi  
174 atribuído ao final da cirurgia; o M8 correspondeu ao momento da extubação; o M9 foi  
175 considerado 24 horas após o término da cirurgia, sendo o último momento de avaliação.

176 Os parâmetros de FC, frequência respiratória (*f*), PAS, PAD, PAM e PVC foram  
177 aferidos com auxílio de monitor multiparamétrico. A saturação de oxigênio nas hemoglobinas  
178 circulantes (SpO<sub>2</sub>) foi obtida por meio de oximetria de pulso. A temperatura (T°C) foi obtida  
179 por meio de termômetro digital cuidadosamente posicionado junto a mucosa retal. Tais  
180 parâmetros foram mensurados do M0 ao M8, sendo que a FC, *f* e a T°C também foram  
181 aferidas no M9.

182 Os gases sanguíneos arteriais e eletrólitos, como pressão parcial de oxigênio ( $\text{PaO}_2$ )  
183 em mmHg, pressão parcial de dióxido de carbono ( $\text{PaCO}_2$ ) em mmHg, bicarbonato de sódio  
184 ( $\text{HCO}_3^-$ ), déficit ou excesso de bases (BE), sódio ( $\text{Na}^+$ ), potássio ( $\text{K}^+$ ) e cloro ( $\text{Cl}^-$ ), ambos em  
185 mmol/L, saturação arterial de oxigênio nas hemoglobinas ( $\text{SaO}_2$ ) e pH foram mensurados nos  
186 seguintes momentos: M0, M2, M4, M5, M6, M7, M8 e M9. O lactato (mmol/ L) foi  
187 mensurado no M0, M2, M4, M5, M6, M8 e M9.

188 Os valores de  $\text{ETCO}_2$  e  $\text{ETIso}$  foram mensurados do M2 ao M7.

189 O débito urinário foi mensurado no M0, nesse caso, 24 horas antes do procedimento  
190 cirúrgico, M8 e M9. No M0 e M9 foi realizada a colheita de urina para verificação da  
191 densidade urinária, relação proteína:creatinina urinária, glicose urinária; assim como colheita  
192 de 4mL de sangue para mensuração de creatinina, ureia, albumina, ALT, FA, PPT, avaliação  
193 do eritrograma, leucograma e contagem plaquetária.

194 Todos os animais do experimento ficaram internados e sob monitoramento durante as  
195 primeira 26 horas de pós-operatório. Receberam alta hospitalar com as orientações descritas  
196 anteriormente.

197 Conforme o teste de Shapiro-Wilk, as variáveis não apresentaram distribuição normal,  
198 portanto, para análise dos dados desse estudo foi realizado o teste não paramétrico de  
199 Kruskal-Wallis, seguido do pós-teste de Dunn para comparar os tratamentos e para comparar  
200 os momentos de avaliação de um mesmo tratamento, considerando o nível de significância de  
201 5%.

202

## 203 **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

204 Os animais de ambos os grupos não apresentaram complicações no transoperatório,  
205 nem houve necessidade da administração de analgesia suplementar nesse período. O tempo  
206 cirúrgico foi de  $48,5 \pm 10,6$  minutos, enquanto o tempo de fluidoterapia, em minutos, para G5,  
207 G10, G20 foi de  $86,5 \pm 16,91$ ,  $85,12 \pm 13,5$ ,  $85,62 \pm 21,25$ , respectivamente, o qual não  
208 apresentou diferença entre grupos ( $p=0,94$ ). Os animais foram mantidos a uma concentração  
209 de isoflurano de  $1,56\% \pm 0,13$  para G5,  $1,58\% \pm 0,15$  para G10 e  $1,57\% \pm 0,09$  para G20,  
210 não havendo diferença entre os grupos; dessa forma, pode-se minimizar a influência do plano  
211 anestésico nos parâmetros avaliados.

212 Apenas três animais (C1 e C13 do G5 e C6 do G20), necessitaram de reversão do  
213 bloqueio neuromuscular. Para tanto, foi utilizado atropina ( $0,02 \text{ mg.kg}^{-1}$ , i.v.) e neostigmina  
214 ( $0,02 \text{ mg.kg}^{-1}$ , i.v.).



215 Em função de possíveis alterações renais, relacionadas ao aumento da pressão intra-  
216 abdominal pelo estabelecimento do pneumoperitônio, como diminuição da perfusão tecidual,  
217 redução da taxa de filtração glomerular e do débito urinário (Leonard e Cunningham, 2002),  
218 foram mensurados alguns parâmetros relacionados ao sistema urinário (Tab. 1). Dentre eles,  
219 apenas o débito urinário (DU) diferiu entre os grupos no M8, sendo observado um aumento  
220 do DU no G20, em relação ao G5, mostrando que apesar de uma pressão intra-abdominal de  
221 12mmHg, com a fluidoterapia liberal ( $20\text{mL.kg}^{-1}.\text{h}^{-1}$ ), no G20 o débito urinário se manteve  
222 dentro dos parâmetros normais para espécie ou até mesmo, superior a eles, durante o  
223 transoperatório. Esse dado é relevante, pois diferentes estudos demonstram que ocorre  
224 oligúria transitória durante o período em que animais e humanos estão sendo submetidos ao  
225 pneumoperitônio (Demyttenaere, 2007) e esta alteração pode ser evitada pela manutenção de  
226 velocidades de fluidoterapia liberal ou até mesmo convencional ( $10\text{ mL.kg}^{-1}.\text{h}^{-1}$ ), pois o G10  
227 não diferiu de G20; indo de encontro às recomendações atuais,  $5\text{ mL.kg}^{-1}.\text{h}^{-1}$  (Davis *et al.*,  
228 2013), para esse tipo de procedimento.

229 Diante desses resultados, os pacientes com doença renal pré-existente ou animais que  
230 apresentem fatores de risco para o seu desenvolvimento, podem ser beneficiados pela  
231 fluidoterapia convencional ou liberal. Para tanto, são necessários estudos futuros em animais  
232 que apresentem tais condições para comprovar essa hipótese.

233 Os valores de densidade urinária não apresentaram diferença entre grupos no M9, após  
234 o recebimento de fluidoterapia, apesar de terem apresentado diferença em M0. Tal diferença  
235 não apresenta relevância, em função dos valores se encontrarem dentro do fisiológico para a  
236 espécie (Osborne *et al.*, 1995) e pela variação da densidade urinária sofrer influência do  
237 consumo de água, alimentação e atividade (González e Silva, 2006).

