

RESSALVA

Atendendo solicitação do(a)
autor(a), o texto completo desta tese
será disponibilizado somente a partir
de 22/02/2017.

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA
CÂMPUS DE ARAÇATUBA

**EFEITOS HEMODINÂMICOS DA VENTILAÇÃO
MONOPULMONAR EM CÃES ANESTESIADOS COM
ISOFLUORANO OU INFUSÃO CONTÍNUA DE
PROPOFOL**

Beatriz Perez Floriano
Médica Veterinária

Araçatuba – SP
2016

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”

FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA

CÂMPUS DE ARAÇATUBA

**EFEITOS HEMODINÂMICOS DA VENTILAÇÃO
MONOPULMONAR EM CÃES ANESTESIADOS COM
ISOFLUORANO OU INFUSÃO CONTÍNUA DE PROPOFOL**

Beatriz Perez Floriano

Orientadora: Prof.^a Adj. Valéria Nobre Leal de Souza Oliva

Tese apresentada à Faculdade de Medicina Veterinária – Unesp, Campus de Araçatuba, como parte das exigências para a obtenção do título de Doutora em Ciência Animal (Fisiopatologia Médica e Cirúrgica).

Araçatuba – SP
2016

Catálogo na Publicação (CIP)

Diretoria Técnica de Biblioteca e Documentação – FOA / UNESP

F635e Floriano, Beatriz Perez.
Efeitos hemodinâmicos da ventilação monopulmonar em
cães anestesiados com isofluorano ou infusão contínua de
propofol / Beatriz Perez Floriano. - Araçatuba, 2016
145 f. : il. ; tab. + 1 CD-ROM

Tese (Doutorado) – Universidade Estadual Paulista,
Faculdade de Medicina Veterinária de Araçatuba
Orientadora: Profa. Valéria Nobre Leal de Souza Oliva

1. Cães 2. Anestesia por inalação 3. Hemodinâmica
4. Ventilação pulmonar I. T.

CDD 636.0896

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO: Efeitos hemodinâmicos da ventilação monopulmonar em cães anestesiados com isoflurano ou
infusão contínua de propofol

AUTORA: BEATRIZ PEREZ FLORIANO

ORIENTADORA: VALERIA NOBRE LEAL DE SOUZA OLIVA

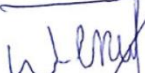
Aprovada como parte das exigências para obtenção do Título de Doutora em CIÊNCIA ANIMAL, área: Fisiopatologia Médica e Cirúrgica, pela Comissão Examinadora:



Profa. Dra. VALERIA NOBRE LEAL DE SOUZA OLIVA
Departamento de Clínica, Cirurgia e Reprodução Animal / Faculdade de Medicina Veterinária de Araçatuba - UNESP



Prof. Dr. PAULO SERGIO PATTO DOS SANTOS
Departamento de Clínica, Cirurgia e Reprodução Animal / Faculdade de Medicina Veterinária de Araçatuba - UNESP



Prof. Dr. WAGNER LUIS FERREIRA
Departamento de Clínica, Cirurgia e Reprodução Animal / Faculdade de Medicina Veterinária de Araçatuba - UNESP

Prof. Dr. NEWTON NUNES
Departamento de Clínica e Cirurgia Veterinária / Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal - UNESP

Prof. Dr. JUAN CARLOS DUQUE MORENO
Departamento de Medicina Veterinária / Universidade Federal do Paraná - UFPR

Araçatuba, 22 de fevereiro de 2016.



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

Câmpus de Araçatuba

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO:

AUTORA: BEATRIZ PEREZ FLORIANO

ORIENTADORA: VALERIA NOBRE LEAL DE SOUZA OLIVA

Aprovada como parte das exigências para obtenção do Título de Doutora em CIÊNCIA ANIMAL, área: Fisiopatologia Médica e Cirúrgica, pela Comissão Examinadora:

Profa. Dra. VALERIA NOBRE LEAL DE SOUZA OLIVA

Departamento de Clínica, Cirurgia e Reprodução Animal / Faculdade de Medicina Veterinária de Araçatuba - UNESP

Prof. Dr. PAULO SERGIO PATTO DOS SANTOS

Departamento de Clínica, Cirurgia e Reprodução Animal / Faculdade de Medicina Veterinária de Araçatuba - UNESP

Prof. Dr. WAGNER LUIS FERREIRA

Departamento de Clínica, Cirurgia e Reprodução Animal / Faculdade de Medicina Veterinária de Araçatuba - UNESP

Prof. Dr. NEWTON NUNES

Departamento de Clínica e Cirurgia Veterinária / Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal - UNESP

Prof. Dr. JUAN CARLOS DUQUE MORENO

Departamento de Medicina Veterinária / Universidade Federal do Paraná - UFPR

Araçatuba, 22 de fevereiro de 2016.



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

Câmpus de Araçatuba

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO:

AUTORA: BEATRIZ PEREZ FLORIANO

ORIENTADORA: VALERIA NOBRE LEAL DE SOUZA OLIVA

Aprovada como parte das exigências para obtenção do Título de Doutora em CIÊNCIA ANIMAL, área: Fisiopatologia Médica e Cirúrgica, pela Comissão Examinadora:

Profa. Dra. VALERIA NOBRE LEAL DE SOUZA OLIVA

Departamento de Clínica, Cirurgia e Reprodução Animal / Faculdade de Medicina Veterinária de Araçatuba - UNESP

Prof. Dr. PAULO SERGIO PATTO DOS SANTOS

Departamento de Clínica, Cirurgia e Reprodução Animal / Faculdade de Medicina Veterinária de Araçatuba - UNESP

Prof. Dr. WAGNER LUIS FERREIRA

Departamento de Clínica, Cirurgia e Reprodução Animal / Faculdade de Medicina Veterinária de Araçatuba - UNESP

Prof. Dr. NEWTON NUNES

Departamento de Clínica e Cirurgia Veterinária / Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal - UNESP

Prof. Dr. JUAN CARLOS DUQUE MORENO

Departamento de Medicina Veterinária / Universidade Federal do Paraná - UFPR

Araçatuba, 22 de fevereiro de 2016.

DADOS CURRICULARES DA AUTORA

BEATRIZ PEREZ FLORIANO – nascida em Araçatuba – SP, no dia 17 de julho de 1987. Coursou o ensino fundamental na EEPG Nilce Maia Souto Melo, EEPG Carmélia Melo Fonseca e Colégio Objetivo. Coursou o ensino médio no Colégio Objetivo e UniColégio, em Araçatuba-SP, finalizando no ano de 2004. Em 2005, ingressou no Curso de Medicina Veterinária da Faculdade de Odontologia de Araçatuba (atual Faculdade de Medicina Veterinária de Araçatuba) na Universidade Estadual Paulista – “Júlio de Mesquita Filho”, formando-se em 2009. Realizou estágio de Iniciação Científica na área de Anestesiologia de Pequenos Animais e desenvolveu um projeto de Iniciação Científica na mesma área, sob orientação da Prof.^a Adj. Valéria Nobre Leal de Souza Oliva, sendo bolsista da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP). Ingressou no Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal em 2010 com bolsa concedida pela FAPESP, sob orientação da mesma docente e obteve título de Mestre em 2012. Deu continuidade à sua linha de pesquisa com anestesia inalatória e hemodinâmica em 2013 com o ingresso no curso de Doutorado pela mesma instituição, mais uma vez orientada pela Prof.^a Valéria Oliva e também com bolsa concedida pela FAPESP.

