

Dijara de Jesus Santos

**Fisiopatologia da Hipertensão arterial sistêmica em cães:
Revisão de Literatura**

Maceió/AL
2016

Dijara de Jesus Santos

**Fisiopatologia da Hipertensão arterial sistêmica em cães :
Revisão de Literatura**

Monografia apresentada como requisito para conclusão do Curso de Pós-Graduação, Especialização em Clínica Médica e Cirúrgica de Pequenos Animais, do Centro de Estudos Superiores de Maceió da Fundação Educacional Jayme de Altavila, orientada pelo Prof. Dr. Roberto Robson Borges dos Santos

Maceió/Al
2016

Dijara de Jesus Santos

**Fisiopatologia da Hipertensão arterial sistêmica em cães:
Revisão de Literatura**

Monografia apresentada como requisito para conclusão do Curso de Pós-Graduação, Especialização em Clínica Médica e Cirúrgica de Pequenos Animais, do Centro de Estudos Superiores de Maceió da Fundação Educacional Jayme de Altavila, orientada pelo Prof. Dr. Roberto Robson Borges dos Santos.

Maceió/Al , _____ de _____ de 2016

Prof. Dr. Roberto Robson Borges dos Santos

Maceió/Al
2016

AGRADECIMENTO

Aos meus avós, Vó Ditinha (in memorian) , Vô Aurino (in memorian) e Maria José , obrigada pela criação e amor incondicional que me deram ao longo desses 26 anos. Muito obrigada por vocês me amarem.

“ Eu apenas queria que você soubesse
Que esta menina hoje é uma mulher
E que esta mulher é uma menina
Que colheu seu fruto flor do seu carinho”

À minha mãe, que muitas vezes, na tentativa de acertar, cometeu falhas, mas que inúmeras vezes foi vitoriosa, que renunciou aos seus sonhos, para que, muitas vezes, eu pudesse realizar o meu sonho. A você que sempre me incentivou a seguir em, mostrando que o nosso caminho deveria ser seguido sem medo, fossem quais fossem os obstáculos. Minha eterna gratidão vai além de meus sentimentos.

À minha filha, Kátia Calmon, meu ser de luz, meu dengo, ser que me mostrou uma nova maneira de amar e ver a vida, obrigada por ser sempre a luz da minha vida.

Aos meus familiares que ouviram os meus desabafos; que presenciaram e respeitaram o meu silêncio; que partilharam este longo passar de anos, de páginas, de livros e cadernos; que tantas vezes machucamos; que fez meu mundo um mundo melhor; que me acompanharam, choraram, riram, sentiram, participaram, aconselharam, dividiram; as suas companhias, os seus sorrisos, as suas palavras e mesmo as ausências foram expressões de amor profundo. As alegrias de hoje também são suas, pois seus amores, estímulos e carinhos foram armas para essa minha vitória.

“Uma doce família
Que tem a mania
De achar alegria
Motivo e razão
Onde dizem que não
Aí que tá a mágica, meu irmão”

As médicas veterinárias e amigas - Illa Cunha e Cintia Leal Chagas, obrigada por compartilhar momentos difíceis e felizes durante esta caminhada, me orientando com palavras de aconchego e sabedoria, estando sempre por perto para dar força e um empurrão: vai!

Aos meus amigos, com os quais pude desfrutar momentos de descontração, aprendizado, motivação e amizade. Obrigada por torcerem por mim e me incentivarem não só na vida profissional, mas em todos os assuntos.

Ao meu querido Orientador Professor Roberto Borges , pelo apoio e orientação que permitiu a conclusão desse trabalho.

Meus sinceros agradecimentos!

“O médico não pode prescrever por carta, nós precisamos sentir o pulso” Lucius Annaeus Seneca (4 a.C. - 65 d.C.)

RESUMO

A hipertensão arterial sistêmica (HAS) é definida como o aumento constante da pressão sanguínea arterial. A medição da pressão arterial (PA) é um método importante na avaliação do sistema cardiovascular, e pode ser influenciada por fatores físicos como o meio ambiente, condições patológicas e uso de alguns medicamentos. A hipertensão arterial se configura com uma das causas mais comuns de morbidade e mortalidade na medicina humana, na medicina veterinária, devido a aferição da pressão arterial não ser rotina diária na clínica médica de pequenos animais, estamos em processo de estudo sobre o seu diagnóstico e sua compreensão. Outro fator importante é que não há registros de parâmetros normais em pequenos animais, com relação à raça, sexo ou idade, os quais favoreceriam a melhor identificação dos problemas. O principal objetivo da manutenção da PA dentro de determinados valores em animais saudáveis é garantir a perfusão dos tecidos, garantindo desta forma a oxigenação, entrega de nutrientes e remoção de produtos tóxicos a nível celular. As técnicas empregadas na medição da pressão arterial correspondem a forma invasiva ou direta e as formas não invasivas ou indiretas. O objetivo desse trabalho é traçar um parâmetro para avaliação da pressão arterial sistêmica em cães em processo de doença.

Palavras-chave: Hipertensão arterial, cães, aspectos clínicos.