238 Apesar de não haver comprovação científica, atualmente são recomendadas  
239 velocidades restritivas de fluidoterapia (Davis *et al.*, 2013), com o objetivo de minimizar os  
240 riscos relacionados a hipervolemia (Pascoe, 2012), como hemodiluição; no entanto, os  
241 resultados dessa pesquisa mostraram que o eritograma, mesmo dos animais do G20, se  
242 manteve dentro dos valores fisiológicos para a espécie, quando avaliados 24 horas após o  
243 procedimento, não apresentando diferença entre os grupos, assim como o leucograma,  
244 proteínas plasmáticas totais (PPT), plaquetas e albumina (Tab. 2).

245 Os animais do G20 apresentaram hipotermia mais acentuada, diferindo do G5 e G10  
246 (Fig. 1), corroborando com Chappell *et al.* (2008), os quais descrevem a diminuição da  
247 temperatura corporal como um dos riscos relacionados a grandes quantidades de fluidos.

248

249 Tabela 1. Médias e desvios padrão de variáveis relacionadas ao sistema urinário de cadelas  
 250 submetidas a ovariohisterectomia (OVH) videoassistida, as quais receberam três diferentes  
 251 velocidades de fluidoterapia, 5 mL.kg<sup>-1</sup>.h<sup>-1</sup> (G5), 10 mL.kg<sup>-1</sup>.h<sup>-1</sup> (G10) e 20 mL.kg<sup>-1</sup>.h<sup>-1</sup>  
 252 (G20)

Variável analisada	Momento de avaliação	G5	G10	G20
Débito Urinário (mL.kg <sup>-1</sup> .h <sup>-1</sup> )	M0	1,09 ± 1,02	1,38 ± 0,78	1,43 ab* ± 1,07
	M8	0,80 B** ± 0,38	1,47 AB ± 0,90	2,17 aA ± 0,52
	M9	0,78 ± 0,39	0,63 ± 0,25	0,76 b ± 0,49
Relação proteína:creatinina	M0	0,19 ± 0,22	0,25 ± 0,15	0,57 ± 0,59
	M9	0,26 ± 0,16	0,48 ± 0,57	0,16 ± 0,12
Creatinina (mg/dL)	M0	1,10 ± 0,17	1,08 ± 0,16	1,11 ± 0,26
	M9	0,93 ± 0,20	1,00 ± 0,12	1,02 ± 0,28
Ureia (mg/dL)	M0	30,92 ± 9,32	31,19 ± 13,02	27,59 ± 9,20
	M9	37,61 ± 10,39	36,88 ± 10,19	39,20 ± 12,26
Densidade Urinária	M0	1036 AB** ± 15	1042 A ± 9	1025 B ± 11
	M9	1041 ± 8	1041 ± 9	1047 ± 18
Glicose urinária	M0	0,00	0,00	0,00
	M9	0,00	0,00	0,00

253 \*Letras minúsculas iguais na mesma coluna não diferem entre si pelo teste de Dunn (p < 0,05).

254 \*\*Letras maiúsculas iguais na mesma linha não diferem entre si pelo teste de Dunn (p < 0,05).

255 M0: refere-se a coleta de dados basais; M8: corresponde ao momento da extubação; o M9 foi atribuído as coletas realizadas 24 horas após o  
 256 término da cirurgia, sendo o último momento de avaliação.

257

258 Apesar dos animais terem sido posicionados sobre colchão térmico durante todo o  
 259 período anestésico, todos apresentaram quadro de hipotermia durante o transoperatório, mais  
 260 acentuada no M6, M7 e M8. Para minimizar tal situação, a fim de evitar alterações  
 261 hemodinâmicas, ventilatórias e na oxigenação (Yasbek *et al.*, 2009), poderiam ser associados  
 262 outros métodos ativos de aquecimento, como administração de soluções aquecidas, por ser  
 263 apropriada em especial, quando da administração de grande quantidade de fluidos (Sessler,  
 264 1995).

265 As pressões sanguíneas e a FC não diferiram entre grupos (Fig. 2), portanto, não  
 266 sofreram influência significativa das diferentes velocidades de fluidoterapia utilizadas. A  
 267 PAS, PAD e PAM diferiram ao longo do tempo de avaliação, apresentando diferença dos  
 268 valores basais em M2 (após estabilização do plano anestésico moderado), onde foram  
 269 evidenciados os menores valores das pressões arteriais, o que pode ser justificado pela  
 270 influência dos fármacos anestésicos, como acepromazina e isoflurano, relacionados a  
 271 quadros de hipotensão pela acentuada vasodilatação que podem promover (Pascoe *et al.*,  
 272 2012).

273

274

275

276

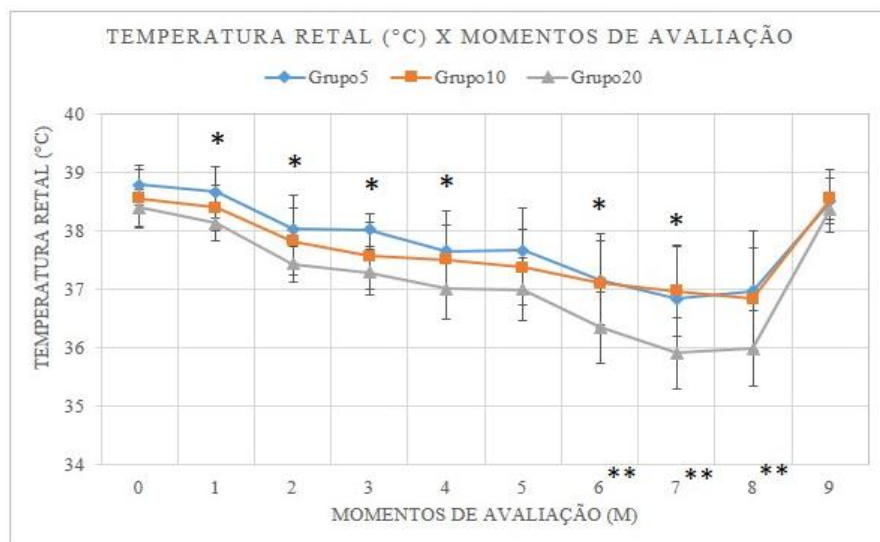
277 Tabela 2. Médias e desvios padrão de variáveis hematológicas, as quais não apresentaram  
 278 diferença entre grupos, de cadelas submetidas a ovariectomia (OVH) videoassistida,  
 279 submetidas à três diferentes velocidades de fluidoterapia: 5 mL.kg<sup>-1</sup>.h<sup>-1</sup> (G5), 10 mL.kg<sup>-1</sup>.h<sup>-1</sup>  
 280 (G10) e 20 mL.kg<sup>-1</sup>.h<sup>-1</sup> (G20)

