

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE VETERINÁRIA**

**DETERMINAÇÃO DA ACURÁCIA DO MONITOR MULTIPARAMÉTRICO
PROLIFE P12 NA MENSURAÇÃO DA PRESSÃO ARTERIAL EM CÃES
ANESTESIADOS**

DÉBORA RAINHO DE OLIVEIRA

PORTO ALEGRE

2021/1

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE VETERINÁRIA**

**DETERMINAÇÃO DA ACURÁCIA DO MONITOR MULTIPARAMÉTRICO
PROLIFE P12 NA MENSURAÇÃO DA PRESSÃO ARTERIAL EM CÃES
ANESTESIADOS**

Autor: Débora Rainho de Oliveira

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
como requisito parcial para graduação em
Medicina Veterinária

Orientador: Prof. Dr. Eduardo Raposo Monteiro

PORTO ALEGRE

2021/1

DETERMINAÇÃO DA ACURÁCIA DO MONITOR MULTIPARAMÉTRICO
PROLIFE P12 NA MENSURAÇÃO DA PRESSÃO ARTERIAL EM CÃES
ANESTESIADOS

Débora Rainho de Oliveira

Aprovado em 2 de março de 2021

APROVADO POR

Prof. Dr. Eduardo Raposo Monteiro
Orientador e Presidente da Comissão

Prof. Dra. Luciana Branquinho Queiroga
Membro da Comissão

Prof. Dra. Anelise Bonilla Trindade Gerardi
Membro da Comissão

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente aos meus pais, Beatriz Regina Rainho de Oliveira e José Oscar M. A. de Oliveira, que sempre pregaram o estudo e uma boa formação como a maior riqueza a se perseguir. Apoiando minhas trocas de cursos e indecisões com compreensão.

Ao meu orientador e professor Eduardo Raposo Monteiro, que despertou em mim o interesse pela anestesiologia. Sua orientação e incentivo foram decisivos na minha jornada.

Ao meu amigo e professor José Herrera Becerra, pelos ensinamentos em anestesiologia veterinária e por me incitar a sempre sair da minha zona de conforto e almejar padrões maiores para meus objetivos.

À equipe de residentes, mestrandos e doutorandos do Hospital de Clínicas Veterinárias, por sempre ser solícita a passar seus conhecimentos, assim como colaborar com o presente estudo.

Aos colegas e amigos que fiz durante os anos de graduação. Pessoas, que fizeram da FAVET um segundo lar, amizades que levarei para além do campus.

RESUMO

O método indireto oscilométrico de mensuração da pressão arterial (PA) é o mais utilizado na rotina clínica de cães e gatos por sua praticidade. Entretanto, sua acurácia deve ser testada pela comparação com o método padrão ouro invasivo ou com métodos não invasivos com acurácias já comprovadas, como o doppler ultrassônico. O presente estudo objetivou determinar a acurácia e precisão do monitor oscilométrico multiparamétrico ProLife P12 na mensuração da pressão arterial sistólica (PAS) em cães anestesiados. Foram utilizados 33 cães, de diversas raças, com idade 98 ± 56 meses (média \pm DP) e peso 12 ± 10 kg. O estudo foi observacional, não interferindo no protocolo anestésico dos animais. Um manguito era posicionado em um dos membros torácicos. A largura desse manguito deveria corresponder de 30% a 40% da circunferência do membro. Eram realizadas mensurações sequenciais entre o Doppler e o monitor multiparamétrico oscilométrico ProLife P12, obtendo-se assim pares comparativos de PAS. Este procedimento era repetido com intervalos mínimos de 5 minutos. O método Bland Altman foi utilizado para avaliar a concordância entre os valores de PAS mensurados pelos métodos doppler e monitor P12, assim como o cálculo do viés, desvio padrão do viés e a correlação de Pearson. Adicionalmente, foram calculadas as porcentagens entre as mensurações dos dois métodos com erros de 10 mmHg e até 20 mmHg. Os resultados obtidos foram comparados com os critérios exigido pelo Colégio Americano de Medicina Interna Veterinária (CAMIV). Foram obtidos 179 pares de mensurações de 33 animais, 113 pares em normotensão (PAS 90 a 130 mmHg), 43 pares em hipertensão (PAS > 130 mmHg) e 23 pares em hipotensão (PAS < 90 mmHg). O valor do viés \pm DP para a PAS foi $-2,7 \pm 14,1$ mmHg, o coeficiente de relação foi 0,81 e as porcentagens de mensurações com erros ≤ 10 mmHg e ≤ 20 mmHg foram 61,4% e 83,2% respectivamente. O monitor ProLife apresentou boa acurácia e precisão para mensuração da PAS em cães anestesiados em normotensão, somente não atendendo ao padrão de referência do coeficiente de relação, porém ficando próximo ao exigido pelo CAMIV. Novos estudos com maior número de aferições em hipotensão e hipertensão são necessários para confirmar a acurácia do monitor nestas condições.

