



EFEITOS DO PROCEDIMENTO DE VIDEOCIRURGIA SOBRE A PRESSÃO OCULAR (PO) EM GATOS

Cristiane dos Santos Honsho¹, Ewaldo Mattos Junior¹, Denise Cláudia Tavares², Carolina Quarterone³, Carolina Bittar Leite de Moraes⁴

¹ Docente, Mestrado Medicina Veterinária de Pequenos Animais da Universidade de Franca/UNIFRAN, Franca/SP, Brasil.

² Pós-graduanda, nível doutorado, Programa de Pós-graduação em Medicina Veterinária, Área de Concentração em Reprodução Animal, FCAV/UNESP, Jaboticabal/SP, Brasil.

³ Médica Veterinária, Programa de Aprimoramento em Medicina Veterinária da Universidade de Franca/UNIFRAN, Franca/SP, Brasil.

⁴ Discente, graduação em Medicina Veterinária da Universidade de Franca/UNIFRAN, Franca/SP, Brasil.

Autor para correspondência: Cristiane dos Santos Honsho
Hospital Veterinário –UNIFRAN
Rua Dr. Armando Salles Oliveira, 201 - Parque Universitário
CEP:14404-600, Fone (16) 3711-8713
e-mail: crishonsho@yahoo.com.br

Recebido em: 06/05/2013 – Aprovado em: 17/06/2013 – Publicado em: 01/07/2013

RESUMO

Com o objetivo de verificar os efeitos da videocirurgia sobre a PO em gatos, foram utilizados nove gatas, com peso entre 3 e 5 kg e idade de 1 a 3 anos, clinicamente híidas, submetidas ao procedimento de ovário-histerectomia (OHE) vídeo assistida. Previamente ao estudo realizou-se exame oftalmológico completo para descartar qualquer alteração ocular. Os animais foram distribuídos em dois grupos designados como grupo GI (n=4) e GII (n=5), em estudo do tipo clínico e prospectivo. Em GI foi empregado como medicação pré-anestésica midazolam (0,3 mg/kg) e meperidina (3 mg/kg) e em GII midazolam (0,3 mg/kg), meperidina (3 mg/kg) e cetamina (10 mg/kg), associados na mesma seringa e aplicados por via i.m. Em ambos os grupos a anestesia foi induzida com propofol (6 mg/kg, i.v.) e a manutenção anestésica com isoflurano diluído em oxigênio a 100%. As OHE's foram realizadas por acesso aberto na linha média ventral (5mm), mantendo-se pneumoperitônio (8mmHg) com dióxido de carbono (CO₂). A PO foi mensurada com tonômetro de aplanção em ambos os olhos nos momentos M1 (basal), M15 (15 minutos da indução), MiS (insuflação), MiS15 (15 minutos de insuflação) e a cada 15 minutos até o fim do procedimento. Foram ainda verificadas e registradas a frequência cardíaca (FC) e respiratória (f), pressão arterial sistólica (PAS), tensão de dióxido de carbono no final da expiração (ETCO₂) e a saturação periférica oxihemoglobina (SpO₂). Não houve alterações estatisticamente significativas na PO na análise comparativa entre os

olhos, momentos e grupos ($p>0,05$). Houve incremento nos valores de $ETCO_2$ comparativamente ao basal nos momentos MiS15 ($p=0,004$) e MiS60 ($p=0,048$) no GI. Os valores de PAS foram significativamente superiores no GI em MiS30 ($p=0,020$), comparados ao GII. Baseados nos resultados obtidos, foi possível concluir que o procedimento de videocirurgia não induziu a alterações significativas na PO em gatas.

PALAVRAS-CHAVE: cirurgia vídeo assistida, gatas, pressão ocular, ovariectomia.