Variável analisada	Momento de avaliação	G5	G10	G20
Hemácias	M0	6,82 ± 1,02	7,13 ± 1,65	7,17 ± 0,78
	M9	6,90 ± 0,68	6,30 ± 0,69	6,13 ± 0,97
Hemoglobina	M0	15,21 ± 2,21	14,78 ± 1,71	15,61 ± 1,66
	M9	14,46 ± 1,66	13,40 ± 1,65	13,65 ± 1,98
Hematócrito	M0	45,77 ± 6,06	44,71 ± 5,87	47,35 ± 4,69
	M9	44,69 ± 3,92	41,95 ± 4,62	42,29 ± 5,92
Leucócitos totais	M0	12.662,50 ± 3.559,67	13.637,50 ± 4.971,90	14.287,50 ± 4.757,68
	M9	14.637,50 ± 3.937,34	14.675,00 ± 4.383,65	17.625,00 ± 5.208,44
Segmentados	M0	6.843,62 ± 2.938,25	7.253,88 ± 3.772,15	7.701,00 ± 2.011,00
	M9	9.831,12 ± 3.849,60	9.482,25 ± 3.052,40	11.685,88 ± 3.742,25
Linfócitos	M0	3.034,25 ± 1.575,27	3.331,12 ± 1.497,15	3.090,00 ± 1.808,61
	M9	2.922,88 ± 1.614,25	3.160,12 ± 1.977,35	2.781,75 ± 1.483,44
Monócitos	M0	485,88 ± 294,96	673,12 ± 723,73	649,75 ± 516,77
	M9	623,25 ± 247,29	687,50 ± 580,46	870,88 ± 544,45
Eosinófilos	M0	2.226,00 ± 1.123,47	2.352,75 ± 1.332,58	2.809,25 ± 2.023,10
	M9	1.257,75 ± 932,36	1.345,12 ± 921,35	2.286,50 ± 2.270,84
Plaquetas	M0	345.750,00 ± 93.054,13	331.250,00 ± 54.839,38	361.500,00 ± 93.126,64
	M9	316.000,00 ± 87.369,00	270.000,00 ± 58.507,63	309.000,00 ± 96.008,93
PPT	M0	6,91 ± 0,61	6,52 ± 0,74	7,14 ± 0,63
	M9	6,57 ± 0,65	6,06 ± 0,72	6,56 ± 0,64
Albumina	M0	3,06 ± 0,47	3,19 ± 0,50	3,08 ± 0,10
	M9	3,35 ± 0,38	3,24 ± 0,48	3,38 ± 0,33

281 PPT: Proteínas plasmáticas totais.

281

282



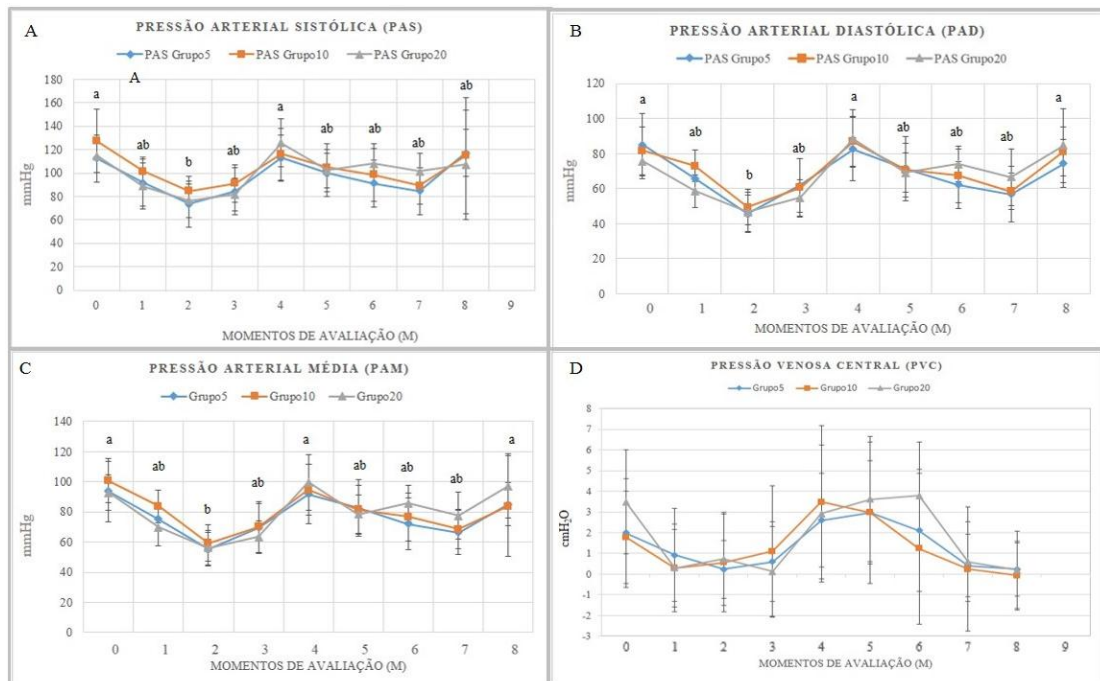
283

284 Figura 1. Médias e desvios padrão da temperatura retal em graus Celsius (°C), de cadelas  
 285 submetidas a OVH videoassistida, as quais receberam três diferentes velocidades de  
 286 fluidoterapia, 5 mL.kg<sup>-1</sup>.h<sup>-1</sup> (G5), 10 mL.kg<sup>-1</sup>.h<sup>-1</sup> (G10) e 20 mL.kg<sup>-1</sup>.h<sup>-1</sup> (G20). \* Diferença  
 287 entre grupos pelo teste de Dunn (p ≤ 0,05). \*\* Maior grau de hipotermia nesses momentos  
 288 (M6, M7 e M8), os quais diferiram de T0 e T9 em todos os grupos, pelo teste de Dunn (p <  
 289 0,01).