Listas de Tabelas e Ilustrações

Lista de Tabelas:

Tabela 1 - Valores de referência para diversas raças caninas	19
Tabela 2- Classificação da pressão arterial, em cães e gatos, consoante o risco de lesão nos órgãos alvo	23
Tabela 4- Classificação da pressão arterial, em cães e gatos, consoante o risco de lesão nos órgãos alvo.....	24
A tabela mostra os valores de PA encontrado por vários autores utilizando os métodos de medição indireta da PA.....	33

Lista de Quadros:

Quadro 1 – Possíveis causas de hipertensão arterial sistêmica.....	22
Quadro 2 - Manifestações clínicas de hipertensão arterial sistêmica no SNC.....	27

Lista de Ilustrações:

Figura 1 - Stephen Halles realizando a primeira medição da pressão arterial	15
Figura 2 - Esfingomanômetro anaeróide	16
Figura 3 - Esfingomanômetro de Riva-Rocci	17

Figura 4. Sons de Korotkoff	18
Figura 5 - Imagem fotografica bilateral , obtidas com a Clearview de um cão com PAS 223mmHg revelando doença ocular bilateral com aumento da tortuosidade dos vasos da retina e hiperreflexia da região tapetal e edema peripapilar	26
Figura 6 - Classificação da PA Segundo o Consenso “Diretrizes para a Identificação, Avaliação e Manejo da Hipertensão Arterial Sistêmica em Cães e Gatos”	28

Lista de Abreviaturas

DC – Débito Cardíaco

FC – Frequência Cardíaca

HAS – Hipertensão Arterial Sistêmica

PA – Pressão Arterial

RVP – Resistência Periférica Total

SNC – Sistema Nervoso Central

SRAA – Sistema Renina – Angiotensina - Aldosterona

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	12
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	14
2.1 HISTÓRICO.....	14
2.2 FISIOPATOLOGIA.....	19
2.3 SINAIS CLÍNICOS DE HAS (LESÕES AOS ÓRGÃOS-ALVO).....	23
2.4 MENSURAÇÃO DA PRESSÃO ARTERIAL.....	28
3. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	33
4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	39
ANEXOS	
ANEXO A	
ANEXO B	
ANEXO C	

1. INTRODUÇÃO

A hipertensão arterial sistêmica (HAS) é definida como o aumento constante da pressão sanguínea arterial, podendo ser classificada em primária (idiopática) ou secundária, que é a mais comum e ocorre em 80% dos casos, sendo associada a alguma comorbidade ou condição concomitante. A medição da pressão arterial (PA) é um método importante na avaliação do sistema cardiovascular, e pode ser influenciada por fatores físicos como o meio ambiente, condições patológicas e uso de alguns medicamentos.

A hipertensão arterial se configura com uma das causas mais comuns de morbidade e mortalidade na medicina humana, na medicina veterinária, devido a aferição da pressão arterial não ser rotina diária na clínica médica de pequenos animais, estamos em processo de estudo sobre o seu diagnóstico e sua compreensão. Outro fator importante é que não há registros de parâmetros normais em pequenos animais, com relação à raça, sexo ou idade, os quais favoreceriam a melhor identificação dos problemas.

Os proprietários costumam aceitar facilmente a solicitação para realizar a medição da pressão arterial em seus animais, pois já são familiarizados com esse exame ou em muitos casos são também pacientes hipertensos, compreendendo a importância desse exame e as possíveis consequências da hipertensão arterial. Trata-se de um exame simples, indolor e facilmente executável que nos transmite informação válida acerca do estado de saúde do animal. A PA pode ser medida através de métodos indiretos ou não invasivos como o Doppler e o método oscilométrico, que são mais utilizados na rotina da clínica de pequenos animais. Os métodos diretos ou invasivos são realizados pela colocação de uma agulha ou cateter em artéria periférica, mas utilizados em monitoramento de pacientes na unidade de atendimento intensivo ou em cirurgias prolongadas.

Nos últimos anos os estudos relacionados a qualidade de vida e nutrição funcional de cães e gatos estão direcionados em buscar estratégias para aumentar a expectativa de vida desses animais. Com o avanço da idade, os animais ficam mais predispostos a diversas doenças relacionadas a HAS. Seguindo essa linha de raciocínio, torna-se cada vez mais importante os estudos sobre os

métodos de medição da PA e os fatores que podem influenciar. O objetivo desse trabalho é realizar uma revisão de literatura sobre a fisiopatologia da hipertensão arterial sistêmica e qual o método de diagnóstico mais eficaz.

A pressão arterial juntamente com a temperatura, frequência cardíaca (pulso) e frequência respiratória são considerados os quatro sinais vitais primários, sendo o elemento fundamental da hemodinâmica e um dos mais importantes parâmetros de avaliação do sistema cardiovascular (CALÇADA et al., 2006). A pressão arterial é o produto do débito cardíaco (DC) e da resistência periférica total (RVP), sendo o DC o produto da frequência cardíaca (FC) e do volume de ejeção. Desse modo, qualquer condição fisiológica ou patológica que altere esses parâmetros pode alterar a PA, causando hipertensão ou hipotensão (Duke et al. 2008).

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 HISTÓRICO

O interesse pela medição do pulso, foi iniciada por dois médicos em Alexandria, Hipócrates (460 a.c.), que descreveu o pulso arterial e Herófilo (300 a.c.) que descreveu com exatidão as pulsações, correlacionou a sístole e a diástole com os sons musicais e descreveu ser o pulso um fenômeno que ocorre dentro dos vasos (INTROCAUSO, 1996).