EFFECTS OF THE LAPAROSCOPY ON THE OCULAR PRESSURE (OP) IN CATS

ABSTRACT

This study aims to verify the effects of video-surgery on IOP of cats. For the study, it was used nine female cats which weight were between 3 and 5 kilos and age between 1 and 3 years-old, clinically healthy, which had undergone video- assisted ovariohysterectomy (OHE). Previously to the study it was conducted complete eye examination to verify they were free of any intra ocular alterations. The animals were divided in two groups which were named group GI($n=4$) and GII ($n=5$), in clinical and prospective studies. In GI it was used midazolam (0.3mg/kg) and meperidine (3mg/kg) as pre anaesthetic medication. In GII it was used midazolam (0.3mg/kg) and meperidine (3mg/kg) and cetamine (10mg/kg), associated in the same syringe and given intramuscular (IM). In both groups there was the anesthesia induction with propofol (6mg/kg IM) and the anaesthetic maintenance with isoflurane diluted in oxygen 100%. The OHEs were performed by open access midline ventral (5 mm) keeping pneumoperitoneum (8mmHg) with carbon dioxide(CO_2). The IOP was measured using an applanation tonometry in both eyes on the following moments: M1: (baseline);M15 (fifteen minutes after the anesthetic induction), MiS:(peritoneum insufflations); MiS15: (fifteen minutes after the insufflations) and each 15 minutes until the end of the surgical procedures. It was also monitored and registered the heart rate and respiratory frequency, systolic arterial pressure (SAP), end-tidal of carbon dioxide ($ETCO_2$) and oxygen saturation. (SpO_2). There wasn't any significant alteration in the IOP statistically in the analysis comparatively among the eyes, moments and groups ($p>0.05$). There were an increase in $ETCO_2$ values comparatively to baseline moments MiS15 ($p=0.004$) and MiS60 ($p=0.048$) in GI. The values for SAP were significantly higher in GI in MiS30 ($p=0.020$), compared to GII. Based on the results of this study, it can be concluded that the video-surgery procedures does not cause any alteration in the IOP of female cats.

KEYWORDS: female cats, intra-ocular pressure, laparoscopy, ovariohysterectomy.

INTRODUÇÃO

O emprego da videocirurgia em medicina veterinária torna-se cada vez mais comum. Em humanos essa técnica é bastante difundida, por ser um procedimento minimamente invasivo, que permite boa inspeção de toda a cavidade abdominal,

mínima ocorrência de dor e complicações pré e pós-operatórias, bem como redução do tempo de recuperação e hospitalização do paciente (BRUN & BECK, 1998).

Há citações de que o pneumoperitônio utilizado neste tipo de procedimento, juntamente com o posicionamento do paciente durante a cirurgia promove uma série de alterações sistêmicas incluindo a elevação da PO (HVIDBERG *et al.*, 1981; OZCAN *et al.*, 2004). WALICK *et al.*, (2007) relataram a possibilidade de cegueira pós-operatória em humanos submetidos à videocirurgia devido ao aumento da PO. Há relatos de que em cães (BROADWATER *et al.*, 2008), equinos (KOMÁROMY *et al.*, 2006) e coelhos (LENTSCHENER *et al.*, 1998) o pneumoperitônio eleva a PO, porém em gatos isso ainda não foi descrito.

Os valores de referência para cães e gatos, encontram-se, respectivamente, entre 10 a 26 e 12 a 32 mmHg (MILLER & PICKETT, 1992a,b), mantido nestes limites por ação direta do sistema nervoso central, que regula o fluxo sanguíneo intraocular (BRUNSON, 1980).

Outros fatores como alterações na pressão arterial, parecem exercer discreta relação nas alterações da PO (BRUNSON, 1980; MURPHY, 1985; COLLINS *et al.*, 1995), por outro lado, variações na drenagem venosa ocular podem ter importante influência, uma vez que o aumento do volume sanguíneo orbitário e intraocular dificulta a drenagem do humor aquoso (MACRI *et al.*, 1961). A pressão arterial de dióxido de carbono, também por causar alterações na PO, pois o seu suscita vasodilatação e aumento da perfusão, promovendo maior aporte sanguíneo intraocular e conseqüentemente aumento desse parâmetro (MURPHY, 1985; HONSHO *et al.*, 2004).

Baseado na escassez de dados na literatura, o objetivo desse trabalho foi o de verificar os efeitos da OHE's em gatas, por videocirurgia, sobre a PO de gatas.

MATERIAL E METODOS

A pesquisa foi realizada mediante o consentimento dos proprietários e sob a anuência e vigilância da Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) da Universidade de Franca, registrado sob protocolo n° 036/09, aprovado em 27 de novembro de 2009.

Animais

Foram utilizadas nove gatas, sem raça definida, encaminhadas ao hospital veterinário Universidade de Franca para realização de ovário-histerectomia eletiva, com peso de 3 a 5 kg, e idade entre 1 e 3 anos, clinicamente híginas, avaliadas por meio de exame físico, avaliação hematológica e bioquímica renal e hepática. Previamente ao estudo, foi estabelecido jejum prévio para sólido de 8 horas e líquido de duas horas.