EPÍGRAFE

“A utopia está lá no horizonte. Aproximo-me dois passos, ela se afasta dois passos. Caminho dez passos e o horizonte corre dez passos. Por mais que eu camínhe, jamais alcançarei. Para que serve a utopia? Serve para isso: para que eu não deixe de camínhar.”

Eduardo Galeano

*“Se as coisas são inatingíveis... ora!
Não é motivo para não querê-las...
Que tristes os caminhos, se não fora
A presença distante das estrelas!”*

Mário Quintana

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho à minha tia Aurea,
minha segunda mãe, que com tanto carinho compartilhou
comigo sua morada e me proporcionou um lar.

AGRADECIMENTOS

Agradeço,

A meus pais, por toda a minha criação, pelos valores que me foram ensinados e por todo o apoio e dedicação a mim e meus objetivos. Não saberia descrever em palavras o amor que sinto e a gratidão por tê-los em minha vida. A eles devo tudo o que hoje possuo de melhor.

A meu irmão, Daniel Perez Floriano, que esteve sempre a meu lado, sempre me apoiando e, principalmente, contribuindo imensamente com meu trabalho por seu talento riquíssimo em desenho e edição de imagens, incluindo a representação da intubação bronquial demonstrada aqui nesta tese.

À minha tia Aurea, tão querida e companheira que, por toda a minha vida, vem cuidando de mim como uma verdadeira mãe. Se hoje possuo conhecimento, se hoje sou capaz de estar aqui, conquistando este título, é por causa dela e de todo o tempo dispendido comigo, todos os joguinhos e estorinhas, que me despertaram o gosto pelos estudos e me proporcionaram a capacidade de aprender.

A meu grande amor, Leonardo, que me ensinou o que é sentir-me verdadeiramente amada e valorizada. Com ele aprendi novos valores que foram agregados à minha formação e conheci o verdadeiro gosto pelo conhecimento.

À minha orientadora, prof.^a Valéria Nobre Leal de Souza Oliva, por todos os ensinamentos e crescimento científico. Foi por nosso contato e convívio que desenvolvi esse amor pela Anestesiologia Veterinária e por seu intermédio que tive tantas oportunidades estando aqui em uma excelente pós-graduação. Foram muitos anos trabalhando lado a lado e crescendo junto uma à outra. Carrego comigo um amadurecimento pessoal e profissional imenso, fruto de nossa amizade.

Ao prof. Paulo Sérgio Patto dos Santos, pela imensa dedicação e contribuições, pelo boníssimo humor e por toda a sua inegável disponibilidade para ajudar-me em tudo o que precisei nesses anos.

Ao ilustre professor Newton Nunes que, após tantas contribuições em minha dissertação de Mestrado, vem agraciar-me mais uma vez participando da banca de Doutorado, com suas excelentes observações e sua riquíssima simpatia.

Aos demais queridos membros da banca de Defesa de Tese e Exame Geral de Qualificação, Prof. Wagner Luís Ferreira e Prof. Juan Carlos Duque Moreno que contribuíram imensamente com o enriquecimento deste trabalho.

A meus grandes colegas de pós-graduação Thomas, Juliana, Caio, Joana, Carlos e Marcel. Somente estando presente em nossos inúmeros dias de experimento para compreender o valor de uma equipe que se dedica e que apoia nossas ideias e projetos. Guardá-los-ei sempre comigo.

À aluna Renata, pupila e amiga, companhia de almoços e passeios por tantos anos e parte fundamental do experimento e deste trabalho.

Ao pós graduando Acácio Duarte Pacheco, por seu carinho com nossa equipe, sempre disposto a ajudar e especialmente pelas análises de exames eletrocardiográficos.

À professora Silvia Helena Venturoli Perri, por toda a análise estatística e por toda a atenção dispendida a meus resultados.

A toda a equipe de funcionários do Hospital Veterinário, que de alguma forma colaboraram com meu experimento. À funcionária Beatriz Helena, da Farmácia de nosso Hospital, pelas compras de fármacos. À funcionária Sônia, quem esterilizou todo o material de que precisei para a execução do experimento. À funcionária da biblioteca Isabel, por suas correções e auxílio na formatação de minhas referências. Às funcionárias da limpeza e a todos os outros ligados a nosso Laboratório Experimental.

À UNESP, pela minha formação profissional, desde a graduação até hoje.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo pela bolsa concedida (Processo no. 2013/05062-4) necessária a meu sustento durante esse incrível período acadêmico e da qual não falo isoladamente, posto que já fui bolsista de Iniciação Científica e de Mestrado pela mesma instituição.

Por fim, meu especial agradecimento aos divertidíssimos Aladin, Asterix, Anastácia, Alice, Açucena e Ágata, meus queridos cãezinhos participantes desse trabalho, tão carinhosos e dóceis, sem os quais não teríamos esta tese aqui hoje.

Muito obrigada!

SUMÁRIO

LISTA DE ABREVIATURAS.....	2
RESUMO.....	5
SUMMARY	6
I. INTRODUÇÃO	7
II. REVISÃO DE LITERATURA.....	10
III.MATERIAL E MÉTODO	22
III.I. Local	22
III.II. Animais e grupos experimentais.....	22
III.III. Treinamento da técnica de intubação bronquial	24
III.IV. Protocolo experimental.....	25
III.V. Variáveis avaliadas durante o experimento	28
III.VI. Momentos de avaliação.....	35
IV. RESULTADOS.....	37
V. DISCUSSÃO.....	79
VI. CONCLUSÃO	102
VII. IMPLICAÇÃO	103
VIII. REFERÊNCIAS	104
APÊNDICE	115
APÊNDICE A: GRUPO PROPOFOL	116
APÊNDICE B: GRUPO ISOFLUORANO 1,0 CAM	123
APÊNDICE C: GRUPO ISOFLUORANO 1,5 CAM.....	130