Em 1733, pelo pesquisador Stephen Halles, na Inglaterra, em uma égua. Halles, imobilizou um égua de 1,4 metros de altura e cerca de 14 anos, fez uma incisão na artéria crural esquerda em cerca de 7,6 cm a partir do seu ventre, inserindo um tubo de cobre de 0.4 cm de calibre , e através de outro tubo de cobre do mesmo calibre que estava firmemente adaptado ao primeiro, ficou um tubo de vidro , com o mesmo diâmetro e aproximadamente 2,7 metros de comprimento. Com esse estudo Halles conseguiu , em uma baixa estimativa , mensurar a quantidade de sangue circulante de um cavalo, na realidade o interesse maior desse estudo era calcular a capacidade do ventrículo esquerdo, concluindo que a força do ventrículo esquerdo elevava a coluna de sangue a 2,5m de altura , que , por sua vez , oscilava de acordo com a sístole e a diástole, movimentos respiratórios , agitação do animal. Outros experimento realizado por Halles (Figura 1) em um cavalo, encontrou a pressão da veia jugular de 30 cm com o animal em repouso e 132 cm com o animal exercitado. (DOMINGUES, 1994)

Em 1856, o médico cirurgião J. Faivre realizou a primeira medição da PA em um homem, durante um ato cirúrgico, cateterizando a artéria femoral e ligou a um manômetro de mercúrio, detectando 120mmHg e na artéria braquial encontrou 115 a 120 mmHg. Após esse estudo de Faivre iniciou as pesquisas sobre os valores de normalidades da PA. Apenas em 1880 a medição indireta da PA se tornou possível , após o cientista alemão Von Basch idealizar três aparelhos para aferição de pressão indireta. Um dos aparelhos era um esfigmomanômetro anaeróide, que constava de um bulbo cheio de água , que um lado era colocado sobre a artéria radial e o outro lado era exercida uma pressão com o dedo (Figura 2) .Com esse esfigmomanômetro Basch

observou que indivíduos idosos com arteriosclerose, a pressão sistólica era mais elevada do que a população normal, iniciando o primeiro conceito de hipertensão arterial.

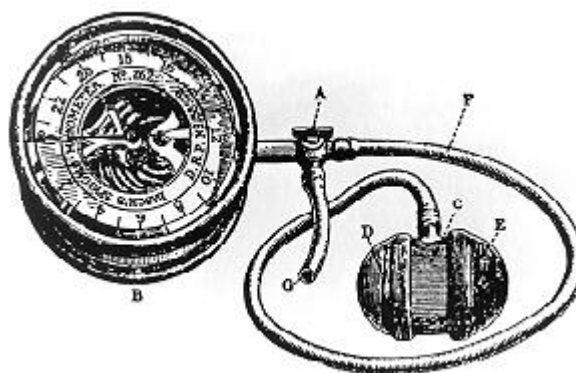
Figura 1 - Stephen Halles realizando a primeira medição da pressão arterial



Fonte : <http://media-2.web.britannica.com/eb-media/28/8428-004-B6B5E9EC.jpg>

Após os estudos de Basch, outro pesquisador Henri Huchard (1844-1910) postulou que a PA persistente levaria a aterosclerose e que a HÁ dependia de outras comorbidades, como por exemplo, a nefrite crônica. (INTROCAUSO, 1996). O médico italiano Scipione Riva-Rocci (1896) APUD RAMOS (1998) desenvolveu um novo esfigmomanômetro (Figura 3) substituindo a bolsa por um manguito de borracha e a água pelo ar. O esfigmomanômetro de Riva-Rocci determinou o fim da era das pesquisas de um método clínico simples para aferir a PA e foi considerado a evolução lógica dos trabalhos iniciados pelo Inglês Halles.

Figura 2 - Esfigmomanômetro anaeróide



Fonte: INTROCAUSO, 1996

O cirurgião vascular russo Nikolai Korotkoff, em 1905, baseado nas experiências adquiridas nas Guerras “Rebelião dos Boxer” e nos estudos do seu professor Nikolai Ivanovich sobre ausculta de fistulas arteriovenosas e tumores vasculares, desenvolveu um método auscultatório (Figura 4) dos sons produzidos durante a descompressão da artéria, através de medida indireta da PA, por meio de um esfigmomanômetro (RAMOS, 1998 ; INTROCAUSO, 1996). Em 1939 um comitê de cardiologistas americanos, ingleses e irlandeses considerou o método palpação – auscultação descrito por Korotkoff eficiente para medir a PA.

Figura 3 - Esfingnomomanômetro de Riva-Rocci



Fonte: INTROCAUSO, 1996

De acordo com Celeno (2005) , Korotkoff colocou o estetoscópio na fossa anticubital, área triangular na porção anterior do cotovelo, abaixo do manguito esfigmomanômetro, com o que pode perceber o aparecimento de sons à medida que desinsuflava o manguito. Reconheceu as várias fases que levam seu nome. A partir daí tornou-se possível a determinação das pressões sistólicas e diastólicas.

Depois dos estudos de Korotkoff, método indireto com técnica auscultatória tornou-se o recurso mais utilizado para a medida da pressão arterial. É um procedimento simples, fácil de ser utilizado e quando executado de maneira correta possibilita uma avaliação dos níveis tensionais para o diagnóstico e tratamento da pressão arterial.

Figura 4. Sons de Korotkoff

Fases	Qualidade dos sons	Base teórica
FASE I	Som súbito, forte, bem definido, que aumenta em intensidade.	A pressão da bolsa se iguala à PAS, ocorre passagem parcial da onda de pulso
FASE II	Sucessão de sons soprosos, mais suaves e prolongados (qualidade de sopro intermitente)	Decorre de mudança no calibre arterial (de estreito para mais largo) com criação de fluxo turbilhonado - o qual produz vibração do sangue e da parede arterial - produzindo sopros.
FASE III	Desaparecimento dos sons soprosos e surgimento de sons mais nítidos e intensos, que aumentam em intensidade.	À medida que a pressão na bolsa diminui, a artéria permanece aberta na sístole e permanece fechada na diástole (tardia).
FASE IV	Os sons tornam-se abruptamente mais suaves e abafados, são menos claros.	A pressão da bolsa encontra-se no nível da pressão diastólica intra-arterial.
FASE V	Desaparecimento completo dos sons.	A artéria permanece aberta durante todo o ciclo cardíaco

Fonte: Mourão, 2012.