Delineamento experimental

As gatas foram distribuídas em dois grupos, segundo o seu comportamento, designados grupo GI (n=4) e GII (n=5). Em GI, os animais considerados dóceis, foram pré-tratados com a associação de midazolam¹ (0,4 mg/kg) e meperidina² (5 mg/kg), no GII, considerados agressivos, receberam midazolam (0,4 mg/kg),

¹ Dormire 5 mg/mL, Cristália, Itapira, SP, Brasil.

² Dolosal 50 mg/mL, Cristália, Itapira, SP, Brasil.

meperidina (5 mg/kg) e cetamina³ (10 mg/kg), na mesma seringa aplicados por via intramuscular.

Após 15 minutos do pré-tratamento, foi realizado acesso venoso percutâneo com cateter (24GX0,7") periférico na veia cefálica direita, onde iniciou-se a infusão de solução de ringer com lactato, na taxa de 10 mL/kg/hora, sequencialmente a anestesia foi induzida com o auxílio de propofol⁴ (6 mg/Kg), aplicado lentamente por via intravenosa (taxa de infusão de 60 segundos); ato contínuo, os animais foram entubados com sonda de diâmetro adequado, sendo então conectados ao circuito anestésico sem reinalação do aparelho de anestesia e mantidos sob anestesia com isoflurano⁵ diluído em oxigênio a 100% com fluxo de 200 mL/kg/min, em circuito anestésico sem reinalação de gases.

Os parâmetros foram monitorados durante todo o período operatório, e os dados foram coletados nos momentos M0 (basal) após a indução anestésica; M15 decorridos 15 minutos da indução anestésica, com o paciente em decúbito dorsal; MiS: imediatamente após a insuflação abdominal, MiS15: 15 minutos após MiS e a cada 15 minutos até o término do procedimento.

Procedimento cirúrgico

Para o procedimento, os animais foram posicionados em decúbito dorsal e realizou-se acesso aberto com bisturi, na linha média ventral (5mm), para inserção do primeiro trocater permitindo assim a insuflação da cavidade com CO₂ (8 mmHg). O segundo portal foi posicionado na região pré-púbica (5mm). A partir de eletrocirurgia bipolar, efetuou-se hemostasia dos vasos ovarianos e a exteriorização, com leve tração, dos ovários, cornos e corpo uterino até a visibilização do início da cérvix. Após a exteriorização realizou-se a hemostasia e secção do corpo do útero pelo acesso convencional com eletrocirurgia bipolar, e reposicionamento do coto remanescente na cavidade abdominal. Com a cavidade abdominal parcialmente desinsuflada efetuou-se a inspeção intracavitária, para verificação de vestígios de hemorragia e em seguida os trocateres foram removidos e a drenagem total do pneumoperitônio realizada. As laparorráfias das incisões umbilical e pré-púbica foram realizadas com um ponto interrompido em padrão "Sultan" com fio de náilon 2-0 e as dermorrafias com náilon 4-0, em pontos interrompidos simples.

Ao término do procedimento, os animais receberam como analgesia o cloridrato de tramadol⁶ (2 mg/kg) e meloxicam⁷ (0,2 mg/kg), aplicados por via intravenosa.

Avaliação da pressão intraocular

A pressão intraocular foi avaliada por meio de tonometria de aplanção utilizando Tono-Pen VetTM⁸. O equipamento foi calibrado previamente ao começo da pesquisa e também antes do início da colheita dos dados conforme instrução do fabricante. Os valores foram registrados somente quando o erro informado pelo equipamento foi menor que 5%. As aferições foram realizadas em todos os tempos

³ Ketamina Agener 100 mg/mL, Agener União, Embu Guaçu, SP, Brasil.

⁴ Propovan 10 mg/mL, Cristália, Itapira, SP, Brasil.

⁵ Isoforine, Cristália, Itapira, SP, Brasil.

⁶ Tramadon 50 mg/mL, Cristália, Itapira, SP, Brasil.

⁷ Bioflac 10 mg/mL, Cristália, Itapira, SP, Brasil.

⁸ Reichert Inc. Depew, NY, United States of America.

pela mesma pessoa com experiência no exame, com a cabeça do animal posicionada com almofada ao nível das vértebras torácicas.

Avaliação de outras variáveis

Foram ainda monitoradas e registradas a frequência cardíaca e ritmo cardíaco por meio de eletrocardiógrafo computadorizado⁹, sendo os eletrodos posicionados nos quatro membros respeitando a derivação II; a pressão arterial sistólica, aferida por método indireto utilizando doppler ultrassônico¹⁰ e manômetro calibrado, com manguito correspondendo a 40% da circunferência da região do carpo, na artéria digital palmar de cada animal, obtida através da média de três aferições seguidas em cada momento; frequência respiratória (*f*) e tensão de dióxido de carbono ao final da expiração mensuradas por meio de oxicapnógrafo¹¹ do tipo *mainstream*, cujo sensor foi colocado entre a sonda orotraqueal e o circuito anestésico e saturação periférica de oxihemoglobina com auxílio de oximetria de pulso do oxicapnógrafo com o sensor acoplado à língua dos animais.