LISTA DE ABREVIATURAS

- ⇒ **ΔT** – gradiente de temperatura (central – periférica)
- ⇒ **ANOVA** – análise de variância
- ⇒ **ASC** – área de superfície corpórea
- ⇒ **bpm** – batimentos por minuto
- ⇒ **CAM** – concentração alveolar mínima
- ⇒ **CAM_{ISO}** – concentração alveolar mínima de isofluorano
- ⇒ **CaO₂** – conteúdo arterial de oxigênio
- ⇒ **CcO₂** – conteúdo capilar pulmonar de oxigênio
- ⇒ **CEUA** – Comissão de Ética no Uso de Animais
- ⇒ **CvO₂** – conteúdo venoso de oxigênio
- ⇒ **DB** – déficit de bases
- ⇒ **DC** – débito cardíaco
- ⇒ **DO₂** – oferta de oxigênio
- ⇒ **ETCO₂** – pressão parcial de dióxido de carbono ao final da expiração
- ⇒ **FC** – frequência cardíaca
- ⇒ **FiO₂** – fração inspirada de oxigênio
- ⇒ **GI_{1,0}** – grupo experimental de isofluorano fixado em $1,0 \times \text{CAM}$
- ⇒ **GI_{1,5}** – grupo experimental de isofluorano fixado em $1,5 \times \text{CAM}$
- ⇒ **GP** – grupo experimental de infusão contínua de propofol
- ⇒ **Hb** – hemoglobina
- ⇒ **IC** – índice cardíaco
- ⇒ **IDO₂** – índice de oferta de oxigênio
- ⇒ **IO** – Índice de oxigenação
- ⇒ **IRPT** – índice de resistência periférica total
- ⇒ **IRVP** – índice de resistência vascular pulmonar
- ⇒ **IS** – índice sistólico
- ⇒ **ITVE** – índice de trabalho ventricular esquerdo
- ⇒ **IVO₂** – índice de consumo de oxigênio

- ⇒ **M₃₀** – 30 minutos de anestesia (iniciada com ventilação bipulmonar)
- ⇒ **M₅₀** – 50 minutos de anestesia (20 minutos de ventilação monopulmonar)
- ⇒ **M₇₀** – 70 minutos de anestesia (40 minutos de ventilação monopulmonar)
- ⇒ **M₉₀** – 90 minutos de anestesia (60 minutos de ventilação monopulmonar)
- ⇒ **M₁₂₀** – 120 minutos de anestesia (30 minutos de ventilação bipulmonar)
- ⇒ **M_B** – momento basal (animal hígido e alerta)
- ⇒ **M_F** – momento final (após recuperação, animal em posição quadrupedal)
- ⇒ **mpm** – movimentos por minuto
- ⇒ **NADH** – dinucleótido de nicotinamida e adenina reduzido
- ⇒ **PA** – pressão arterial
- ⇒ **PaCO₂** – pressão parcial de dióxido de carbono do sangue arterial
- ⇒ **PAD** – pressão arterial diastólica
- ⇒ **PAM** – pressão arterial média
- ⇒ **PaO₂** – pressão parcial de oxigênio do sangue arterial
- ⇒ **PAO₂** – pressão parcial de oxigênio no ar alveolar
- ⇒ **P(A-a)O₂** – gradiente alvéolo-arterial de oxigênio
- ⇒ **PAPm** – pressão da artéria pulmonar média
- ⇒ **PAS** – pressão arterial sistólica
- ⇒ **PCPm** – pressão capilar pulmonar média
- ⇒ **pH** – potencial de hidrogênio
- ⇒ **PVC** – pressão venosa central
- ⇒ **PvCO₂** – pressão parcial de dióxido de carbono no sangue venoso
- ⇒ **PvO₂** – pressão parcial de oxigênio no sangue venoso
- ⇒ **Qs/Qt** – *shunt* arteriovenoso
- ⇒ **RPT** – resistência periférica total
- ⇒ **RVP** – resistência vascular pulmonar
- ⇒ **SaO₂** – saturação de oxigênio do sangue arterial
- ⇒ **SNC** – sistema nervoso central
- ⇒ **SpO₂** – saturação da oxihemoglobina
- ⇒ **SvO₂** – saturação de oxigênio no sangue venoso misto
- ⇒ **TC** – temperatura corpórea central (luz da artéria pulmonar)

- ⇒ **TeO₂** – taxa de extração de oxigênio
- ⇒ **TP** – temperatura periférica (interdigital)
- ⇒ **TVE** – trabalho ventricular esquerdo
- ⇒ **VBP** – ventilação bipulmonar
- ⇒ **VMP** – ventilação monopulmonar
- ⇒ **VPH** – vasoconstrição pulmonar hipóxica
- ⇒ **VO₂** – consumo de oxigênio
- ⇒ **VS** – volume sistólico

EFEITOS HEMODINÂMICOS DA VENTILAÇÃO MONOPULMONAR EM CÃES ANESTESIADOS COM ISOFLUORANO OU INFUSÃO CONTÍNUA DE PROPOFOL

RESUMO – A ventilação monopulmonar (VMP) é uma técnica que permite separar cada hemitórax durante a ventilação mecânica. Contudo, é pouco explorada em animais. Desse modo, objetivou-se avaliar e comparar os efeitos hemodinâmicos e a oxigenação arterial da anestesia com isofluorano em 1,0 ou 1,5 múltiplo de concentração alveolar mínima (CAM) ou propofol em cães submetidos à ventilação monopulmonar. Para tal, seis cães da raça Beagle foram anestesiados de modo a compor três grupos: isofluorano em 1,0 ou 1,5 CAM – respectivamente $GI_{1,0}$ e $GI_{1,5}$ – ou infusão contínua de propofol em 0,4 a 1,0 mg/kg/min – GP. Os animais receberam atracúrio IV a cada 30 minutos, foram intubados com sonda de duplo-lúmen esquerda e posicionados em decúbito lateral direito. Instituiu-se a ventilação bipulmonar (VBP) por 30 minutos, seguida de VMP do lado direito por 1 hora e novamente 30 minutos de VBP finais. Durante a VMP, o pulmão esquerdo foi mantido com pressão positiva contínua (CPAP). Aos 30, 50, 70, 90 e 120 minutos após início da primeira VBP, foram colhidas e calculadas variáveis hemodinâmicas e amostras de sangue para hemogasometria. Os resultados demonstram que o isofluorano reduziu a pressão arterial e a resistência periférica total em maior grau que o propofol. As demais variáveis apresentaram comportamento similar entre os grupos e não houve prejuízo da oxigenação arterial. O *shunt* arteriovenoso aumentou significativamente apenas no $GI_{1,5}$. Concluiu-se que ambos os anestésicos oferecem segurança durante a VMP nos animais estudados.