2.2 FISIOPATOLOGIA

A pressão arterial juntamente com a temperatura, frequência cardíaca (pulso) e frequência respiratória são considerados os quatro sinais vitais primários, sendo o elemento fundamental da hemodinâmica e um dos mais importantes parâmetros de avaliação do sistema cardiovascular (CALÇADA et al., 2006). A pressão arterial é o produto do débito cardíaco (DC) e da resistência periférica total (RVP), sendo o DC o produto da frequência cardíaca (FC) e do volume de ejeção. Desse modo, qualquer condição fisiológica ou patológica que altere esses parâmetros pode alterar a PA, causando hipertensão ou hipotensão (Duke et al. 2008).

Existem vários mecanismos que permitem que a PA se mantenha dentro dos valores normais, que são coordenados pelo sistema nervoso central (SNC) e receptores sensoriais (quimiorreceptores e barorreceptores), nesse processo estão envolvidos mecanismos de resposta imediata e de longo prazo. Quando esses mecanismos não funcionam, seja por condições patológicas ou fisiológicas, o sistema entra em um quadro de hiper ou hipotensão (Egner, 2003).

A determinação dos valores normais de PA em pequenos animais é extremamente importante. Além da variação entre espécies (cão e gato) foi observado que podem ter diferenças quanto ao sexo, idade, condição corporal, e alguns estudos já apontam diferença entre raças. Segundo Egner (2003), o Golden Retriever, o Labrador Retriever e as raças gigantes têm tendência a terem valores de PA mais baixos, enquanto que o Greyhounds, outros “hounds” e as raças pequenas tendem para valores mais elevados (Tabela 1). Em relação ao sexo, observou valores de PA mais elevados nos machos do que nas fêmeas (Montoya *et al.*, 2006; Brown *et al.*, 2007; Schellenberg *et al.*, 2007).

Um estudo realizado por Schellenberg e colaboradores, revelou que os machos inteiros foram os que apresentaram valores mais elevados de PA, seguidos dos machos e das fêmeas castradas e, por último, com os valores mais baixos de PA encontram-se as fêmeas inteiras. Um estudo de Brigh e Dentino (2000) revelou que no cão existe uma relação direta entre a idade e os valores de Pressão sistólica (PS), pressão arterial média (PAM) e pressão diastólica (PD) (Bright e Dentino, 2002). Meurs et al. (2000) demonstram que não existe essa relação.

A obesidade é considerada a doença nutricional mais comum nos cães, e há um fator significante entre essa condição patológica e hipertensão, e é um fator de risco para o desenvolvimento de doenças cardiovasculares e renais (Montoya *et al.*, 2006). Radin (2007) citou múltiplos fatores que devem contribuir para o desenvolvimento da hipertensão em indivíduos obesos. Tais fatores são : a maior necessidade de fornecimento de circulação e oxigênio à excessiva massa tissular, que resulta no aumento do DC, o aumento da resistência vascular, o aumento da resposta do sistema nervoso simpático, o aumento da retenção de sódio, a ativação de sistemas vasopressores como a endotelina e o sistema renina-angiotensina-aldosterona (SRAA).

Tabela 1 - Valores de referência para diversas raças caninas (adaptado de Egner et al, 2003).

Raça	PS (mmHg)	PD (mmHg)	FC (bpm)
Labrador Retriever	118 ± 17	66 ± 13	99 ± 19
Golden Retriever	122 ± 14	70 ± 11	95 ± 15
King Charles Spaniel	131 ± 16	72 ± 14	124 ± 24
Pastor Alemão	132 ± 13	75 ± 10	108 ± 23
Raças Miniaturas	136 ± 13	74 ± 17	117 ± 13
Greyhound	149 ± 20	87 ± 16	114 ± 28

LEGENDA : N : tamanho da população PS: Pressão sistólica PAM: Pressão arterial média PD: Pressão diastólica

Uma das principais indicações para avaliar a PA em um paciente é a observação de alterações clínicas consistentes com lesão hipertensiva de órgãos-alvo, principalmente no sistema ocular (retinopatia hipertensiva – glaucoma, retinopatia serosa), renal (azotemia, proteinúria), cardiovascular (hipertrofia ventricular esquerda, sopro sistólico) e neurológico (convulsões e estupor), no entanto alguns estudos comprovam que a medição da PA deve ser um exame de rotina realizado na consulta médica, de modo a determinar qual a PA normal do paciente , podendo prever possíveis alterações (CARVALHO, 2009). De acordo com Veiga (2008), na avaliação clinica pode – se observar alguns sinais clínicos que indiquem alteração da PA como:

verificação do pulso, que reflete os batimentos cardíacos; o tempo de reperfusão capilar menor que um ou dois segundos; coloração das mucosas; pupilas dilatadas; glândula tireóide hipertrofiada ;sangramento urinário (hematúria) e nasal (VEIGA, 2008).

A Hipertensão arterial (HA) pode ser classificada em: Hipertensão Idiopática (também definida como Primária), Hipertensão por Bata Branca (Jaleco Branco) e Hipertensão Secundária (Brown *et al.*, 2007). A HA é classificada como Idiopática, quando há aumento persistente dos valores de PA, sem uma causa subjacente, ou quando existe uma doença de base que esteja na forma subclínica como a doença renal ou condições patológicas de difícil diagnóstico como o hiperaldosteronismo primário (Brown *et al.*, 2007; Reusch *et al.*, 2010; Jepson, 2011). De acordo com Jepson (2011), em Medicina Humana, a Hipertensão Idiopática é a mais prevalente, correspondendo a 95 a 99 % dos casos de HT). Reusch e colaboradores (2010) concluíram que na Medicina Veterinária, a hipertensão secundária é a forma mais prevalente.