290 Em todos os grupos, logo após o estabelecimento do pneumoperitônio de 12mmHg  
 291 (M4) foram constatados os maiores valores de pressões arteriais do transoperatório,  
 292 corroborando com diferentes estudos, que relatam aumento da pressão arterial, seja por  
 293 estimulação simpática em decorrência do pneumoperitônio promovido com CO<sub>2</sub> (Safran e  
 294 Orlando, 1994) ou atribuído ao aumento da pressão intra-abdominal (Fitzgerald et al., 1992).  
 295 Tal aumento, manteve os parâmetros semelhantes aos valores basais, não trazendo  
 296 complicações aos pacientes.

297 Apesar da PVC não ter apresentado diferença entre os momentos de avaliação, nem  
 298 entre grupos (Fig. 2D), foi possível observar um aumento de seus valores em T4, T5 e T6,  
 299 momentos em que os animais estavam sob efeito do pneumoperitônio e sob ventilação  
 300 mecânica, o que pode ter influenciado, corroborando com Botter *et al.* (2005) e Caricato *et al.*  
 301 (2005).

302 Importante salientar sobre o monitoramento constante dos pacientes submetidos à  
 303 procedimentos videocirúrgicos, com atenção especial aos primeiros minutos de  
 304 pneumoperitônio, sob o ponto de vista da hemodinâmica (Cohen *et al.*, 2003), fato que pode  
 305 ter relevância em pacientes com comprometimento cardiovascular prévio, pois as alterações,  
 306 por exemplo, da pressão arterial vistas nesse estudo, ocorreram imediatamente após a  
 307 insuflação da cavidade abdominal.



308  
 309 Figura 2. Médias e desvios padrão da PAS (A), PAD (B), PAM (C) e PVC (D) de cadelas  
 310 submetidas a ovariectomia (OVH) videoassistida, as quais receberam três diferentes  
 311 velocidades de fluidoterapia, 5 mL.kg<sup>-1</sup>.h<sup>-1</sup> (G5), 10 mL.kg<sup>-1</sup>.h<sup>-1</sup> (G10) e 20 mL.kg<sup>-1</sup>.h<sup>-1</sup>  
 312 (G20). Não houve diferença entre grupos. Em todos os grupos, letras minúsculas iguais não  
 313 diferiram entre momentos de avaliação, pelo teste de Dunn.

314 No transoperatório, em todos os grupos, a  $f$  diferiu entre os momentos de avaliação  
 315 (Fig. 3A) em função da necessidade de elevá-la para manutenção do  $\text{ETCO}_2$  abaixo de 45  
 316 mmHg (Fig. 3B), após o estabelecimento do pneumoperitônio no M6 e M7.

317

318

319

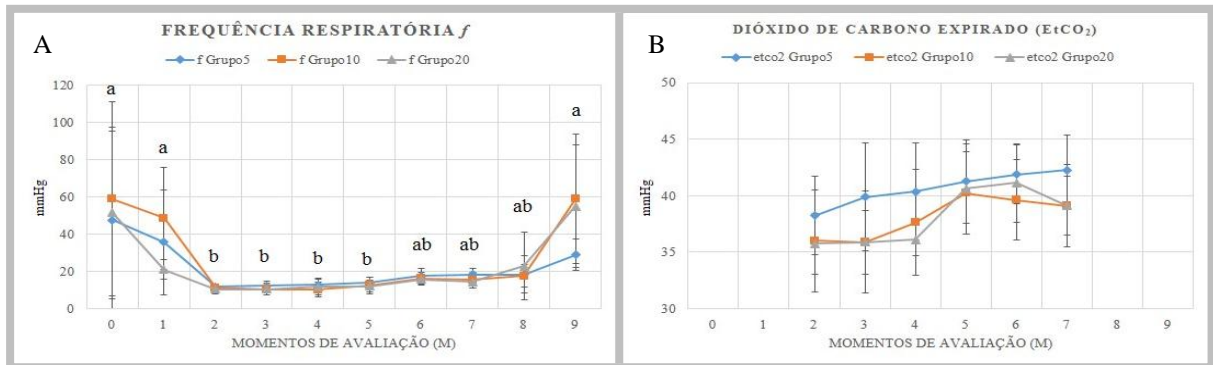
320

321

322

323

324



325  
 326  
 327  
 328  
 329  
 330  
 331

332 A  $\text{PaO}_2$  e a  $\text{SaO}_2$  se mantiveram dentro dos parâmetros normais para a espécie durante  
 333 todo o período de avaliação (Fig. 4). Porém, mesmo com os cuidados ventilatórios indicados  
 334 para animais submetidos à videocirurgias, como estabelecimento de ventilação mecânica  
 335 (Gerges *et al.*, 2006), modificação da frequência respiratória em virtude dos valores de  
 336  $\text{ETCO}_2$ , durante o transoperatório, foi evidenciado um quadro de acidose respiratória em todos  
 337 os grupos, mais acentuada após o estabelecimento do pneumoperitônio (M4). No entanto, ao  
 338 avaliá-los em 24 horas de pós operatório (M9) os parâmetros já haviam retornado aos índices  
 339 fisiológicos para a espécie (Fig. 4).

340 Apesar de não haver diferença entre grupos, os valores de pH do G5 foram os  
 341 menores, quando comparados aos demais; houve diferença de pH entre tempos de avaliação  
 342 ( $p < 0,01$ ) em todos os grupos, sendo os menores valores observados do M4 ao M8, os quais  
 343 diferiram dos valores basais e do M9. Este fato pode ser atribuído a absorção peritoneal de  
 344  $\text{CO}_2$ , o que leva ao incremento arterial e ao decréscimo do pH (Fitzgerald *et al.*, 1992), pois do  
 345 M4 ao M8 também foram constatados os maiores valores de  $\text{PaCO}_2$ , os quais diferiram de M0  
 346 e M9.

347 Os valores de  $\text{HCO}_3^-$  não diferiram entre grupos, nem entre tempos de avaliação, mas  
 348 foi possível observar um discreto aumento de M4 à M8, principalmente no G20, sugerindo  
 349 uma compensação metabólica para um quadro de acidose respiratória aguda, em que espera-se

350 um aumento de 0,15mEq/L na  $[\text{HCO}_3^-]$  para cada elevação de 1 mmHg na  $\text{PaCO}_2$  em cães,  
351 conforme Morais e DiBartola (1991); porém, no presente estudo não foi observado  
352 exatamente esse valor de incremento de  $\text{HCO}_3^-$ .