Análise estatística

Os dados são apresentados em média e seus respectivos desvios-padrão. A análise estatística foi realizada por meio de programa computacional Jandel SigmaStat v. 1. Foi empregado o teste de normalidade de *Kolmogorov-Smirnov*, em seguida, as amostras que apresentaram distribuição normal foram comparadas através de análise de variância (ANOVA) para amostras repetidas, seguida do teste de *Student-Newmans-Keuls* e as de distribuição anormal através do teste de *Friedman*. Para comparação entre os grupos foi empregado o teste *t* de Student. O nível de significância estabelecido foi de 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foi o objetivo do presente estudo analisar a influência dos fármacos empregados sobre a PO nesta espécie, porém devido à possibilidade da interferência das substâncias empregadas sobre essa variável e pelo fato de terem sido utilizados dois protocolos no pré-tratamento, optou-se também pela distribuição dos animais em dois grupos para fins comparativos.

Não foram observadas diferenças nos valores de PO no olho direito comparativamente ao esquerdo ($p > 0,05$) em nenhum dos momentos de avaliação em ambos os grupos, da mesma forma, verificou-se que os valores permaneceram dentro da normalidade para a espécie (MILLER & PICKETT, 1992a,b) durante todo o período de avaliação (Figura 1). Na análise comparativa entre momentos e entre os grupos, o comportamento foi semelhante, não sendo verificada diferença estatisticamente significativa ($p > 0,05$).

⁹ Eletrocardiógrafo TEB, TEB Brasil, São Paulo, SP, Brasil.

¹⁰ DV 10, Microen, Ribeirão Preto, SP, Brasil.

¹¹ DX 7100, Dixtal, Manaus, AM, Brasil.