Palavras-Chave: Tensão arterial sistólica. Doppler. Oscilometria. Caninos

ABSTRACT

The indirect oscillometric method of measuring blood pressure (BP) is the most used in the clinical routine of dogs and cats due to its practicality. However, its accuracy must be tested by comparison with the gold standard invasive method or with non-invasive methods with proven accuracy, such as ultrasonic doppler. The present study aimed to determine the accuracy and precision of the ProLife P12 multiparametric oscillometric monitor in measuring systolic blood pressure (SBP) in anesthetized dogs. A total of 33 dogs of different breeds were used, aged 98 ± 56 months (mean \pm SD) and weighting 12 ± 10 kg. The study was observational, not interfering with the animals' anesthetic protocol. A cuff was placed on one of the thoracic limbs. The width of this cuff should correspond to 30% to 40% of the circumference of the limb. Sequential measurements were performed between the Doppler and the ProLife P12 oscillometric multiparametric monitor, thus obtaining comparative SBP pairs. This procedure was repeated at intervals of at least 5 minutes. The Bland Altman Method was used to assess the agreement between the SBP values measured by the doppler and P12 monitor methods, as well as the calculation of the bias, standard deviation of the bias and Pearson's Correlation. Additionally, the percentages between the measurements of the two methods with errors of up to 10 mmHg and up to 20 mmHg were calculated. The results obtained were compared with the criteria required by the American College of Internal Veterinary Medicine (CAMIV). 179 pairs of measurements were obtained from 33 animals, 113 pairs in normotension (SBP 90 to 130 mmHg), 43 pairs in hypertension (SBP > 130 mmHg) and 23 pairs in hypotension (SBP < 90 mmHg). The bias values \pm SD for SBP was -2.7 ± 14.1 mmHg, the Pearson's correlation coefficient was 0.81 and the percentages of measurements with errors ≤ 10 mmHg and ≤ 20 mmHg were 61.4% and 83.2 %, respectively. The ProLife monitor showed good accuracy and precision for measuring SBP in anesthetized dogs in normotension, only not meeting the correlation coefficient reference standard, but being close to that required by CAMIV. Further studies with a higher number of measurements in hypotension and hypertension are needed to confirm the accuracy of the monitor in these conditions.

Keywords: Systolic blood pressure. Doppler. Oscillometry. Canines

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	7
2	MATERIAIS E MÉTODOS.....	9
2.1	Animais e procedimentos anestésicos.....	9
2.2	Coleta de dados de pressão arterial.....	9
2.3	Análise estatística.....	11
3	RESULTADOS.....	12
4	DISCUSSÃO.....	14
5	CONCLUSÃO.....	16
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	17

1 INTRODUÇÃO

A monitoração da pressão arterial (PA) durante um procedimento anestésico é de suma importância para a saúde do paciente e para uma manutenção anestésica de qualidade. Situações de hipotensão arterial podem indicar aprofundamento do plano anestésico, hipovolemia, estimulação vagal ou intercorrências cirúrgicas como hemorragias (HASKINS, 2015). As causas da hipotensão devem ser diagnosticadas e revertidas o mais rápido possível para evitar hipoperfusão de órgãos importantes como cérebro, coração e rins. Estados de hipertensão arterial podem, por sua vez, indicar superficialização do plano anestésico, hipercapnia, aumento de estímulos nociceptivos ou administração excessiva de fármacos simpatomiméticos (HASKINS, 2015). A persistência no estado de hipertensão arterial pode ser igualmente danosa aos órgãos. Além disso, pode aumentar os riscos de hemorragias no transoperatório além de favorecer a formação de edema pulmonar (BROWN et al., 2007).