353 Os valores de excesso de base (BE) não apresentaram diferença entre os grupos;  
354 porém, no G5 e G10 quando os valores de BE foram comparados aos basais (M0) e ao M9,  
355 apresentaram diferença, indicando a ocorrência de acidose metabólica nos animais de ambos  
356 os grupos. Já, os valores de BE nos animais do G20, não diferiram do basal (M0), nem de M9,  
357 ao longo do tempo de avaliação, o que pode estar relacionado com o maior volume de Ringer  
358 lactato administrado e ao seu efeito alcalinizante (Seeler, 2013).

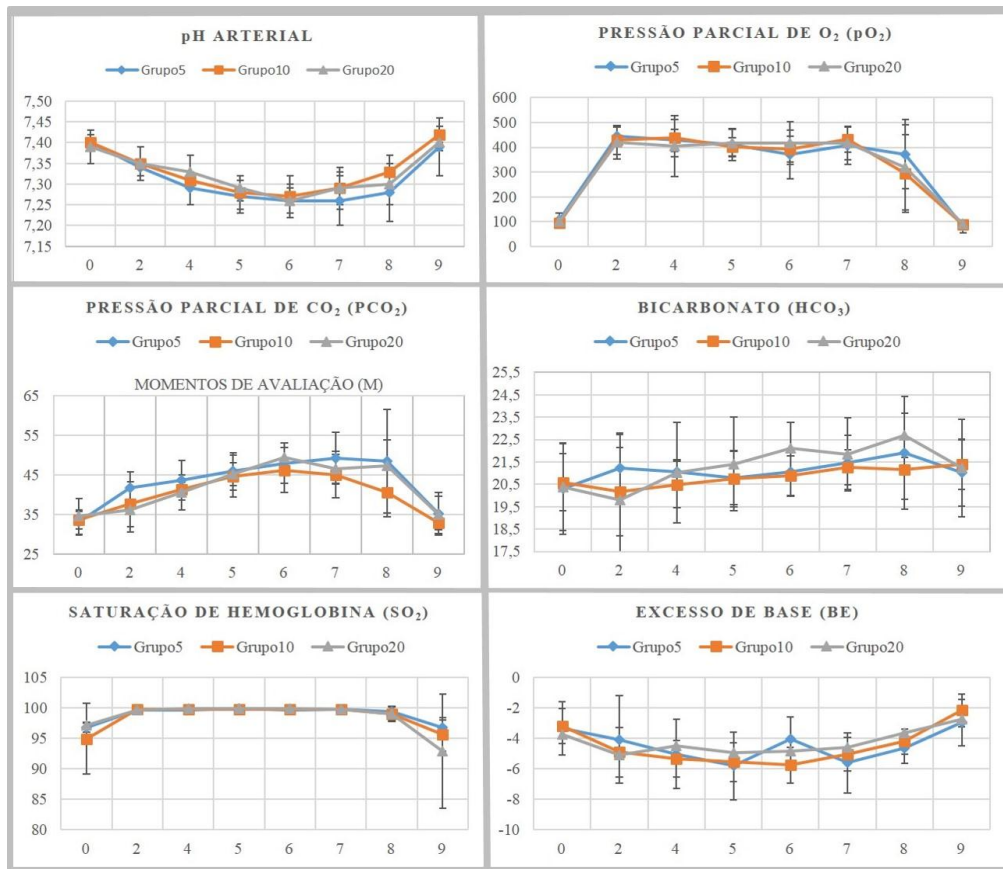
359 Os volumes totais de  $\text{CO}_2$  (L) utilizados para o pneumoperitônio dos animais de G5  
360 ( $26,67 \pm 2,93$ ), G10 ( $26,14 \pm 5,08$ ) e G20 ( $24,44 \pm 5,40$ ), não diferiram entre grupos. Dado  
361 relevante, já que a acidose em animais submetidos à procedimentos videocirúrgicos está  
362 relacionada a absorção de  $\text{CO}_2$  pelo peritônio (Fitzgerald *et al.*, 1992), dessa forma, o que  
363 pode justificar a acidose menos grave observada no G20 é a velocidade de RL instituída.

364 Dentre os eletrólitos mensurados nesse estudo, apenas os valores dos íons de potássio,  
365 diferiram entre os momentos de avaliação no G10 ( $p < 0,02$ ) e no G20 ( $p < 0,01$ ), não  
366 diferindo entre grupos. Do M2 ao M8 foram observados os menores valores desse eletrólito,  
367 os quais diferiram do M0, em ambos os grupos (Fig. 5A, B, C). Esse fato pode estar  
368 relacionado à quantia maior de fluidos administrada aos animais do G10 e G20, que poderia  
369 promover a excreção excessiva de eletrólitos pela urina, em função da menor reabsorção nos  
370 túbulos renais distal e proximal (Mathews, 2007).