Palavras-Chave: cães, anestesia por inalação, hemodinâmica, ventilação pulmonar

HEMODYNAMIC EFFECTS OF ONE-LUNG VENTILATION IN DOGS ANESTHETIZED BY ISOFLURANE OR CONTINUOUS INFUSION OF PROPOFOL

SUMMARY – One-lung ventilation (OLV) is a technique that allows separation of each hemithorax during mechanical ventilation. However, it is poorly explored in animals. Thus, the aim of the study was to assess and compare the hemodynamic effects and arterial oxygenation of isoflurane at 1.0 or 1.5 multiples of minimum alveolar concentration (MAC) or propofol in dogs subjected to one-lung ventilation. For these purposes, six Beagle dogs were anesthetized so as to comprise three groups: isoflurane at 1.0 or 1.5 MAC – respectively $GI_{1.0}$ and $GI_{1.5}$ – or constant rate infusion of propofol at 0.4 to 1.0 mg/kg/minute – GP. Animals were given IV atracurium every 30 minutes, intubated with a double-lumen endotracheal tube and positioned in right lateral recumbency. Two-lung ventilation (TLV) was instituted for 30 minutes, followed by OLV of the right side for 1 hour and another final 30 minutes of TLV. During OLV, the left lung was maintained at a constant positive pressure (CPAP). Hemodynamic variables were recorded and calculated and blood samples for blood gas analysis were obtained at 30, 50, 70, 90 and 120 minutes after the first TLV. The results have demonstrated that isoflurane decreased arterial pressure and total peripheral resistance in a greater degree than did propofol. Other variables behaved similarly between groups without impairing arterial oxygenation. The arteriovenous shunt was significantly increased only in $GI_{1.5}$. In conclusion, both anesthetics provide safety during OLV in the animals studied.

Keywords: dogs, anesthesia, inhalation, hemodynamics, lung ventilation

I. INTRODUÇÃO

Anestesias para procedimentos intratorácicos são de alta complexidade. Diversos cuidados devem ser empregados quando da necessidade de inspeção da cavidade torácica por parte do cirurgião. Um dos maiores desafios é obter essa visualização concomitante ao movimento dos pulmões. Dessa forma, a ventilação monopulmonar (VMP) é uma técnica que foi desenvolvida por Carlens em 1949 para solucionar esse problema. A técnica baseia-se na introdução de uma sonda de duplo lúmen em um dos brônquios, separando a ventilação de cada pulmão a uma via bronquial e uma via traqueal (BJÖRK et al., 1953; WOOD et al., 1972).

A VMP pode ser eficientemente instituída por meio de dois diferentes dispositivos: bloqueadores brônquicos ou uma sonda de duplo-lúmen (bronquial). Os primeiros se constituem em delgados cateteres com um balão em sua extremidade, para promover a oclusão de um brônquio-fonte. Esses bloqueadores já vinham sendo utilizados em humanos desde meados da década de 1930 para a ressecção de tumores bronquiais, impedindo que o conteúdo contaminado de um tumor adentrasse o brônquio-fonte contralateral (BJÖRK et al., 1953). Existem relatos de sua utilização para VMP em cães, gatos e equinos (BARNAS et al., 1997; BAUQUIER et al., 2010a e 2010b; CANTWELL et al., 2000; KUDNIG et al., 2003 e 2006; MAYHEW et al., 2015; RIQUELME et al., 2005a e 2005b). Entretanto, a sonda de duplo-lúmen apresenta vantagens sobre os bloqueadores, visto que estes sempre estarão associados ao colapso do pulmão não ventilado, enquanto aquela permite a manutenção de fluxo de ar nesse pulmão.

O emprego da sonda de duplo-lúmen para separar os lados do tórax durante VMP já foi estudado em humanos (CAPAN et al., 1980; DUCROS et al., 1999; HUANG et al., 2008; INOMATA et al., 1997; KAWAMOTO et al., 2002; KELLOW et al., 1995; KIM, S. H. et al., 2012; KIM, Y. D. et al., 2012; PRUSZOWSKI et al., 2007; SATO et al., 2000; WOOD et al., 1972), e cães (ADAMI et al., 2011; MAYHEW; FRIEDBERG, 2008; MAYHEW et al., 2009 e 2012). Em outras espécies, seu uso

ainda é restrito devido aos poucos modelos disponíveis, que foram confeccionados apenas para a espécie humana.

Em cães, três modelos desse dispositivo foram estudados por Mayhew et al. (2012). Os autores demonstraram que, nessa espécie, o modelo mais apropriado deve ser de lado esquerdo e sem a presença de gancho de carina, um aparato que só apresenta vantagens à anatomia do aparelho respiratório humano. Nesse estudo, também foi demonstrado que a auscultação torácica é adequada para confirmar a correta insuflação dos pulmões em um hemitórax, comprovada por meio de toracoscopia.

Durante a utilização de VMP, uma das maiores preocupações ainda investigada é a escolha do protocolo anestésico que oferece maior segurança à técnica. Já foi demonstrado que o mecanismo de vasoconstrição pulmonar hipóxica (VPH), responsável por desviar o débito cardíaco ao pulmão mais perfundido, é inibido pelos anestésicos voláteis (KELLOW et al., 1995; LOER et al., 1995; MARSHALL et al., 1984; UNO et al., 1994). Entretanto, alguns autores não encontraram evidências que necessariamente contraindicassem esses anestésicos no que diz respeito à oxigenação arterial durante VMP (BECK et al., 2001; KUDNIG et al., 2003; PRUSZOWSKI et al., 2007; REID et al., 1996; RIQUELME et al., 2005a e 2005b; SCHWARZKOPF et al., 2003).

Existem autores que defendem a utilização do isofluorano (KELLOW et al., 1995; SCHWARZKOPF et al., 2001; UNO et al., 1994) devido à sua capacidade de deprimir o débito cardíaco (DC), o que diminuiria o fluxo sanguíneo ao pulmão não ventilado durante a VMP, enquanto outros defendem o propofol (ABE et al., 1998b; ADAMI et al., 2011; HUANG et al., 2008; KARZAI et al., 1998) por terem observado melhor manutenção da oxigenação e redução dos *shunts* arteriovenosos quando comparado a anestésicos voláteis.

Os estudos que investigam diferentes protocolos anestésicos associados à VMP foram conduzidos predominantemente em humanos (ABE et al., 1998a; BECK et al., 2001; HUANG et al., 2008; KELLOW et al., 1995; PAGEL et al., 1998; PRUSZOWSKI et al., 2007; REID et al., 1996; SAITO et al., 2000; SCHILLING et al., 2007; SHIMIZU et al., 1997) ou suínos (KARZAI et al., 1998; SCHWARZKOPF et al.,

2001). Em Medicina Veterinária, os estudos realizados em cães apenas tratam da viabilidade da técnica de intubação bronquial (MAYHEW et al., 2009 e 2012) ou são relatos de caso utilizando a sonda de duplo-lúmen (ADAMI et al., 2011; MAYHEW; FRIEDBERG, 2008). Ainda há, também, estudos que comparam a ventilação bipulmonar (VBP) à VMP em cães (KUDNIG et al., 2003; RIQUELME et al., 2005a e 2005b), contudo não levam em consideração os anestésicos utilizados. Não foram encontrados estudos que apresentassem uma comparação entre diferentes protocolos anestésicos associados à VMP nessa espécie.