O ambiente hospitalar pode causar estresse, ansiedade e nervosismo nos animais de companhia, assim como a manipulação e os ruídos envolvidos no processo de medição da PA e outros estímulos não usuais ao animal, podem resultar em aumento significativo nos valores de PA. Este aumento pode ser classificado como efeito por bata branca (Schellenberg *et al.*, 2007; Jepson, 2011), levando a um falso diagnóstico de hipertensão arterial sistêmica.

Um estudo realizado por Schellenberg e colaboradores (2007), com o objetivo de avaliar o efeito da adaptação nos valores da PA. Nesse estudo foram utilizados 12 Beagles, não treinados, que foram submetidos, em distintas ocasiões, a doze medições de P durante um período de 161 dias. Apesar de não ter sido utilizado o mesmo método de medição da PA, ao longo do estudo, e dos cães utilizados serem animais de laboratório, podendo apresentar, um comportamento mais nervoso, o que se verificou foi uma diminuição significativa de valores de PA nas últimas medições em relação às primeiras. Esse estudo revela que quanto mais acostumado ou adaptado o animal estiver em relação ao método de aferição, mais fidedigno será o resultado.

A hipertensão secundária ocorre associado a outra comorbidade, condição ou associada à administração de agentes terapêuticos, que causam aumento dos valores da PA (Brown *et al.*, 2007). As suas causas são diversas (Quadro 1).

Quadro 1 – Possíveis causas de hipertensão arterial sistêmica (adaptado de Couto & Nelson, 2009)

Doenças Endócrinas	Fármacos	Doença Renal
3. Hiperadrenocorticismo	▪ Fenilpropanolamina	▪ IRC
4. Hipertireoidismo	▪ Glucocorticoides	▪ Glomerulonefrite
5. Hipotireoidismo	▪ AINE's	▪ Amiloidose
6. Diabetes Mellitus	▪ Clorato de Sódio	▪ Pielonefrite
7. Feocromocitoma	▪ Eritropoietina	▪ Glomeruloesclerose
8. Hiperaldosteronismo	▪ Esteroides	
Doenças Cardíacas	Taquicardia	
▪ Cardiomiopatia hipertrófica	▪ Anemia	
	▪ Febre	
	Hiperviscosidade	
Lesões vasculares	Hipercalcemia	
▪ Tromboembolismo	Lesões intracranianas	
▪ Enfarte Renal	Hiperviscosidade	
▪ Fístula Arterio-venosa	Obesidade	

O diagnóstico da hipertensão sistêmica na clínica médica é determinado na medição da ação da pressão sanguínea arterial. Tilley e Goodwin (2002) classificaram as pressões sanguíneas em quatro grupos diferentes, estabelecendo, dessa forma, parâmetros para sua avaliação clínica: normal – pressão arterial sistólica (PAS) entre 110 a 120 mmHg e pressão arterial diastólica (PAD) entre 70 a 80mmHg; discretamente elevada – PAS entre 120 a 170mmHg e PAD entre 80

a 100mmHg; moderadamente elevada – PAS entre 170 a 200mmHg e PAD entre 100 a 120mmHg; e acentuadamente elevada – PAS acima de 200mmHg e PAD acima de 120mmHg.

O principal objetivo da manutenção da PA dentro de determinados valores em animais saudáveis é garantir a perfusão dos tecidos, garantindo desta forma a oxigenação, entrega de nutrientes e remoção de produtos tóxicos a nível celular.

2.3 SINAIS CLÍNICOS DE HAS (LESÕES AOS ÓRGÃOS-ALVO)

Animais com hipertensão não controlada podem apresentar sintomas compatíveis com hemorragia cerebral (inclinação da cabeça (head tilt), depressão e convulsão) e também apresentar sinais compatíveis com insuficiência cardíaca (dispnéia, fraqueza, efusão pleural) (CARVALHO, 2009). Uma hipotensão não detectada, principalmente quando se estende por longos períodos, pode levar a uma lesão hipóxica em diferentes órgãos, especialmente nos rins (CARVALHO, 2009).

O aumento da PA, de forma aguda ou crônica, pode resultar em lesões nos órgãos alvo (LOA). A razão fundamental para o diagnóstico precoce e o tratamento da HT é a prevenção destas lesões no organismo (Jepson *et al.*, 2005). Os órgãos mais afetados são os mais vascularizados, como os olhos, os rins, o cérebro e o sistema cardiovascular (Carr e Egner, 2009). Existem mecanismos de auto-regulação que protegem estes órgãos das elevadas pressões sanguíneas. Atualmente, existe uma classificação, proposta pelo consenso de hipertensão da *ACVIM* e da *Veterinary Blood Pressure Society*, que categoriza a PA de acordo com o possível risco de produzir LOA (Brown *et al.*, 2007) (Tabela 2).

Tabela 2- Classificação da pressão arterial, em cães e gatos, consoante o risco de lesão nos órgãos alvo (adaptado de Brown *et al.*, 2007).