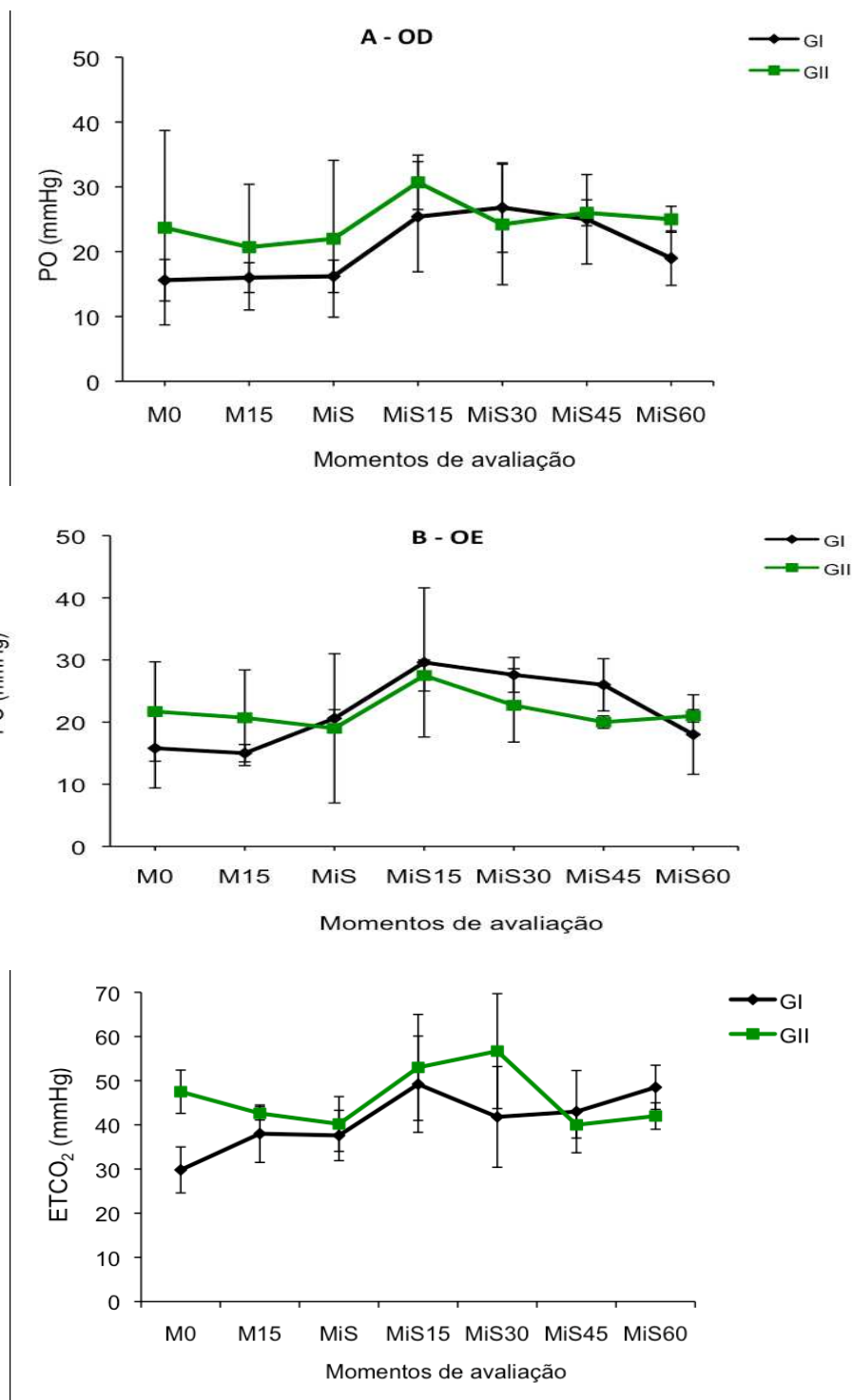


FIGURA 1 – Médias e seus respectivos desvios-padrão da PO no olho direito (A – OD), olho esquerdo (B – OE) e tensão de dióxido de carbono (C) em gatas submetidas a OHE vídeo assistida e pré-tratadas com midazolam-meperidina (GI) ou midazolam-meperidina-cetamina (GII) em diferentes momentos de avaliação.

Considerando que os grupos foram compostos por animais de comportamentos distintos, verificou-se que as medicações pré-anestésicas, propostas para cada grupo, promoveram boa sedação e permitiram a adequada manipulação dos animais.

Optou-se pelo midazolam como componente da pré-medicação devido a sua propriedade ansiolítica e miorrelaxante de ação central, reduzindo assim a agressividade dos animais. Em humanos, esse benzodiazepínico e a meperidina promovem redução da PO (FERREIRA *et al.*, 1981; OLIVEIRA *et al.*, 1989). No entanto, em cães TAMURA *et al.*, (2002) observaram que a meperidina promoveu incremento dessa variável.

A cetamina administrada de maneira isolada pode causar incremento da PO pela contração dos músculos extraoculares (BRUNSON, 1980), porém em associações seus efeitos são amplamente divergentes em função da espécie analisada (HONSHO *et al.*, 2004; ALMEIDA *et al.*, 2008). Em cães e coelhos, a administração da associação cetamina/diazepam promove incremento da PO comparativamente aos valores basais, em até 20 minutos após a sua aplicação (HOFMEISTER *et al.*, 2006; GHAFARI & MOGHADDASSI, 2010). GHAFARI *et al.*, (2010) verificaram que a aplicação do respectivo fármaco dissociativo associado ao midazolam por via intravenosa em cães, não induz a alterações significativas sobre essa variável em até 20 minutos. Da mesma forma, PEULER *et al.*, (1975) observaram que em humanos submetidos à anestesia, a cetamina administrada após a pré-anestesia com meperidina e diazepam, não promove incremento nos valores da PO.

No presente estudo, a comparação dos valores da PO sem o tratamento com os respectivos fármacos e após a aplicação destes foi comprometida, uma vez que nos valores considerados como basais, os animais já haviam sido submetidos aos protocolos anestésicos. No entanto, como ficou evidenciado nos dados apresentados, não houve a diferença entre os tratamentos, porém os valores médios do GI foram inferiores ao do GII nos momentos MiS, MiS15 e MiS30, demonstrando, talvez, uma possível potencialização da cetamina à insuflação sobre essa variável.

Não houveram alterações estatisticamente significativas sobre a FC, *f* e SpO₂ (Tabela 1). E quanto aos valores de PAS, foi observado incremento significativo no momento MiS30 no GI ($p=0,020$), porém tais resultados aparentemente não influenciaram de maneira significativa a PO.

TABELA 1 – Média \pm desvio-padrão da frequência cardíaca (FC), frequência respiratória (*f*), pressão arterial sistólica (PAS) e saturação periférica de oxihemoglobina (SpO₂) em gatas submetidas a OHE vídeo assistida e pré-tratadas com midazolam-meperidina (GI) ou midazolam-meperidina-cetamina (GII) em diferentes momentos de avaliação.