A PA é composta pelo produto do débito cardíaco (DC) e a resistência vascular sistêmica (RVS). É necessário o conhecimento da fisiologia que está envolvida na alteração destes fatores para uma correta intervenção em casos de hipertensão ou hipotensão arterial. A PA pode ser dividida em pressão arterial sistólica (PAS), pressão arterial média (PAM) e pressão arterial diastólica (PAD). A PAS corresponde ao pico máximo de pressão intravascular de cada ciclo cardíaco, sendo determinada primariamente pelo volume sistólico (VS) e complacência arterial. A PAD, corresponde ao valor mínimo de pressão intravascular anterior ao próximo batimento cardíaco, é determinada primariamente pelo tônus vasomotor e frequência cardíaca (FC), sendo o valor pressórico responsável pela perfusão coronariana. Já a PAM representa a pressão de perfusão tecidual média durante o ciclo cardíaco (HASKINS, 2015; FILHO, 2016). Pode-se mensurar a PA pelo método direto invasivo (arterial) e métodos indiretos não invasivos como o doppler ultrassônico e os monitores oscilométricos.

O método invasivo consiste em conectar um cateter arterial a um sistema tubular e a um esfigmomanômetro ou transdutor de pressão. Esta técnica é considerada padrão ouro para a mensuração da PA (BINNS et al., 1995). Este método, entretanto, é pouco prático e requer maior treinamento e habilidade da equipe, sendo, por esta razão, menos utilizado na rotina anestésica de cães e gatos.

O doppler ultrassônico por sua vez tem uma aplicabilidade mais simples, além de ter uma boa acurácia (BINNS et al., 1995; GAROFALO et al., 2012). Neste método, a probe do doppler, que possui cristais pizeoelétricos, detecta o pulso arterial através de ondas ultrassônicas, transformando-as em som audível (HASKINS, 2015; SKELDING; VALVERDE, 2020).

Posiciona-se a probe do doppler sobre uma artéria e um conjunto manguito/esfigmomanômetro é posicionado proximal ao local de fixação da probe. Infla-se o manguito de pressão até que o som da pulsação arterial se torne inaudível e, em seguida, o manguito é esvaziado lentamente até se escutar novamente o som da pulsação. O valor indicado no esfigmomanômetro no momento do retorno do som do fluxo arterial corresponde à PAS.

A aferição da PA com um monitor oscilométrico é a mais comum na rotina anestésica, pois é o método mais prático e rápido de mensuração. Para esta técnica posiciona-se o manguito em um dos membros ou na base da cauda. O manguito infla de forma automática ocluindo a pulsação arterial do local, em seguida desinfla de maneira lenta e progressiva e os valores de PAS, PAM e PAD são disponibilizados na tela do monitor. Cada modelo de monitor oscilométrico utiliza algoritmos específicos para a obtenção dos valores de PAS, PAM e PAD (SKELDING; VALVERDE, 2020). Por essa razão, a acurácia entre diferentes monitores é muito variável e é fundamental que seja testada nas espécies em que serão utilizados.

Na medicina veterinária, o Colégio Americano de Medicina Interna Veterinária (CAMIV) estabeleceu protocolos e critérios estatísticos para a avaliação da acurácia de dispositivos destinados à mensuração da PA (BROWN et al., 2007) posteriormente revisado (ACIERNO et al., 2018). O objetivo do presente estudo foi determinar a acurácia e precisão do monitor oscilométrico multiparamétrico ProLife P12 na mensuração da PAS em cães anestesiados quando comparado com o método doppler, sendo que este último já demonstrou ter boa acurácia quando comparado ao padrão ouro de aferição (GAROFALO et al., 2012; KENNEDY; BARLETTA, 2015). Esta avaliação, baseou-se nos critérios definidos pelo CAMIV.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Animais e procedimentos anestésicos

Os animais utilizados na pesquisa foram cães da rotina cirúrgica do Hospital de Clínicas Veterinária (HCV) da UFRGS. Participaram do estudo 33 cães de diferentes raças, com idade 98 ± 56 meses [média \pm desvio padrão (DP)] e peso 12 ± 10 kg. Foram incluídos no estudo cães aptos aos procedimentos cirúrgicos e anestésicos como os membros torácicos íntegros. Os protocolos cirúrgicos e anestésicos eram variados, conforme as necessidades dos animais, sob responsabilidade dos residentes de cada paciente.