Categoria de Risco	Pressão Arterial Sistólica* (mmHg)	Pressão Arterial Diastólica* (mmHg)	Risco LOA
I	< 150	< 95	Mínimo
II	150 - 159	95 - 99	Ligeiro
III	160 - 179	100 - 119	Moderado
IV	≥ 180	≥ 120	Grave

* Na presença de medições fiáveis, quando a pressão diastólica e sistólica, separadamente, indicam diferentes categorias, deve ser sempre considerada a de risco mais elevado.

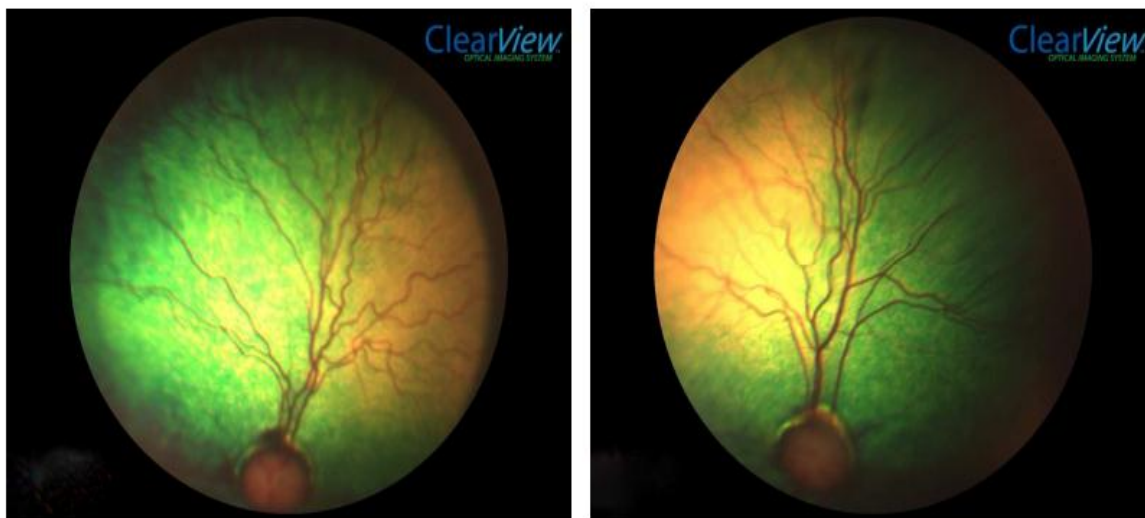
O sistema ocular é comumente o mais afetado, sendo aconselhado o exame oftálmico em todos os animais portadores de HT ou aqueles que possuem o risco de desenvolver a HT. (Carr e Egner, 2009; Stepien, 2011). Entre os sinais clínicos oculares apresentados inclui-se o hifema, a midríase, a cegueira e a atrofia da íris. No segmento posterior, pode observar-se a tortuosidade da vasculatura, hemorragias e descolamentos (Carr e Egner, 2009). A maior parte destas alterações oculares são bilaterais, porém, a sua gravidade pode variar em cada olho (Maggio *et al.*, 2000). De acordo com Brown e colaboradores (2007), a recuperação da visão, após o descolamento da retina ou de hifema pronunciado, mesmo quando tratado com medicação anti-hipertensiva é rara. As três alterações do fundo do olho possíveis de ocorrer, por HT, são denominadas Retinopatia Hipertensiva, Coroidopatia Hipertensiva e Neuropatia Óptica Hipertensiva (Crispin e Mould, 2001).

Mattos (2012) realizou um estudo com o objetivo de investigar a influência da idade e do gênero em cães com hipertensão arterial sistêmica e a presença de lesões fundoscópicas compatíveis com doença ocular hipertensiva por meio da retinografia. Nesse estudo foram utilizados 174 cães machos ou fêmeas, onde foi realizado cinco mensurações da pressão arterial dos cães com o Doppler vascular, com intervalos de 20 a 30 segundos entre elas. Destes foram selecionados 31 cães hipertensos, dos quais 15 foram submetidos à retinografia por meio do equipamento Clearview Fundus Câmera. Mattos (2013) não detectou diferenças significativas entre os valores de pressão arterial sistólica quando comparados à idade dos cães, porém houve diferença significativa entre machos e fêmeas hipertensos, observando-se valores maiores nos machos. As lesões oculares encontradas nos hipertensos foram tortuosidade dos vasos da retina, hiperreflexia tapetal (figura 5), hemorragia e descolamento retinianos. Os resultados desse estudo permitiu concluir que valores da pressão arterial acima de 190 mmHg predis põem ao aparecimento de lesões fundoscópicas compatíveis com doença ocular hipertensiva.

As alterações cardíacas observadas em decorrência da HT são devidas ao aumento da pós-carga. O aumento da tensão na parede cardíaca e o estiramento desta são detectados por mecanorreceptores, que iniciam uma cascata de sistemas de sinalização de crescimento, que resultam na hipertrofia do ventrículo esquerdo levando a diminuição da função diastólica. A redução da distensão do ventrículo esquerdo contribui para uma progressiva dilatação do átrio

esquerdo. Ao nível do exame cardíaco vão observar-se alterações na auscultação (murmúrio cardíaco, ritmos de galope), pode ser observado cardiomegalia geral ou limitada ao lado cardíaco esquerdo (Stepien *et al.*, 2003)

Figura 5 - Imagem fotografica bilateral , obtidas com a Clearview de um cão com PAS 223mmHg revelando doença ocular bilateral com aumento da tortuosidade dos vasos da retina e hiperreflexia da região tapetal e edema peripapilar



Fonte : MATTOS, 2012

O cérebro, é outro órgão que sofre com a HT , pois assim com os olhos , esse sistema mantém um nível constante de fluxo sanguíneo, através de um mecanismo de autorregulação. A Encefalopatia Hipertensiva (EH) ocorre quando a PA apresenta valores fora de um intervalo específico, causando falha da auto-regulação da vascularização do cérebro, esse efeito causa hemorragia cerebral. (Maggio *et al.*, 2000). Esta condição patológica pode apresentar vários sinais clínicos (Quadro 2). Os rins possuem a função de realizar a filtração glomerular, esse processo é permitido devido a pressão hidrostática nos capilares do glomérulo renal que é controlada por três parâmetros: a PA, a resistência vascular das arteríolas aferentes e das eferentes (Maggio e Davidson, 2003).