Variável	Grupo	M0	M15	MiS	MiS15	MiS30	MiS45	MiS60
FC (bpm)	GI	124 \pm 17	131 \pm 35	148 \pm 32	153 \pm 20	165 \pm 32	154 \pm 29	125 \pm 13
	GII	146 \pm 11	158 \pm 34	152 \pm 26	187 \pm 24	174 \pm 18	195 \pm 1	190 \pm 1
<i>f</i> (mrm)	GI	15 \pm 4	14 \pm 5	16 \pm 6	17 \pm 3	16 \pm 1	21 \pm 4	18 \pm 7
	GII	17 \pm 4	18 \pm 7	18 \pm 8	17 \pm 1	19 \pm 3	17 \pm 3	16 \pm 3
PAS (mmHg)	GI	84 \pm 36	94 \pm 28	90 \pm 25	106 \pm 38	134 \pm 27	100 \pm 36	100 \pm 5
	GII	70 \pm 10	80 \pm 8	72 \pm 17	85 \pm 19	90 \pm 11	100 \pm 3	100 \pm 2
SpO ₂ (%)	GI	99 \pm 1	98 \pm 1	98 \pm 1	98 \pm 1	97 \pm 2	98 \pm 1	97 \pm 2
	GII	99 \pm 1	98 \pm 1	98 \pm 1	98 \pm 2	98 \pm 1	99 \pm 0	99 \pm 0

No tocante aos resultados da ETCO₂, houve diferença estatisticamente significativa dos momentos MiS15 (p= 0,004) e MiS60 (p= 0,048) comparativamente ao basal. Não foi observada diferença na comparação entre os grupos (p>0,05).

Durante a insuflação abdominal com CO₂, há absorção desta substância pelo peritônio (LEME *et al.*, 2002), assim sendo, pode ocorrer incremento nos valores de ETCO₂ em procedimentos laparoscópicos (PURI *et al.*, 1992; BARAKA *et al.*, 1994), ocorrendo com isso maior aporte sanguíneo intraocular desencadeando elevação da PO (HONSHO *et al.*, 2004; TALIERI *et al.*, 2005). No presente estudo, tal evento ocorreu apenas em dois momentos de avaliação e somente em um grupo. Porém, esse incremento não foi suficiente para promover alterações importantes sobre a PO, podendo-se hipotetizar com isso, que, para a espécie em questão, são necessários valores mais elevados de ETCO₂ para induzir a alterações mais acentuadas sobre as estruturas oculares.

O aumento da pressão intra-abdominal e conseqüentemente intratorácica provocada pelo pneumoperitônio, prejudica o retorno venoso elevando o volume de sangue intratorácico e a PO (HOFER *et al.*, 2002). Em humanos, sabe-se que a insuflação do peritônio está diretamente ligada ao incremento nos valores da PO (MOWAFI *et al.*, 2003), e em alguns casos, conseqüentemente a perda da visão (PINKNEY *et al.*, 2012).

Os dados apresentados no presente estudo corroboram com os dos autores supracitados, pois embora não apresentando diferença estatística, verificou-se o incremento nos valores de PO durante e após 15 minutos de insuflação, mas vale ressaltar que tais valores não ultrapassaram aqueles descritos como fisiológicos e que também tenderam a redução após esse período. Esse último fenômeno já foi relatado por outros autores (HVIDBERG *et al.*, 1980) e parece estar relacionado com um mecanismo compensatório em resposta ao aumento nos valores de PO diretamente ligado à redução do fluxo sanguíneo retiniano (HASHIMOTO *et al.*, 2002).

Como considerações finais, ficou evidente que o procedimento cirúrgico vídeo assistido promoveu discretas alterações sobre a PO em gatas por um curto período de tempo, sendo que em todos os momentos os valores mantiveram-se dentro dos limites de normalidade e também que a diferença dos protocolos de medicação pré-anestésica nada influenciaram nos resultados ou nos objetivos propostos. Pelo fato de serem escassos os trabalhos analisando a relação dessas variáveis nas diferentes espécies e de ser inédito em gatos, houve certa dificuldade para confrontar os dados obtidos, o que instiga e sugere novos estudos reafirmando os resultados encontrados no presente estudo.