Os cães eram preparados para os procedimentos cirúrgicos na sala pré-operatória. Primeiramente aplicava-se a medicação pré-anestésica esperando-se o tempo necessário para seu efeito máximo. Em seguida era feita a tricotomia para o acesso venoso, cirurgia, na face palmar de uma das patas dos membros torácicos para posterior fixação da probe do doppler e acima da articulação carpo radial para fixação do manguito. Após a colocação do cateter de acesso venoso o paciente era encaminhado para o bloco cirúrgico.

No bloco cirúrgico, era feita a indução anestésica e após o posicionamento do paciente, fixava-se a probe do doppler. A coleta de dados só iniciava após o paciente ser colocado sob o protocolo de manutenção anestésica e a estabilização do plano anestésico.

2.2 Coleta de dados de pressão arterial

O doppler (Parks Medical Eletronicas; modelo 811-b; Oregon, USA) e o esfigmomanômetro (Riester: Ri-San®; Alemanha) foram utilizados para mensuração da PAS pelo método doppler. O monitor multiparamétricos (ProLife P12; ProLife Equipamentos Médicos LTDA, SP, Brasil) foi usado para mensurar a PAS, PAM, PAD pelo método oscilométrico. A escolha do manguito a ser utilizado seguia as recomendações do CAMIV, onde foi realizada a medida da circunferência do membro escolhido, sendo que a largura do manguito deveria ser de 30% a 40% desta circunferência. Fixava-se então o manguito em um dos membros torácicos, proximal ao carpo. Quando em decúbito lateral seguiu-se o protocolo, fixando sempre o manguito no membro torácico contrário ao decúbito do animal de maneira que a altura do manguito não tivesse uma diferença maior do que 10 centímetros com a base do coração.

Para cada série de mensurações da PAS eram feitas três aferições em sequência com o doppler, se obtendo assim um valor médio. Em seguida, o mesmo manguito era conectado ao sistema de mensuração oscilométrica do monitor ProLife P12 para a aferição da PAS, PAM e PAD. Logo após, eram feitas mais três mensurações com o doppler se obtendo outro valor médio. Extraia-se uma nova média entre os dois valores médios das aferições com o doppler para comparação com o valor de PAS obtido pelo monitor oscilométrico. Dessa forma, as análises foram conduzidas utilizando sempre “pares” de mensurações, sendo cada par constituído de um valor de PAS mensurada pelo doppler (média aritmética de todas as 6 mensurações) e um valor de PAS mensurado pelo monitor ProLife como representado na figura 1. Este procedimento era repetido com intervalos mínimos de cinco minutos. Como utilizou-se o mesmo membro para a coleta de dados, as aferições eram sequenciais e não simultâneas. Também era registrada a ocorrência de mensagens de erro pelo monitor oscilométrico.

Figura 1 - Cronologia da coleta de dados referente a um ciclo de comparação entre a PAS mensurada pelo doppler e pelo monitor multiparamétrico oscilométrico ProLife P12

MENSURAÇÃO DOPPLER	MENSURAÇÃO OSILOMÉTRICO	MENSURAÇÃO DOPPLER
PAS 1, PAS 2, PAS 3	PAS oscilométrico	PAS 1, PAS 2, PAS 3
Média 1 Doppler		Média 2 Doppler



Média final doppler

X

PAS oscilométrico

Fonte: Próprio autor

Nos casos em que houve mudança súbita nos valores da PA durante mensurações em andamento, a mensuração foi interrompida, os dados descartados e uma nova série de mensurações era iniciada quando os valores da PA se estabilizassem.

Considerou-se, com base na média final dos valores de PAS pelo método doppler em cada ciclo: hipotensão arterial, valores menores que 90 mmHg; normotensão, valores entre 90 e 130 mmHg; e hipertensão, valores maiores que 130 mmHg.

2.3 Análise estatística

O método Bland Altman foi utilizado para avaliar a concordância entre os valores de PAS mensurados pelos métodos doppler e monitor P12 assim como o cálculo do DP do viés. Foram calculadas as porcentagens entre as mensurações dos dois métodos com erros (diferenças entre si) de até 10 mmHg e as porcentagens entre as mensurações dos dois métodos com erros de até 20 mmHg. Os valores de PAS mensurados pelos dois métodos também foram comparados usando a correlação de Pearson. Os resultados foram comparados com os critérios estabelecidos pelo CAMIV (Brown et al. 2007).