Quadro 2 - Manifestações clínicas de hipertensão arterial sistêmica no Sistema Nervoso Central.

Sinais Neurológicos	Referências Bibliográficas
Depressão	(Kyles <i>et al.</i> , 1999; Brown <i>et al.</i> , 2007; Jepson, 2011)
Início súbito de alterações mentais	(Kyles <i>et al.</i> , 1999; Maggio <i>et al.</i> , 2000; Brown <i>et al.</i> , 2005; Brown <i>et al.</i> , 2007; Jepson, 2011)
Convulsões	(Kyles <i>et al.</i> , 1999; Maggio <i>et al.</i> , 2000; Jacob <i>et al.</i> , 2003; Brown <i>et al.</i> , 2005; Brown <i>et al.</i> , 2007; Jepson, 2011)
Sinais vestibulares	(Maggio <i>et al.</i> , 2000; Brown <i>et al.</i> , 2007; Jepson, 2011)
“Head tilt” ; Nistagmo ; Deficiências neurológicas focais	(Brown <i>et al.</i> , 2007; Jepson, 2011)
Letargia	(Brown <i>et al.</i> , 2005; Brown <i>et al.</i> , 2007; Jepson, 2011)
Anomalias comportamentais	(Elliott <i>et al.</i> , 2001; Jacob <i>et al.</i> , 2003; Brown <i>et al.</i> , 2007; Jepson, 2011)
Desorientação	(Maggio <i>et al.</i> , 2000; Brown <i>et al.</i> , 2007)
Cegueira central	(Kyles <i>et al.</i> , 1999; Brown <i>et al.</i> , 2005)
Ataxia	(Kyles <i>et al.</i> , 1999; Maggio <i>et al.</i> , 2000; Elliott <i>et al.</i> , 2001; Brown <i>et al.</i> , 2005)
Tremores; Paraparesis; Ventroflexão cervical	(Maggio <i>et al.</i> , 2000)
Polifagia, Fotofobia, Blefarospasmo, “ <i>Head pressing</i> ”, Extensão com rigidez	(Maggio <i>et al.</i> , 2000; Brown <i>et al.</i> , 2005)

Fonte : Veiga (2011)

O rim, tal como o olho e o cérebro, apresenta um mecanismo de autorregulação, ou seja, a arteríola aferente é capaz de regular a pressão glomerular. Em animais saudáveis, as pressões nos capilares glomerulares mantêm-se entre os 60-65 mmHg. (Maggio e Davidson, 2003). Na doença renal, o rim perde a capacidade de auto-regulação, sofrendo efeitos deletérios do aumento da PA , ou seja, se o animal desenvolve hipertensão sistêmica, ocorre hipertensão glomerular que leva a lesões progressivas do tecido renal e à alteração na função do rim (Maggio e Davidson, 2003). Esse mecanismo explica a correlação entre IRC e hipertensão.

As lesões renais em decorrência da hipertensão podem ser clinicamente observadas por um aumento da concentração sérica de creatinina, diminuição da taxa de filtração glomerular, proteinúria e albuminúria (Brown *et al.*, 2007; Jepson, 2011) Brown et al. (2007) classificaram PA de animais de companhia em 4 categorias, de acordo com o risco de desenvolvimento de lesão hipertensiva aos órgãos-alvo (LOA), estabelecendo parâmetros para avaliação clínica (Figura 6).

Figura 6 - Classificação da PA Segundo o Consenso “Diretrizes para a Identificação, Avaliação e Manejo da Hipertensão Arterial Sistêmica em Cães e Gatos”.

Categoria de Risco	PAS (mmHg)	PAD (mmHg)	Risco de LOA
I	< 150	< 95	Risco Mínimo
II	150 - 159	95 -99	Risco Leve
III	160 -179	100-119	Risco Moderado
IV	≥ 180	≥ 120	Risco Elevado

Fonte : Brown et al. (2007)

2.4 MENSURAÇÃO DA PRESSÃO ARTERIAL

As técnicas empregadas na medição da pressão arterial correspondem a forma invasiva ou direta e as formas não invasivas ou indiretas. A forma invasiva é a técnica mais precisa e considerada por grande parte dos autores como o “padrão ouro” (FOX et al., 1999), porque permite uma avaliação mais confiável da PA, essa técnica requer a colocação de um cateter numa artéria periférica e é frequentemente utilizada em determinadas situações clínicas, incluindo cirurgia, traumatologia e na medicina de cuidados intensivos (GAINS et al., 1995). A vantagem da técnica invasiva é a possibilidade de monitorização continuada da PA e a facilidade para se obter amostras sanguíneas para realização de hemogasometria (EGNER et al., 2003). Nos cães o vaso sanguíneo mais utilizado é a artéria femoral, ou a artéria podal dorsal, artéria auricular externa e, em animais anestesiados, a artéria sublingual (EGNER et al., 2003).