Nessa perspectiva, uma investigação acerca dessa técnica de ventilação para sua implementação na rotina hospitalar veterinária seria de grande importância para a anestesiologia veterinária.

Objetivou-se, com o este estudo, investigar os efeitos hemodinâmicos da ventilação monopulmonar em cães anestesiados com isoflurano em duas diferentes concentrações ou infusão contínua de propofol e em decúbito lateral direito. Os objetivos específicos foram:

- ⇒ Avaliar a viabilidade da ventilação monopulmonar em decúbito lateral direito, sendo o pulmão ventilado ipsilateral ao decúbito;
- ⇒ Comparar a anestesia inalatória com isoflurano e a intravenosa com propofol com relação ao perfil hemodinâmico e à oxigenação arterial de cães submetidos à ventilação monopulmonar;
- ⇒ Comparar duas concentrações diferentes de isoflurano entre si para o mesmo protocolo de ventilação monopulmonar, de forma a determinar qual quadro hemodinâmico causado por esse halogenado cursa com melhor manutenção da oxigenação arterial durante essa modalidade de ventilação.

A hipótese testada foi a de que o isoflurano em maior concentração (múltiplo de CAM mais elevado), por seus efeitos sobre o débito cardíaco, produziria menor inibição do mecanismo de vasoconstrição hipóxica em cães e permitiria maior aporte de oxigênio aos tecidos durante a ventilação monopulmonar, reduzindo a fração de *shunt* arteriovenoso e melhorando a oxigenação arterial quando comparado à menor concentração ou à anestesia intravenosa com propofol.

VI. CONCLUSÃO

Com base nos resultados apresentados, concluiu-se que a ventilação monopulmonar não interfere na hemodinâmica ou na oxigenação arterial de cães anestesiados com isoflurano ou com infusão contínua de propofol. A sonda de duplo-lúmen pode ser corretamente posicionada em cães de médio porte e sua utilização mantém os *shunts* arteriovenosos em limites aceitáveis. Ambos os anestésicos utilizados mantiveram a oxigenação arterial em níveis adequados e podem ser utilizados na anestesia associada à ventilação monopulmonar em cães.

VIII. REFERÊNCIAS

1. ABE, K.; MASHIMO, T.; YOSHIYA, I. Arterial oxygenation and shunt fraction during one-lung ventilation: a comparison of isoflurane and sevoflurane. **Anesth. Analg.**, v. 86, n. 6, p. 1266-1270, 1998a.
2. ABE, K. et al. The effects of propofol, isoflurane, and sevoflurane on oxygenation and shunt fraction during one-lung ventilation. **Anesth. Analg.**, v. 87, n. 5, p. 1164-1169, 1998b.
3. ADAMI, C. et al. Alternating one lung ventilation using a double lumen endobronchial tube and providing CPAP to the non-ventilated lung in a dog. **Vet. Anaesth. Analg.**, v. 38, n. 1, p. 70-76, 2011.
4. ALLEN, S. E.; HOLM, J. L. Lactate: physiology and clinical utility. **J. Vet. Emerg. Crit. Care**, v. 18, n. 2, p. 123-132, 2008.
5. ANDEL, D. et al. The influence of deliberate hypotension on splanchnic perfusion balance with use of either isoflurane or esmolol and nitroglycerin. **Anesth. Analg.**, v. 93, n. 5, p. 1116-1120, 2001.
6. ATIK, F. A. Monitorização hemodinâmica em cirurgia cardíaca pediátrica. **Arq. Bras. Cardiol.**, v. 82, n. 2, p. 199-208, 2004.
7. BARNAS, G. M. et al. Lung mechanical behavior during one-lung ventilation. **J. Cardiothor. Vasc. Anesth.**, v. 11, n. 5, p. 604-607, 1997.
8. BAUQUIER, S. H. et al. One-lung ventilation using a wire-guided endobronchial blocker for thoracoscopic pericardial fenestration in a dog. **Can. Vet. J.**, v. 51, p. 1135-1138, 2010a.
9. BAUQUIER, S. H.; DUSAVAGE, S.; DRIESSEN, B. Anesthesia and ventilation strategy in a horse undergoing pulmonectomy. **Eq. Vet. Educ.**, v. 22, n. 5, p. 231-236, 2010b.

10. BECK, D. H. et al. Effects of sevoflurane and propofol on pulmonary shunt fraction during one-lung ventilation for thoracic surgery. **Br. J. Anaesth.**, v. 86, n. 1, p. 38-43, 2001.
11. BERNARDIN, G. et al. Blood pressure and arterial lactate level are early indicators of short-term survival in human septic shock. **Intensive Care Med.**, v. 22, n. 1, p. 17-25, 1996.
12. BJORK, V. O.; CARLENS, E.; FRIBERG, O. Endobronchial anesthesia. **Anesthesiology**, v. 14, n. 1, p. 60-72, 1953.
13. BLISSITT, K. J. RAISIS, A. L. ADAMS, V. J. et al. The effects of halothane and isoflurane on cardiovascular function in dorsally recumbent horses undergoing surgery. **Vet. Anaesth. Analg.**, v. 35, n. 3, p. 208-219, 2008.
14. BRANSON, K. R. Injectable and alternative anesthetic techniques. In: TRANQUILLI, W. J.; THURMON, J. C.; GRIMM, K. A. (Ed.). **Lumb & Jones' veterinary anesthesia and analgesia**. 4. ed. Ames: Blackwell, 2007. p.273-299.
15. BRAZ, J. R. C. Monitorização da oxigenação e da ventilação. **Rev. Bras. Anesthesiol.**, v. 46, n. 3, p. 223-240, 1996.
16. CANTWELL, S. L. et al. One-lung versus two-lung ventilation in the closed-chest anesthetized dog: a comparison of cardiopulmonary parameters. **Vet. Surg.**, v. 29, p. 365-373, 2000.
17. CAPAN, L. M. et al. Optimization of arterial oxygenation during one-lung anesthesia. **Anesth. Analg.**, v. 59, p. 847-851, 1980.
18. CASSERLY, B.; READ, R.; LEVY, M. M. Hemodynamic monitoring in sepsis. **Crit. Care Nurs. Clin. North Am.**, v. 23, n. 1, p. 149-169, 2011.
19. CHOI, Y. J. et al. Propofol infusion associated metabolic acidosis in patients undergoing neurosurgical anesthesia: a retrospective study. **J. Korean Neurosurg. Soc.**, v. 56, n. 2, p. 135-140, 2014.
20. CIOFOLO, M. J.; REIZ, S. Circulatory effects of volatile anesthetic agents. **Minerva Anesthesiol.**, v. 65, n. 5, p. 232-238, 1999.