3 RESULTADOS

Foram coletados dados de 33 cães, somando um total de 179 pares de mensurações pelo doppler ultrassônico e monitor multiparamétrico ProLife P12. Dos 179 pares de aferições, 23 foram classificadas como hipotensão, 113 como normotensão e 43 como hipertensão arterial sistêmica. Um total de 18 pares de aferições foram descartadas por mensagens de erro do monitor oscilométrico. Estes erros distribuíram-se de maneira que 83,3% das mensagens de erro ocorreram em pacientes com menos de 10 kg.

Todos os resultados, com exceção do coeficiente de relação, atingiram os critérios definidos pelo CAMIV. Valor do viés \pm DP; coeficiente de relação e porcentagens de erros \leq 10 mmHg, \leq 20 mmHg. Vide tabela 1.

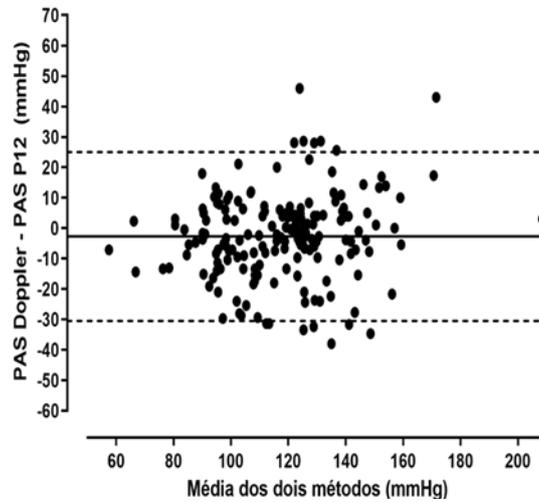
Tabela 1 - Valores de referência do CAMIV e resultados do monitor oscilométrico ProLife P12

Critério	Referência CAMIV	Monitor ProLife P12
Viés	± 10	- 2,7
Desvio Padrão do Viés	≤ 15 mmHg	14,1 mmHg
Coeficiente de Relação	$\geq 0,9$	0,81
% de Erro até 10 mmHg	$\geq 50\%$	61,4%
% de Erro até 20 mmHg	$\geq 80\%$	83,2%

CAMIV: Colégio Americano de Medicina Interna Veterinária (BROWN et al., 2007; ACIERNO et al.)

Fonte: Próprio autor.

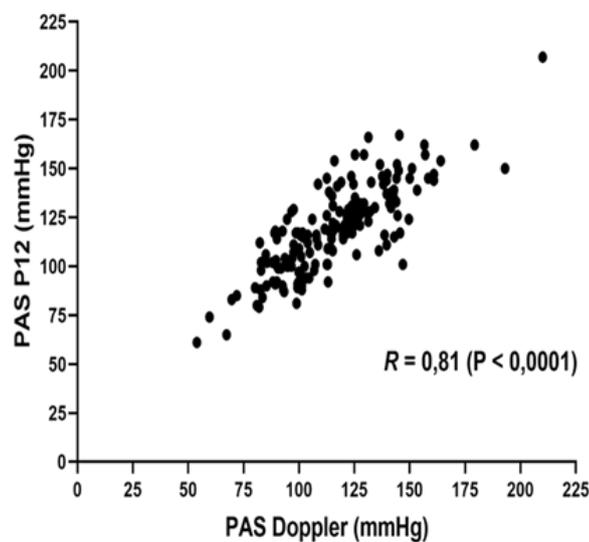
Figura 2 - Representação gráfica do método Bland Altman



Fonte: próprio autor.

Cada ponto no gráfico representa um par de mensuração da PAS pelo doppler e monitor oscilométrico ProLife P12. O eixo X representa a média entre os dois métodos e o eixo Y o viés individual de cada par de mensuração. A linha contínua representa o viés calculado e as linhas pontilhadas os limites de concordância para um nível de confiança de 95%. Todos os pontos que se encontram acima de zero são pares de mensurações em que o monitor oscilométrico subestimou a PAS mensurada pelo doppler e os pontos que se encontram abaixo de zero, pares de aferições onde o monitor oscilométrico superestimou o valor mensurado pelo método doppler.

Figura 3 - Representação gráfica da correlação de Pearson



Fonte: próprio autor

Cada ponto no gráfico representa um par de mensuração da PAS pelo doppler e monitor oscilométrico ProLife P12.