CONCLUSÃO

Baseando nos resultados encontrados, pode-se concluir que:

- O procedimento de OHE vídeo assistida com pneumoperitônio de CO₂ com pressão de 8 mmHg não promove alterações significativas na PO de gatas;
- Após a insuflação do peritônio há incremento dos valores de PO sem ultrapassar os limites fisiológicos para a espécie;
- A inclusão da cetamina no protocolo anestésico não potencializa os efeitos do pneumoperitônio sobre a PO em gatas.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, R. M.; SILVA, C. E. V.; ZIMMERMANN, M.; MAGUILNIK, S. Propofol-cetamina racêmica e propofol-cetamina levógira em cadelas: parâmetros eletrocardiográficos e outras variáveis fisiológicas. **Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 60, n. 6, p. 1432-1438, 2008.
- BARAKA, A.; JABBOUR, S.; HAMMOUD, R.; AOUAD, M.; NAJJAR, F.; KHOURY, G.; SIBAI, A. End-tidal carbon dioxide tension during laparoscopic cholecystectomy. **Anaesthesia**, Baltimore, v. 49, n. 4, p. 304-306, 1994.
- BROADWATER, J. J.; SCHORLING, J. J.; HERRING, I. P.; ELVINGER, F. Effect of body position on intraocular pressure in dogs without glaucoma. **American Journal Veterinary Research**, Schaumburg, v. 69, n. 4, p. 527-530, 2008.
- BRUN, M. V.; BECK, C. A. C. Aplicações clínicas e experimentais da laparoscopia em cães – artigo de revisão. **Revista da Faculdade de Zootecnia, Veterinária e Agronomia**, Uruguaiana, v.5/6, n.1, p. 5-11, 1998/99.
- BRUNSON, D. B. Anesthesia in ophthalmic surgery. **Veterinary Clinics North American: Small Animal Practice**, Amsterdam, v. 10, n. 2, p. 481-495, 1980.
- COLLINS, B. K.; GROSS, M. E.; MOORE, C. P.; BRANSON, K. R. Physiologic, pharmacologic and practical considerations for anesthesia of domestic animals with eye disease. **Journal American Veterinary Medical Association**, Schaumburg, v. 207, n. 2, p. 220-230, 1995.
- FERREIRA, A. A.; KATAYAMA, M. Anestesia em oftalmologia. **Revista Brasileira Anestesiologia**, São Paulo, v. 31, n. 6, p. 481-495, 1981.
- GHAFFARI, M. S.; MOGHADDASSI, A. P. Effects of ketamine-diazepam and ketamine-acepromazine combinations on intraocular pressure in rabbits. **Veterinary Anaesthesia Analgesia**, Malden, v. 37, n. 3, p. 269-272, 2010.
- GHAFFARI, M. S.; REZAEI, M. A.; MIRANI, A. H.; KHORAMI, N. The effects of ketamine-midazolam anesthesia on intra-ocular pressure in clinically normal dogs. **Veterinary Ophthalmology**, Baltimore, v. 13, n. 2, p. 91-93, 2010.
- HASHIMOTO, M.; SILVA, M. B. M.; TEXEITE NETO, F. J. Efeito de drogas utilizadas no tratamento de hipertensão arterial sistêmica sobre a pressão intra-ocular: estudo experimental no cão. **Arquivo Brasileiro Oftalmologia**, v. 65, n. 2, p. 229-233, 2002.
- HOFER, C. K.; ZALUNARDO, M. P.; KLAGHOFER, R.; SPAHR, T.; PASCH, T.; ZOLLINGER, A. Changes in intrathoracic blood volume associated with

pneumoperitoneum and positioning. **Acta Anaesthesiologica Scandinavica**, Malden, v. 46, n. 6, p. 303-308, 2002.

HOFMEISTER, E. H.; MOSUNIC, C. B.; TORRES, B. T.; RALPH, A. G.; MOORE, P. A.; READ, M. R. Effects of ketamine, diazepam, and their combination on intraocular pressures in clinically normal dogs. **American Journal Veterinary Research**, Schaumburg, v. 67, n. 7, p. 1136-1139, 2006.

HONSHO, C. S.; TALIERI, I. C.; NUNES, N.; MORENO, J. C. D.; SOUZA, A. P. Efeitos da infusão contínua de cetamina sobre a pressão intra-ocular em cães hipovolêmicos anestesiados com desflurano. **Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 56, n. 5, p. 610-617, 2004.

HVIDBERG, S.V.; KESSING, V.; FERNANDES, A. Effect of changes in PCO₂ and body positions on intraocular pressure during general anaesthesia. **Acta Ophthalmologica**, Malden, v. 59, n. 4, p. 465-475, 1981.

KOMÁROMY, A. M.; GARG, C. D.; YING, G. S.; LIU, C. Effect of head position on intraocular pressure in horses. **American Journal Veterinary Research**, Schaumburg, v. 67, n. 7, p. 1232-1235, 2006.