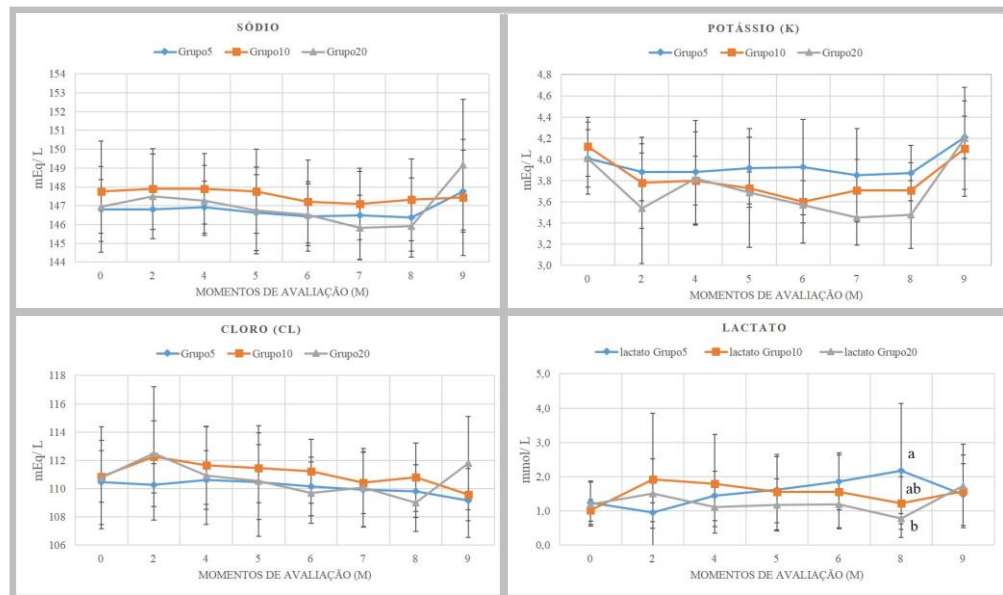
371 Apesar dos valores de *anion gap* estarem dentro dos valores fisiológicos para a espécie  
372 (DiBartola, 2007a), durante todo o transoperatório os animais do G20 apresentaram valores  
373 inferiores aos do G5 e G10. No M7 foi evidenciada tal diferença ( $p = 0,04$ ), G20 ( $17,38 \pm$   
374  $0,75$ ), G5 ( $18,94 \pm 1,46$ ) e G10 ( $19,11 \pm 1,26$ ), o que pode ser justificado pela diluição das  
375 proteínas plasmáticas, pela redução da carga negativa dessas proteínas (DiBartola, 2007b).

376 As concentrações de lactato sanguíneo não apresentaram diferença entre os momentos  
377 de avaliação em cada um dos grupos, no entanto, no M8 os animais do G5 diferiram do G20  
378 ( $p < 0,03$ ). O fato da administração de uma velocidade restritiva de fluidos, utilizada no G5,  
379 associada à possibilidade de hipoperfusão tecidual promovida pelo pneumoperitônio  
380 (Rosenthal, 1998), pode ter levado aos níveis elevados de lactato ao final do procedimento, os  
381 quais diferiram de G20 (Fig. 5). No G20, após o estabelecimento do pneumoperitônio (M4)  
382 até M8 foram constatados os menores valores de lactato, ficando dentro dos parâmetros

383 fisiológicos para a espécie (Mathews, 2007), o que pode indicar a manutenção d perfusão  
 384 tecidual quando utilizada uma velocidade de fluidoterapia de 20 mL.kg<sup>-1</sup>.h<sup>-1</sup>.



385  
 386 Figura 4. Médias e desvios padrão de variáveis hemogasométricas de cadelas submetidas a  
 387 ovariectomia (OVH) videoassistida, as quais receberam três diferentes velocidades de  
 388 fluidoterapia, 5 mL.kg<sup>-1</sup>.h<sup>-1</sup> (G5), 10 mL.kg<sup>-1</sup>.h<sup>-1</sup> (G10) e 20 mL.kg<sup>-1</sup>.h<sup>-1</sup> (G20).  
 389



390  
 391 Figura 5. Médias e desvios padrão de íons sódio (A), potássio (B) e cloro (C) e níveis de  
 392 lactato sanguíneo (D) de cadelas submetidas a ovariectomia (OVH) videoassistida, as

393 quais receberam três diferentes velocidades de fluidoterapia, 5 mL.kg<sup>-1</sup>.h.<sup>-1</sup> (G5), 10 mL.kg<sup>-1</sup>.h.<sup>-1</sup> (G10) e 20 mL.kg<sup>-1</sup>.h.<sup>-1</sup> (G20).

395

## 396 CONCLUSÕES

397 Com os resultados desse estudo, foi possível concluir que as velocidades de  
398 administração de fluidoterapia utilizadas no G10 (10 mL.kg<sup>-1</sup>.h.<sup>-1</sup>) e principalmente no G20  
399 (20 mL.kg<sup>-1</sup>.h.<sup>-1</sup>), apresentam algumas vantagens à velocidade de 5 mL.kg<sup>-1</sup>.h.<sup>-1</sup> (G5),  
400 portanto, as velocidades de 10 ou 20 mL.kg<sup>-1</sup>.h.<sup>-1</sup> ficam indicadas para OVH videoassistida em  
401 cadelas, desde que recebam adequado suporte térmico no transoperatório e monitoramento  
402 eletrocardiográfico, a fim de detectar arritmias oriundas de quadros de hipocalemia.

403

## 404 REFERÊNCIAS

405 BOTTER, F. C. S.; TAHA, M. O.; FAGUNDES, D. J. *et al.* O papel do pneumoperitônio na  
406 avaliação de parâmetros respiratórios e hemodinâmicos de ratos anestesiados, com ou sem  
407 intubação intratraqueal. *Rev. Col. Bras. Cir.*, v. 32, p. 261-266, 2005.

408 BRUN, M. V. Cirurgias no aparelho reprodutor feminino de caninos. In: BRUN, M. V.  
409 Videocirurgia em Pequenos Animais. Rio de Janeiro: Roca; 2015. p. 186-213.

410 CARICATO, A.; CONTI, G.; DELLA CORTE, F. *et al.* Effects of PEEP on the intracranial  
411 system of patients with head injury and subarachnoid hemorrhage: the role of respiratory  
412 system compliance. *J. Trauma.*, v. 58, n. 3, p. 571-6, 2005.

413 CHAPPELL, D.; JACOB, M.; HOFMANN-KIEFER, K. *et al.* A rational approach to  
414 perioperative fluid management. *Anesthes.*, v. 109, p. 723-740, 2008.

415 COHEN, R. V.; FILHO, J. C. P.; SCHIAVON, C. A. *et al.* Alterações sistêmicas e  
416 metabólicas da cirurgia laparoscópica. *Rev. Bras. Videocir.*, v. 1, n. 2, p. 77-81, 2003.

417 DAVIS, H.; JENSEN, T.; JOHNSON, A. *et al.* 2013 AAHA/AAFP Fluid Therapy Guidelines  
418 for Dogs and Cats. *J. Am. Anim. Hosp. Assoc.*, v. 49, p. 149-159, 2013.

419 DE MORAIS, H. S. A.; DIBARTOLA, S. P. Ventilatory and Metabolic Compensation in  
420 Dogs With Acid-Base Disturbances. *Journal of Vet. Emerg. and Crit. Care.*, v. 1, n. 2, p. 39-  
421 49, 1991.