4 DISCUSSÃO

O monitor ProLife P12 atendeu aos critérios exigidos pelo CAMIV, com exceção do coeficiente de correlação de Pearson. A correlação encontrada no estudo de 0,81, apesar de ser classificada como forte, não atendeu aos critérios do CAMIV (CALLEGARI-JAQUES, 2003; BROWN et al., 2007). A escolha pelo CAMIV de usar o coeficiente de relação de Pearson como um de seus critérios estatísticos já foi contestada, pois este coeficiente originalmente foi desenvolvido para avaliar o quanto a variação de um método influencia no padrão de variação do outro método e não o quanto os dois métodos concordam ou se assemelham (HARTNACK, 2014). Faz-se importante ressaltar que os resultados encontrados no presente estudo sobre a acurácia do monitor ProLife P12 não devem ser estendidos para situações que diferem com a do experimento em questão, ou seja, somente são válidos para cães anestesiados.

A escolha do doppler como método referência de comparação com o monitor oscilométrico se deu pela sua acurácia já comprovada em estudos anteriores em relação ao método padrão ouro (método invasivo) de aferição da PA, e pela sua praticidade, permitindo assim, incluir um maior número de animais no estudo. Nestes trabalhos, observou-se que os valores de PA obtidos pelo doppler aproximavam-se aos valores de PAS obtidos pelo método invasivo (GAROFALO et al., 2012; KENNEDY; BARLETTA, 2015). Para o presente estudo, portanto, utilizou-se os valores obtidos pelo doppler como parâmetros de comparação para as PAS obtidas pelo monitor oscilométrico.

Em um estudo recente, que também avaliou a acurácia do monitor ProLife P12 em comparação ao doppler em cães anestesiados, os resultados divergiram do presente estudo. Neste estudo anterior, somente o viés (7,2 mmHg) se adequou aos critérios exigidos pelo CAMIV, mas o DP do viés foi alto (25,8 mmHg). Valores importantes como porcentagens de mensurações de PAS com erros de até 10 mmHg e até 20 mmHg obtidos da comparação entre o monitor ProLife P12 se distanciaram bastante aos de referência (41% e 70%, respectivamente) (MALLET, 2020). O principal fator que justifica a discrepância entre o presente estudo e o anterior parece ser o local de posicionamento do manguito. Nesse estudo anterior, fixou-se o manguito na cauda do cão, enquanto no presente estudo, o manguito foi posicionado no membro torácico. Fatores como diferentes locais de fixação do manguito, níveis de consciência e espécies podem alterar a relação de acurácia do método (STEPIEN et al., 2003; GAROFALO et al., 2012; MALLET, 2020; SKELDING; VALVERDE, 2020b;).

A dificuldade em obtenção de valores de PA pelo monitor oscilométrico pareceu ser mais frequente em animais de baixo peso, pois 83,3% das mensagens de erro ocorreram durante

aferições em animais com peso menor que 10 kg. Estudos que precederam o atual, apontam para uma menor acurácia de monitores oscilométricos em animais pequenos (ACIERNO et al., 2013; CORREIA, 2017). Como o monitor capta as oscilações da pulsação arterial através do manguito, em animais muito pequenos esta pulsação pode ser mais dificultosa de ser captada pelo método oscilométrico (HASKINS, 2015).

Durante a coleta de dados tomou-se cuidado para diminuir ao máximo fatores externos capazes de compelirem distorções aos resultados. Sempre o mesmo operador era responsável pelas aferições de PA, assim como pela escolha do tamanho do manguito e sua fixação nos cães. Treinou-se para fazer cada ciclo de aferições com destreza e de maneira rápida, já que as aferições eram sequenciais e não simultâneas. Um único doppler e esfigmomanômetro foram utilizados. O mesmo conjunto de manguitos foi usado durante todo o experimento. Três monitores multiparamétricos ProLife P12 fizeram parte da pesquisa, sendo que todos tiveram suas acurácias testadas e aprovadas através de um manômetro de mercúrio antes do início do estudo.