21. CORTOPASSI, S. R. G.; FABRICIO, G. C. F. Fluidoterapia na anestesia. In: FANTONI, D. T.; CORTOPASSI, S. R. G. (Org.). **Anestesia em cães e gatos**. 2. ed. São Paulo: Roca, 2010. p. 131-146.
22. CORTOPASSI, S. R. G.; FANTONI, D. T. Medicação pré-anestésica. In: FANTONI, D. T.; CORTOPASSI, S. R. G. (Org.). **Anestesia em cães e gatos**. 2. ed. São Paulo: Roca, 2010. p. 217-227.
23. CREDIE, R. G. et al. Effects of methadone on the minimum alveolar concentration of isoflurane in dogs. **Vet. Anaesth. Analg.**, v. 37, n. 3, p. 240-249, 2010.
24. CUTFIELD, G. R. et al. Isoflurane and large coronary artery haemodynamics: a study in dogs. **Br. J. Anaesth.**, v. 60, n. 7, p. 784-790, 1988.
25. DABIR, S. et al. Effects of propofol versus isoflurane on liver function after open thoracotomy. **Asian Cardiovasc. Thorac. Ann.**, v. 23, n. 3, p. 292-298, 2015.
26. DAROVIC, G. O.. Pulmonary artery pressure monitoring. In: DAROVIC, G. O. **Hemodynamic monitoring: invasive and noninvasive clinical application**. 3. ed. Philadelphia: Saunders, 2002. p. 191-244.
27. DIAS, F. S. et al. Consenso brasileiro de monitorização e suporte hemodinâmico - parte II: monitorização hemodinâmica básica e cateter de artéria pulmonar. **Rev. Bras. Ter. Intensiva**, v. 18, n. 1, p. 63-77, 2006.
28. DiBARTOLA, S. P. Introduction to acid-base disorders. In: _____. (Ed.). **Fluid, electrolyte and acid-base disorders in small animal practice**. 4. ed. St. Louis: Saunders, 2012. p.231-252.
29. DUCROS, L. et al. Pulmonary air trapping during two-lung and one-lung ventilation. **J. Cardiothor. Vasc. Anesth.**, v. 13, n. 1, p. 35-39, 1999.
30. EWING, K. K et al. Reduction of isoflurane anesthetic requirement by medetomidine and its restoration by atipamezole in dogs. **Am. J. Vet. Res.**, v. 54, n. 2, p. 294-299, 1993.

31. FANTONI, D. T. et al. Anestésicos inalatórios. In: SPINOSA, H. S.; GÓRNIK, S. L.; BERNARDI, M. M (Ed). **Farmacologia aplicada à medicina veterinária**. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006. p. 119-131.
32. FERRAZ, M. L. F. Métodos invasivos de monitorização. In: RATTON, J. L. A. **Medicina intensiva**. 1. ed. Rio de Janeiro: Atheneu, 1992. p. 9-29.
33. FERREIRA, H. C. et al. On the crucial ventilatory setting adjustment from two- to one-lung ventilation. **Respir. Physiol. Neurobiol.**, v. 179, p. 198– 204, 2011.
34. FISHER, A. O. et al. Hyperoxia during one lung ventilation: inflammatory and oxidative responses. **Pediatr. Pulmonol.**, v. 47, n. 10, p. 979-986, 2012.
35. FLORIANO, B. P. **Efeitos de diferentes concentrações de isoflurano sobre a perfusão tecidual em cães**. 2012. 120 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Faculdade de Medicina Veterinária de Araçatuba, Universidade Estadual Paulista, Araçatuba, 2012.
36. FOSSUM, T. W. Cirurgia do sistema respiratório inferior: pulmões e parede torácica. In: FOSSUM, T. W. **Cirurgia de pequenos animais**. São Paulo: Roca, 2002. p. 723-751.
37. FRANKLIN, R. P.; PELOSO, J. G. Review of the clinical use of lactate. In: ANNUAL CONVENTION OF THE AMERICAN ASSOCIATION OF EQUINE PRACTITIONERS, 52., 2006, San Antonio. **Proceedings...** San Antonio: AAEP, 2006. p. 305-309.
38. FUJITA, Y. et al. Comparative effects of hypotension due to isoflurane, nitroglycerin, and adenosine on subendocardial microcirculation: observation of the in situ beating swine heart under critical stenosis. **Anesthesiology**, v. 87, n. 2, p. 343-353, 1997.
39. FULLER, B. M.; DELLINGER, R. P. Lactate as a hemodynamic marker in the critically ill. **Curr. Opin. Crit. Care**, v. 18, n. 3, p. 267-272, 2012.
40. GUYTON, A. C.; HALL, J. E. **Tratado de fisiologia médica**. 11. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006. 1115p.

41. HASKINS, S. C. Monitoring anesthetized patients. In: TRANQUILLI, W. J.; THURMON, J. C.; GRIMM, K. A. (Ed.). **Lumb & Jones' veterinary anesthesia and analgesia**. 4. ed. Ames: Blackwell, 2007. p. 533-558.
42. HATHERILL, M. et al. The lactate:pyruvate ratio following open cardiac surgery in children. **Intensive Care Med.**, v. 33, n. 5, p. 822-829, 2007.
43. HUANG, C. H. et al. Propofol infusion shortens and attenuates oxidative stress during one lung ventilation. **Acta Anaesthesiol. Taiwan**, v. 46, n. 4, p. 160-165, 2008.
44. HUGHES, D. Interpretation of lactate: what is it? What can we do with it? In: SMALL ANIMAL AND EXOTICS OF THE NORTH AMERICA VETERINARY, 2006, Florida. **Proceedings...** Florida: SAENAV, 2006. p. 239-242.
45. INOMATA, S. et al. "Best" PEEP during one-lung ventilation. **Br. J. Anaesth.**, v. 78, p. 754-756, 1997.
46. KARZAI, W.; HABERSTROH, J.; PRIEBE, H. J. Effects of desflurane and propofol on arterial oxygenation during one-lung ventilation in the pig. **Acta Anaesthesiol. Scand.**, v. 42, n. 6, p. 648-652, 1998.
47. KÄSTNER, S. B. R.; GRUNDMANN, S.; BETTSCHART-WOLFENSBERGER, R. Unstable endobronchial intubation in a cat undergoing tracheal laceration repair. **Vet. Anaesth. Analg.**, v. 31, p. 227-230, 2004.
48. KAWAMOTO, S. et al. Heart rate to arterial pressure impulse response during one lung ventilation. **Acta Anaesthesiol. Scand.**, v. 46, p. 592-598, 2002.
49. KELLOW, N. H. et al. Comparison of the effects of propofol and isoflurane anaesthesia on right ventricular function and shunt fraction during thoracic surgery. **Br. J. Anaesth.**, v. 75, n. 5, p. 578-582, 1995.
50. KIM, S. H.; JUNG, K. T.; AN, T. H. Effects of tidal volume and PEEP on arterial blood gases and pulmonary mechanics during one-lung ventilation. **J. Anesth.**, v. 26, n. 4, p. 568-573, 2012.