422 DEMYTTENAERE, S.; FELDMAN, L. S.; FRIED, G. M. Effect of pneumoperitoneum on  
423 renal perfusion and function: A systematic review. *Surg. Endosc.*, v. 21, p. 152-160, 2007.

424 DIBARTOLA, S. P. Distúrbios ácido básicos metabólicos. In: DIBARTOLA, S. P.  
425 Anormalidades de fluidos, eletrólitos e equilíbrio ácido-básico na clínica de pequenos  
426 animais. 3ed. St. Louis: Roca; 2007a, p. 239-269.



- 427 DIBARTOLA, S. P. Introdução aos distúrbios ácido-básicos. In: DIBARTOLA, S. P.  
428 Anormalidades de fluidos, eletrólitos e equilíbrio ácido-básico na clínica de pequenos  
429 animais. 3ed. St. Louis: Roca; 2007b, p. 217-238.
- 430 DOHERTY, M.; BUGGY, D. J. Intraoperative fluids: how much is too much? *Br. J. Anaesth.*,  
431 v. 109, p. 69-79, 2012.
- 432 FITZGERALD, S. D.; ANDRUS, C. H.; BAUDENDISTEL, L. J. et al. Hypercarbia during  
433 carbon dioxide pneumoperitoneum. *Am. J. Surg.*, v. 163, n. 1, p. 186-190, 1992.
- 434 GERGES, F. J.; KANAZI, G. E.; JABBOUR-KHOURY, S. I. Anesthesia for laparoscopy: a  
435 review. *J. Clin. Anesthesia.*, v. 18, p. 67-78, 2006.
- 436 GONZÁLEZ, F. H. D.; SILVA, S. C. Perfil Bioquímico Sanguíneo. In:\_\_\_\_\_ Introdução a  
437 Bioquímica Clínica Veterinária. 2. ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2006. p. 313-358.
- 438 GUTT, C. N.; SCHMANDRA, T. C. Portal venous flow during CO<sub>2</sub> pneumoperitoneum in  
439 the rat. *Surg. Endosc.*, v. 13, p. 902-905, 1999.
- 440 HOLTE, K. Pathophysiology and clinical implications of perioperative fluid management in  
441 elective surgery. *Dan. Med. Bull.*, v. 57, n. 7, p. 41-56, 2010.
- 442 LEONARD, I. E.; CUNNINGHAM, A. J. Anaesthetic considerations for laparoscopic  
443 cholecystectomy. *Anesthes. Clin.*, v. 16, p. 1-20, 2002.
- 444 MATHEWS, K. A. Monitoração e Complicações da Fluidoterapia. In: DIBARTOLA, S. P.  
445 Anormalidades de fluidos, eletrólitos e equilíbrio ácido-básico na clínica de pequenos  
446 animais. 3ed. St. Louis (MO): Elsevier Saunders; 2007. p. 362-376.
- 447 MATTIOLI, G.; KANE, T. D. Laparoscopic vs open approach for the treatment of  
448 gastroesophageal reflux in children. *Surg. Endosc.*, v. 16, n. 5, p. 750-752, 2002.
- 449 OSBORNE, C. A.; STEVENS, J. B.; LULICH, J. P. et al. A clinician's analysis of urinalysis.  
450 In: OSBORNE, C. A.; FINCO, D. R. Canine and feline nephrology and urology. Baltimore:  
451 Williams & Wilkins, 1995. p. 136-205.
- 452 PASCOE, P. J. Perioperative management of fluid therapy. In: DIBARTOLA, S. P. Fluid,  
453 electrolyte, and acid-base disorders in small animal practice. 4ed. St. Louis (MO): Elsevier  
454 Saunders; 2012. p. 416-420.
- 455 ROSENTHAL, R. J.; FRIEDMAN, R. L.; PHILLIPS, E. H. The Pathophysiology of Pneumo-  
456 peritoneum. (Eds.). New York: Springer; 1998, 187 p.
- 457 SAFRAN, D. B.; ORLANDO, R. Physiologic effects of pneumoperitoneum. *Am. J. Surg.*,  
458 v. 167, p. 281-286, 1994.

- 459 SEELER, D. C. Fluidos, eletrólitos e reposição de componentes sanguíneos. In:  
460 TRANQUILLI, W. J.; THURMON, J. C.; GRIMM, K. A. Lumb & Jones: Anestesia e  
461 Analgesia Veterinária. São Paulo: Roca; 2013. p. 209-229.
- 462 SESSLER, D. I. Deliberate mild hypothermia. *J. Neurosurg. Anesthesiol.*, v. 7, n. 1, p. 38-  
463 46, 1995.
- 464 YASBEK, K. V. B. Hipotermia. In FANTONI, D. T.; CORTOPASSI, S. R. G; Anestesia em  
465 cães e gatos. 2 Ed. São Paulo: Roca, 2009. p. 605-610.
- 466

## 4 DISCUSSÃO

Por meio da revisão de literatura realizada para confecção do artigo 1, foi possível observar a carência de estudos a respeito de fluidoterapia, não só para videocirurgias, mas também para cirurgias convencionais, pois as indicações de fluidoterapia atuais não são embasadas em pesquisas, mas ditadas pela experiências dos médicos veterinários (DAVIS et al., 2013).

Em função da evolução das cirurgias laparoscópicas na medicina veterinária e das particularidades inerentes a essa técnica operatória (O'MALLEY e CUNNINGHAM, 2001), surgiu a preocupação a respeito da adequada velocidade de fluidoterapia para tais procedimentos. Corroborando com Holte (2010), sugere-se a ampliação de estudos que norteiem a terapia racional de fluidos, pois os dados observados no artigo 2, trouxeram algumas informações relevantes, quanto aos possíveis benefícios do emprego de velocidades de fluidoterapia liberal ou a manutenção do uso de velocidades convencionais de  $10\text{mL.kg}^{-1}.\text{h}^{-1}$ . Ficou o alerta para o uso da fluidoterapia restritiva, indicada atualmente para procedimentos eletivos; tendo em vista os dados obtidos no artigo 2, essa velocidade não seja a melhor opção para pacientes submetidos a OVH videoassistida, por mais que se trate de procedimento eletivo.