Por se tratar de um experimento observacional, o estudo não realizou intervenções para induzir mudanças na PA. O baixo número de mensurações de PAS em situações de hipotensão e hipertensão foi uma limitação, pois impossibilitou a análise estatística separada para cada condição (normotensão, hipotensão e hipertensão). Já foi demonstrado em cães e gatos que as acurácias de monitores oscilométricos podem variar nas situações específicas de hipertensão, normotensão e hipotensão (STEPIEN et al., 2003; GAROFALO et al., 2012).

5 CONCLUSÃO

O monitor ProLife apresentou boa acurácia e precisão para a mensuração da PAS. Entretanto, este resultado deve ser considerado para cães anestesiados em normotensão, já que a pesquisa teve poucas aferições em hipotensão e hipertensão. Novos trabalhos com maior número de aferições nestas condições são necessários para comprovar a acurácia do monitor em todas as situações hemodinâmicas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACIERNO, Mark J et al. ACVIM consensus statement: Guidelines for the identification, evaluation, and management of systemic hypertension in dogs and cats. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, [s. l.], v. 32, n. 6, p. 1803–1822, 2018. Disponível em: <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/jvim.15331>

BINNS, S H et al. Doppler ultrasonographic, oscillometric sphygmomanometric, and photoplethysmographic techniques for noninvasive blood pressure measurement in anesthetized cats. **Journal of veterinary internal medicine**, United States, v. 9, n. 6, p. 405–414, 1995. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1939-1676.1995.tb03301.x>

BROWN, S et al. Guidelines for the identification, evaluation, and management of systemic hypertension in dogs and cats. **Journal of veterinary internal medicine**, [s. l.], v. 21, n. 3, p. 542–558, 2007.

CALLEGARI-JAQUES, Sidia M. **Bioestatística princípios e aplicações**, 2.ed., São Paulo, Brasil, Artmed, 2003

Correia, Bárbara S., Determinação da acurácia do monitor oscilométrico Delta Life modelo DL 1000 na mensuração da pressão arterial em cães anestesiados de diferentes faixas de peso, **Universidade Federal do Rio Grande do Sul**, Trabalho de conclusão de curso, Brasil, 2017, disponível em <http://hdl.handle.net/10183/175310>

FILHO, D E Mesquita. Sofia de Amorim Cerejo Avaliação do desempenho de dois monitores oscilométricos portáteis na estimativa da pressão arterial direta em gatos anestesiados com isoflurano. **Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” Faculdade de Medicina**, Brasil, Botucatu [s. l.], 2016.

GAROFALO, Natache A et al. Agreement between direct, oscillometric and Doppler ultrasound blood pressures using three different cuff positions in anesthetized dogs. **Veterinary anaesthesia and analgesia**, United States, v. 39, n. 4, p. 324–334, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1467-2995.2012.00711.x>

HASKINS, Steve C. Monitoring anesthetized patients. **Veterinary anaesthesia and analgesia**, [s. l.], v. 5, 2015.

HARTNACK, Sonja, Issues and pitfalls in method comparison studies. **Veterinary Anaesthesia and Analgesia**, v. 41, p. 227–232, Zurich, Suíça, 2014. Disponível em [doi:10.1111/vaa.12143](https://doi.org/10.1111/vaa.12143)

KENNEDY, Martin J. et al. Agreement Between Doppler and Invasive Blood Pressure Monitoring in Anesthetized Dogs Weighing <5 kg, *Journal of the American Animal Hospital Association* v. 51, p. 300-305, EUA, 2015. Disponível em <https://doi.org/10.5326/JAAHA-MS-6163>

MALLET, Thaís O., Determinação da acurácia da medição da pressão arterial sistólica pelo monitor ProLife P12 com o manguito posicionado na base da cauda de cães anestesiados. Trabalho de conclusão de curso **Universidade Federal do Rio Grande do Sul**, Brasil, Porto Alegre, 2020

SKELDING, Alicia; VALVERDE, Alexander. Non-invasive blood pressure measurement in animals: Part 1 - Techniques for measurement and validation of non-invasive devices. **The Canadian veterinary journal = La revue veterinaire canadienne**, [s. l.], v. 61, n. 4, p. 368–374, 2020. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32255821>

Stepien, Rebeca L et al. Comparative Diagnostic Test Characteristics of Oscillometric and Doppler Ultrasonographic Methods in the Detection of Systolic Hypertension in Dogs. **Journal of veterinary internal medicine**, v. 17, p. 67-72, EUA, 2003. Disponível em <https://doi.org/10.1111/j.1939-1676.2003.tb01325.x>