51. KIM, Y. D. et al. The effects of incremental continuous positive airway pressure on arterial oxygenation and pulmonary shunt during one-lung ventilation. **Korean J. Anesthesiol.**, v. 62, n. 3, p. 256-259, 2012.
52. KO, J. C. et al. Effects of carprofen and morphine on the minimum alveolar concentration of isoflurane in dogs. *J. Am. Anim. Hosp. Assoc.*, v. 45, n. 1, p. 19-23, 2009.
53. KUDNIG, S. T. et al. Effect of one-lung ventilation on oxygen delivery in anesthetized dogs with an open thoracic cavity. **Am. J. Vet. Res.**, v. 64, n. 4, p. 443-448, 2003.
54. KUDNIG, S. T. et al. Effect of positive end-expiratory pressure on oxygen delivery during 1-lung ventilation for thoracoscopy in normal dogs. **Vet. Surg.**, v. 35, p. 534–542, 2006.
55. LIMA, A.; BAKKER, J. Noninvasive monitoring of peripheral perfusion. **Intensive Care Med.**, v. 31, n. 10, p. 1316–1326, 2005.
56. LOER, S. A.; SCHEEREN, T. W. L.; TARNOW, J. Desflurane inhibits hypoxic pulmonary vasoconstriction in isolated rabbit lungs. **Anesthesiology**, v. 83, n. 3, p. 552-556, 1995.
57. MARSHALL, C.; LINDGREN, L.; MARSHALL, B. E. Effects of halothane, enflurane, and isoflurane on hypoxic pulmonary vasoconstriction in rat lungs in vitro. **Anesthesiology**, v. 60, n. 4, p. 304-308, 1984.
58. MARTINEZ, E. A.; KEEGAN, R. D. Muscle relaxants and neuromuscular blockade. In: TRANQUILLI, W. J.; THURMON, J. C.; GRIMM, K. A. (Ed.). **Lumb & Jones' veterinary anesthesia and analgesia**. 4. ed. Ames: Blackwell, 2007. p. 419-437.
59. MASSONE, F. **Anestesiologia veterinária: farmacologia e técnicas**. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011. 428p.
60. MAYHEW, K. N. et al. Thoracoscopic subphrenic pericardectomy using double-lumen endobronchial intubation for alternating one-lung ventilation. **Vet. Surg.**, v. 38, p.961–966, 2009.

61. MAYHEW, P. D. et al. Effect of one-lung ventilation with or without low-pressure carbon dioxide insufflation on cardiorespiratory variables in cats undergoing thoracoscopy. **Vet. Surg.**, v. 44, n. 1, p. 15-22, 2015.
62. MAYHEW, P. D. et al. Evaluation of blind thoracoscopic-assisted placement of three double-lumen endobronchial tube designs for one-lung ventilation in dogs. **Vet. Surg.**, v. 41, p. 664–670, 2012.
63. MAYHEW, P. D.; FRIEDBERG, J. S. Video-assisted thoracoscopic resection of noninvasive thymomas using one-lung ventilation in two dogs. **Vet. Surg.**, v. 37, p. 756–762, 2008.
64. McDONELL, W. N.; KERR, C. L. Respiratory system. In: TRANQUILLI, W. J.; THURMON, J. C.; GRIMM, K. A. (Ed.). **Lumb & Jones' veterinary anesthesia and analgesia**. 4. ed. Ames: Blackwell, 2007. p.117-151.
65. MICROSOFT office 2010. [S.l.]: Microsoft Corporation, 2010.
66. MÓDOLO, N. S. P. et al. Intravenous versus inhalation anaesthesia for one-lung ventilation. **The Cochrane Library**, v. 7, 2013. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/enhanced/doi/10.1002/14651858.CD006313.pub3>>. Acesso em: 25 jul. 2015.
67. MONTEIRO, E. R. et al. Effects of remifentanil on the minimum alveolar concentration of isoflurane in dogs. **Am. J. Vet. Res.**, v. 71, n. 2, p. 150-156, 2010.
68. MOREIRA, J. C.; CREDIE, R. G. Considerações anestésicas na emergência. In: RABELO, R. C.; CROWE, D. T. **Fundamentos de terapia intensiva veterinária em pequenos animais**: condutas no paciente crítico. Rio de Janeiro: L. F. Livros de Veterinária, 2005. p. 483-493.
69. MOSING, M.; IFF, I.; MOENS, Y. Endoscopic removal of a bronchial carcinoma in a dog using one-lung ventilation. **Vet. Surg.**, v. 37, p. 222–225, 2008.
70. MROZINSKI, P. et al. Comparison of haemodynamics and myocardial injury markers under desflurane vs. propofol anaesthesia for off-pump coronary surgery. A prospective randomised trial. **Anesthesiol. Intensive Ther.**, v. 46, n. 1, p. 4-13, 2014.

71. MUIR, W. W. Cardiovascular system. In: TRANQUILLI, W. J.; THURMON, J. C.; GRIMM, K. A. (Ed.). **Lumb & Jones' veterinary anesthesia and analgesia**. 4. ed. Ames: Blackwell, 2007. p.61-116.
72. MUIR, W. W.; MORAIS, H. S. A. Acid-base physiology. In: TRANQUILLI, W. J.; THURMON, J. C.; GRIMM, K. A. (Ed.). **Lumb & Jones' veterinary anesthesia and analgesia**. 4. ed. Ames: Blackwell, 2007. p.117-182.
73. NISHIYAMA, T. Hemodynamic and catecholamine response to a rapid increase in isoflurane or sevoflurane concentration during a maintenance phase of anesthesia in humans. **J. Anesth.**, v. 19, n. 3, p. 213-217, 2005.
74. NUNES, N. Monitoração da anestesia. In: FANTONI, D. T.; CORTOPASSI, S. R. (Org.). **Anestesia em cães e gatos**. 2. ed. São Paulo: Roca, 2010. p. 83-101.
75. OLIVA, V. N. L. S.; FANTONI, D. T. Anestesia inalatória. In: FANTONI, D. T.; CORTOPASSI, S. R. (Org.). **Anestesia em cães e gatos**. 2. ed. São Paulo: Roca, 2010. p. 246-258.
76. PAGEL, P. S. et al. Desflurane and isoflurane produce similar alterations in systemic and pulmonary hemodynamics and arterial oxygenation in patients undergoing one-lung ventilation during thoracotomy. **Anesth. Analg.**, v. 87, n. 4, p. 800-807, 1998.
77. PANG, D. S.; BOISEN, S. Lactate in veterinary critical care: pathophysiology and management. **J. Am. Anim. Hosp. Assoc.**, v. 43, n. 5, p. 270-279, 2007.
78. PRIETO-LLORET, J. et al. Hypoxic pulmonary vasoconstriction, carotid body function and erythropoietin production in adult rats perinatally exposed to hyperoxia. **J. Physiol.**, v. 593, n. 11, p. 2459-2477, 2015.
79. PRUSZOWSKI, O. et al. Effects of propofol vs sevoflurane on arterial oxygenation during one-lung ventilation. **Br. J. Anaesth.**, v. 86, n. 4, p. 539-544, 2007.
80. QUASHA, A. L. et al. Determination and applications of MAC. **Anesthesiology**, v. 53, n. 4, p. 315-334, 1980.