## 5 CONCLUSÃO

Com os resultados desse estudo, foi possível concluir que as velocidades de fluidoterapia de  $10 \text{ mL.kg}^{-1}.\text{h}^{-1}$  e principalmente  $20 \text{ mL.kg}^{-1}.\text{h}^{-1}$ , apresentam algumas vantagens à velocidade de  $5 \text{ mL.kg}^{-1}.\text{h}^{-1}$ . Até que outros estudos sejam realizados, as velocidades de 10 ou  $20 \text{ mL.kg}^{-1}.\text{h}^{-1}$  ficam indicadas para OVH videoassistida em cadelas, desde que recebam adequado suporte térmico no transoperatório e monitoramento eletrocardiográfico, a fim de detectar arritmias oriundas de quadros de hipocalcemia.

## REFERÊNCIAS

- ALLEN, P. D. Anesthesia for minimally invasive surgery. In: Loughlin KR, Brooks DC. **Principles of endosurgery**. Cambridge: Blackwell Science 1996, p. 54-71.
- BRODBELT, D. C.; PFEIFFER, D. U.; YOUNG, L. E. et al. Risk factors for anaesthetic-related death in cats: results from the confidential enquiry into perioperative small animal fatalities (CEPSAF). **Br J Anaesth**, v. 99, n. 5, p. 617-623, 2007.
- CHAPPELL, D.; JACOB, M.; HOFMANN-KIEFER, K. et al. A rational approach to perioperative fluid management. **Anesthes**, v. 109, p. 723-740, 2008.
- CORRÊA, C. M. O.; BRANDÃO, M. J. N.; HIRATA, E. S. et al. Considerações anestésicas na cirurgia laparoscópica. **Arq Bras Cir Diag**, v. 21, n. 3, p. 136-138, 2008.
- CORTOPASSI, S. R. G.; PATRÍCIO, G. C. Fluidoterapia na anestesia. In: Fantoni DT, Cortopassi SRG. **Anestesia em Cães e Gatos**. 2. ed. São Paulo: Roca; 2009. p. 131- 146.
- DAVIS, H.; JENSEN, T.; JOHNSON, A. et al. 2013 AAHA/AAFP Fluid Therapy Guidelines for Dogs and Cats. **J Am Anim Hosp Assoc**. 2013, v. 49, p. 149-159.
- DOHERTY M.; BUGGY, D. J. Intraoperative fluids: how much is too much? **Br J Anaesth**, v. 109, p. 69-79, 2012.
- FUKUSHIMA, F. B.; MALM, C.; ANDRADE, M. E. J. et al. Cardiorespiratory and blood gas alterations during laparoscopic surgery for intra-uterine artificial insemination in dogs. **Can Vet J**, v. 52, p. 77-79, 2011.
- GUTT, C. N.; SCHMANDRA, T. C. Portal venous flow during CO<sub>2</sub> pneumoperitoneum in the rat. **Surg Endosc**, v. 13, p. 902-905, 1999.
- HELLEBREKERS, L. J.; VAN DEN BROM, W. E.; MOL, J. A. Plasma arginine vasopressin response to intravenous methadone and naloxona in conscious dogs. **J Pharma Exp Therap**, v. 248, n. 1, p. 329-333, 1989.
- HOLTE, K. Pathophysiology and clinical implications of perioperative fluid management in elective surgery. **Danish Medical Bulletin**, v. 57, n. 7, p. 41-56, 2010.
- KOIVUSALO, A. M.; LINDGREN, L. Effects of carbon dioxide pneumoperitoneum for laparoscopic cholecystectomy. **Acta Anaest Scand**, v. 44, n. 7, p. 834-841, 2000.
- MATTIOLI, G.; KANE, T. D. Laparoscopic vs open approach for the treatment of gastroesophageal reflux in children. **Surg Endosc**, v. 16, n. 5, p. 750-752, 2002.

- MUIR, W. W. Fluid therapy during anesthesia and surgery. In: DIBARTOLA, S.P. **Fluid Therapy in Small Animal Practice**. Philadelphia: WB Saunders; 1992. p. 486-506.
- O'MALLEY, C.; CUNNINGHAM, A. J. Physiologic changes during laparoscopy. **Anesthesiol Clin North America**, v. 19, p. 1-19, 2001.
- OBEID, F.; SABA, A.; FATH, J. et al. Increases in intra-abdominal pressure affect pulmonary compliance. **Arch Surg**, v. 130, n. 5, p. 544-548, 1995.
- PASCOE, P. J. Perioperative management of fluid therapy. In: DIBARTOLA, S. P. **Fluid Therapy in Small Animal Practice**. 2ed. Philadelphia: WB Saunders; 2000. p. 307-329.
- PASCOE, P. J. Perioperative management of fluid therapy. In: DIBARTOLA, S.P. **Fluid, electrolyte, and acid-base disorders in small animal practice**. 4. ed. St. Louis: Elsevier Saunders; 2012. p. 416-420.
- POPOVIC, N. A.; MULLANE, J. F.; YHAP, E. O. Effects of acetylpromazine maleate on certain cardiorespiratory responses in dogs. **Am J Vet Res**, v. 33, p. 1819-1824, 1972.
- ROSENTHAL, R. J.; FRIEDMAN, R. L.; PHILLIPS, E. H. **The Pathophysiology of Pneumoperitoneum**. (Eds.). New York: Springer; 1998, 187 p.
- SEELER, D. C. Fluidos, eletrólitos e reposição de componentes sanguíneos. In: TRANQUILLI, W. J.; THURMON, J. C.; GRIMM, K. A. **Lumb & Jones: Anestesia e Analgesia Veterinária**. São Paulo: Roca; 2013. p. 209-229.

**ANEXO A – MATERIAL DISPOSTO SOBRE A MESA PARA COLHEITA DE SANGUE PARA REALIZAÇÃO DE HEMOGASOMETRIA E DOSAGEM DE LACTATO (A); CATETER 18G POSICIONADO NA VEIA JUGULAR DIREITA (B); CATETER 24G POSICIONADO NA ARTÉRIA AURICULAR (C); CANINO APOS ADMINISTRAÇÃO DA MEDICAÇÃO PRÉ-ANESTÉSICA, JÁ COM OS CATETERES INSTALADOS (D)**



**ANEXO B – ORGANIZAÇÃO DA SALA CIRÚRGICA (A); ANTISSEPSIA DO CAMPO OPERATÓRIO (B); PRIMEIRO PORTAL DE ACESSO POSICIONADO (C); DOIS PORTAIS DE ACESSO POSICIONADOS NO ABDÔMEN DO CANINO (D)**