LEME, M. C.; NATALINI, C. C.; BECK, C. A. C.; BRUN, M. V.; CONTESINI, E. A.; LIMA, S. D. A.; STEDILE, R. Pneumoperitônio com dióxido de carbono associado a três posições para laparoscopia em cães. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 32, n. 2, p. 281-287, 2002.

LENTSCHENER, C.; LEVEQUE, J. P.; MAZOIT, J. X.; BENHAMOU, D. The effect of pneumoperitoneum on intraocular pressure in rabbits with α -chymotrypsin – induced glaucoma. **Anesthesia Analgesia**, Baltimore, v. 86, n. 6, p. 1283-8, 1998.

MACRI, F. J. Vascular pressure relationship and the intraocular pressure. **Archives Ophthalmology**, Chicago, v. 65, n. 5, p. 133-136, 1961.

MILLER, P. E.; PICKETT, J. P. Comparison of the human and canine Schiötz tonometry conversion tables in clinically normal cats. **Journal American Veterinary Medical Association**, Schaumburg, v. 201, n. 7, p. 1017-1020, 1992a.

MILLER, P.E.; PICKETT, J.P. Comparison of the human and canine Schiötz tonometry conversion tables in clinically normal dogs. **Journal American Veterinary Medical Association**, Schaumburg, v. 201, n. 7, p. 1021-1025, 1992b.

MOWAFI, H. A.; AL-GHAMDI, A.; RUSHOOD, A. Intraocular pressure changes during laparoscopy in patients anesthetized with propofol total intravenous anesthesia versus isoflurane inhaled anesthesia. **Anesthesia Analgesia**, Baltimore, v. 97, n.2, p. 471-474, 2003.

MURPHY, D. F. Anesthesia and intraocular pressure. **Anesthesia Analgesia**, Baltimore, v. 64, n. 5, p. 520-530, 1985.

OLIVEIRA, L. E. C.; SCANDIUCCI, G.; PEREIRA, P. M. P.; VIANA, J. T.; TOMBOLATO, V. Midazolam e pressão intra-ocular. **Revista Brasileira de Anestesiologia**, São Paulo, v. 39, n. 3, p. 191-193, 1989.

OZCAN, M. S.; PRAETEL, C.; BHATTI, M. T.; GRAVENSTEIN, N.; MAHLA, M. E. SEUBERT, C. N. The effect of body inclination during prone positioning on intraocular pressure in awake volunteers: a comparison of two operating tables. **Anesthesia Analgesia**, Baltimore, v. 99, n. 4, p. 1152-1158, 2004.

PEULER, M.; GLASS, D.; ARENS, J. F. Ketamine and intraocular pressure. **Anesthesiology**, Baltimore, v. 43, n. 5, p. 575-578, 1975.

PINKNEY, T. D.; KING, A. J.; WALTER, C.; WILSON, T. R.; MAXWELL-ARMSTRONG, C.; ACHESON, A. G. Raised intraocular pressure (IOP) and perioperative visual loss in laparoscopic colorectal surgery: a catastrophe waiting to happen? A systematic review of evidence from other surgical specialities. **Technology Coloproctology**, New York, v. 15, n. 5, p. 331-335, 2012.

PURI, G. D.; SINGH, H. Ventilatory effects of laparoscopy under general anaesthesia. **British Journal Anaesthesia**, London, v. 68, n. 2, p. 211-213, 1992.

TALIERI, I. C.; HONSHO, C. S.; NUNES N.; SOUZA, A. P.; DUQUE, J. C. Comportamento da pressão intra-ocular segundo os efeitos cardiorrespiratórios e hemodinâmicos induzidos pela anestesia com desflurano, em cães submetidos a hipovolemia experimental. **Arquivo Brasileiro Oftalmologia**, São Paulo, v. 68, n. 4, p. 521-526, 2005.

TAMURA, E. Y.; BARROS, P. S.; CORTOPASSI, S. R.; AMBRÓSIO, A. M.; FANTONI, D. T. Effects of two preanesthetic regimens for ophthalmic surgery on intraocular pressure and cardiovascular measurements in dogs. **Veterinary Therapeutics**, Malden, v. 3, n. 1, p. 81-87, 2002.

WALICK, K. S.; KRAGH JR, J. E.; WARD, J. A.; CRAWFORD, J. J. Changes in intraocular pressure due to surgical positioning. **Spine**, Baltimore, v. 32, n. 23, p. 2591-2595, 2007.