81. RABELO, R. C. Monitorização na UTI. In: RABELO, R. C.; CROWE, D. T. **Fundamentos de terapia intensiva veterinária em pequenos animais: condutas no paciente crítico**. Rio de Janeiro: L. F. Livros de Veterinária, 2005. p. 660-678.
82. RÉA-NETO, A. et al. Consenso brasileiro de monitorização e suporte hemodinâmico - parte IV: monitorização da perfusão tecidual. **Rev. Bras. Ter. Intensiva**, v. 18, n. 2, p. 154-160, 2006.
83. REID, C. W.; SLINGER, P. D.; LENIS, S. A comparison of the effects of propofol-alfentanil versus isoflurane anesthesia on arterial oxygenation during one-lung ventilation. **J. Cardiothorac. Vasc. Anesth.**, v. 10, n. 7, p. 860-863, 1996.
84. REINIUS, H., et al. Real-time ventilation and perfusion distributions by electrical impedance tomography during one-lung ventilation with capnothorax. **Acta Anaesthesiol. Scand.**, v. 59, p. 354-368, 2015.
85. RIQUELME, M. et al. Cardiopulmonary changes induced during one-lung ventilation in anesthetized dogs with a closed thoracic cavity. **Am. J. Vet. Res.**, v. 66, n. 6, p. 973-977, 2005a.
86. RIQUELME, M. et al. Cardiopulmonary effects of positive end-expiratory pressure during one-lung ventilation in anesthetized dogs with a closed thoracic cavity. **Am. J. Vet. Res.**, v. 66, n. 6, p. 978-983, 2005b.
87. ROZÉ, H. et al. Reducing tidal volume and increasing positive end-expiratory pressure with constant plateau pressure during one-lung ventilation: effect on oxygenation. **Br. J. Anaesth.**, v. 108, n. 6, p. 1022-1027, 2012.
88. SAITO, M. et al. Effects of sevoflurane compared with those of isoflurane on arterial oxygenation and hemodynamics during one-lung ventilation. **J. Anesth.**, v. 14, n. 1, p. 1-5, 2000.
89. SAS Institute Inc., SAS OnlineDoc®, Version 8, Cary, NC: SAS Institute Inc., 1999.
90. SATO, N. et al. Effects of one-lung ventilation on cardiac autonomic nervous activity as evaluated by power spectral analysis of heart rate variability. **J. Clin. Monit. Comput.**, v. 16, n. 1, p. 11-15, 2000.

91. SCHILLING, T. et al. Effects of propofol and desflurane anaesthesia on the alveolar inflammatory response to one-lung ventilation. **Br. J. Anaesth.**, v. 99, n. 3, p. 368-375, 2007.
92. SCHWARZKOPF, K. et al. Lung perfusion, shunt fraction, and oxygenation during one-lung ventilation in pigs: the effects of desflurane, isoflurane, and propofol. **J. Cardiothorac. Vasc. Anesth.**, v. 17, n. 1, p. 73-75, 2003.
93. SCHWARZKOPF, K. et al. The effects of increasing concentrations of isoflurane and desflurane on pulmonary perfusion and systemic oxygenation during one-lung ventilation in pigs. **Anesth. Analg.**, v. 93, n. 6, p. 1434-1438, 2001.
94. SEDDIGHI, R. et al. The effect of midazolam on the end-tidal concentration of isoflurane necessary to prevent movement in dogs. **Vet. Anaesth. Analg.**, v. 38, n. 3, p. 195-202, 2011.
95. SHIH, A. C. et al. Cardiopulmonary effects of a new inspiratory impedance threshold device in anesthetized hypotensive dogs. **Vet. Anaesth. Analg.**, v. 37, n. 3, p. 215–221, 2010.
96. SHIMIZU, T. et al. Arterial oxygenation during one lung ventilation. **Can. J. Anesth.**, v. 44, n. 11, p. 1162-1166, 1997.
97. SILVA, E. et al. Avaliação da perfusão tecidual no choque. **Medicina**, v. 34, p. 27-35, 2001.
98. SLINGER, P.; SCOTT, W. A. C. Arterial oxygenation during one-lung ventilation. **Anesthesiology**, v. 82, n. 4, p. 940-946, 1995.
99. STEFFEY, E. P.; MAMA, K. R. Inhalation anesthetics. In: TRANQUILLI, W. J.; THURMON, J. C.; GRIMM, K. A. (Ed.). **Lumb & Jones' veterinary anesthesia and analgesia**. 4. ed. Ames: Blackwell, 2007. p.355-393.
100. STEPHENSON, R. B. As circulações sistêmica e pulmonar. In: CUNNINGHAM, J. G. **Tratado de fisiologia veterinária**. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004. p. 177-188.
101. THOMAS, W. P.; SISSON, D. Cardiac catheterization and angiocardiology. In: FOX, P. R.; SISSON, D.; MOÏSE, N. S. (Ed.). **Textbook of canine and feline**

cardiology: principles and clinical practice. 2. ed. Philadelphia: W.B. Saunders, 1999. p. 173 -192.

102. TREPTE, C. et al. Effects of one-lung ventilation on thermodilution-derived assessment of cardiac output. **Br. J. Anaesth.**, v. 108, n. 6, p. 922-928, 2012.

103. UHEYAMA, Y. et al. Effects of intravenous administration of perzinfotel, fentanyl, and a combination of both drugs on the minimum alveolar concentration of isoflurane in dogs. **Am. J. Vet. Res.**, v. 70, n. 12, p. 1459-1464, 2009.

104. UNO, H. et al. Evaluation of inhibitory effect of isoflurane on the hypoxic pulmonary vasoconstriction response in dogs. **Masui.**, v. 43, n. 9, p. 1288-1296, 1994.

105. VALVERDE, A. et al. Validation of several types of noxious stimuli for use in determining the minimum alveolar concentration for inhalation anesthetics in dogs and rabbits. **Am. J. Vet. Res.**, v. 64, n. 8, p. 957-962, 2003.

106. WANG, J. Y. Y. et al. A comparison of the effects of desflurane and isoflurane on arterial oxygenation during one-lung ventilation. **Anaesthesia**, v. 55, n. 2, p. 167-173, 2000.

107. WANG, J. Y. Y. et al. Comparison of the effects of sevoflurane and isoflurane on arterial oxygenation during one lung ventilation. **Br. J. Anaesth.**, v. 81, n. 6, p. 850-853, 1998.

108. WOOD, R. E. et al. Surgical advantages of selective unilateral ventilation. **Ann. Thorac. Surg.**, v. 14, n. 2 p. 173-180, 1972.