De acordo com Carvalho (2009), apesar da técnica invasiva ser capaz de propiciar medições mais precisas e resultados mais acurados, pode apresentar valores inadequados devido ao lúmen do cateter, comprimento do sistema, presença de bolhas de ar, lavagem incorreta e coagulação do sangue e a dor do paciente no momento da aferição. O método direto também pode apresentar complicações consideráveis como hemorragias, tromboembolismo se o catete ficar desalojado e infecções secundárias devido a artefatos (GAINS et al., 1995).

Para a medição da PA pelo método invasivo, o animal precisa ser anestesiado, o membro deve ser tricotomizado e realizado a assepsia, um cateter deve ser introduzido na artéria femoral, que deverá ser acoplado a um transdutor elétrico de pressão (figura) conectado ao monitor multiparâmetro (figura) através de um tubo extensor e uma torneira de três vias, posicionado entre a extensão e o transdutor. O transdutor de pressão deve ser posicionado à altura do coração do paciente e ser “zerado” (fechando o transdutor para o paciente e abrindo-o para o ar ambiente). Em seguida o transdutor é fechado para o ar ambiente e é aberta a comunicação para o paciente, iniciando-se os registros da PA invasiva (ARAÚJO, 1992).

Na tela do monitor multiparamétrico é observado um traçado contínuo da onda de pulso e os valores digitais da pressão arterial sistólica (PAS), pressão arterial média (PAM) e pressão

arterial diastólica (PAD) (NUNES, 2002). De acordo com Nunes (2002), todo o sistema compreendido entre paciente e transdutor deve ser preenchido com líquido (solução salina heparinizada) e estar isento de bolhas de ar. A presença de bolhas de ar no sistema pode provocar uma diminuição na amplitude do pulso, interferindo nos valores obtidos.

Os métodos indiretos utilizados na aferição da PA utilizam medidores externos e possuem mais aplicabilidade na rotina clínica. Entre os medidores mais utilizados destacam-se o ultrassônico por Doppler, o oscilométrico e o fotopletoisotomográfico. O princípio utilizado é baseado na utilização de um manguito (Figura) ou cuff inflável conectado a um manômetro, colocado ao redor do um membro do animal, interrompendo a circulação sanguínea. Quando o manguito é desinsuflado gradualmente ocorre a reentrada de sangue na artéria e a pressão exercida para o reenchimento é então registrada (BROWN & HENIK, 2002).

O Doppler funciona através de ultrasons e é constituído por duas peças: um *cuff* acoplado a um esfigmomanômetro e uma sonda acoplada a um amplificador com um altifalante ou auscultadores. Essa sonda é colocada, preferencialmente, na região palmar do membro anterior (Jepson *et al.*, 2005), sobre a artéria digital comum, no seguimento da linha com o membro, entre o transdutor e a pele coloca-se gel aquoso e o *cuff* é colocado proximalmente ao transdutor. O *cuff* é insuflado até desaparecerem os sinais audíveis (até oclusão total da artéria), nunca menos de 40 mmHg, 20 a 30mmHg, e posteriormente, é desinsuflado através de uma válvula manual. O primeiro som emitido, fácil de detectar, corresponde á pressão, quando ocorre uma alteração no som e este se torna mais contínuo, menos pulsátil e mais abafado é registrada a pressão diastólica (Jepson *et al.*, 2005).

Os aparelhos oscilométricos realizam uma média de cinco medições consecutivas e podem ter uma acurácia mais próxima do método invasivo quando são selecionados manguito de tamanhos ideais, que em cães correspondem 40% da circunferência do membro. (BINNS *et al.*, 1995). A medição pode ser feita na base da cauda, membro pélvico, e no membro torácico, no entanto, os dois primeiros locais são mais precisos quando comparado ao membro torácico. (ORTEGA *et al.*, 1996). De acordo com a Veterinary Blood Pressure Society apenas o método Doppler e o

oscilométrico são os recomendados para a medição da pressão arterial indireta em animais, (EGNER et al., 2003).

Egner e colaboradores (2003) realizaram um estudo fazendo a comparação de três diferentes métodos de medição de pressão arterial: doppler, oscilométrico e medição invasiva. Nesse estudo foi concluído que o método oscilométrico apresenta uma maior vantagem devido a capacidade de reconhecer e interromper a medição caso ocorram artefatos, realiza o cálculo da média de todas as ondas de pulso num período de 10 a 15 minutos, não requer sedação para a realização, apresenta boa tolerância do paciente, o processo de medição é simplificado, não requer preparação do local no paciente, utilização rotineira em pacientes conscientes e nos casos de monitorização de doença e/ou terapia, menor tempo para realização da medição.

Em um estudo realizado por Cabral (2010) e colaboradores evidenciou que valores confiáveis de pressão sistólica podem ser obtidos tanto por meio do Doppler vascular quanto do oscilométrico. Nesse estudo foram comparados dois métodos não-invasivos de medida da pressão arterial, o Doppler vascular e o oscilométrico, com o objetivo de estabelecer parâmetros que possam auxiliar no diagnóstico seguro da hipertensão arterial. Foram utilizados 45 cães, fêmeas e machos, distribuídos em três grupos de acordo com o peso, pequeno, médio e grande porte. Em todos os animais foi realizada a mensuração da PA por meio do Doppler vascular e, em seguida, do oscilométrico. Na obtenção da pressão arterial sistólica, não houve diferença entre os métodos nos três grupos de animais, porém, na obtenção da pressão arterial diastólica, houve diferença estatística entre o Doppler vascular e o oscilométrico nos grupos de animais de pequeno e médio porte.

Tebaldi e colaboradores (2012) realizaram um estudo das pressões arteriais sistólica, média, diastólica e da frequência cardíaca, pelo método indireto oscilométrico (petmap®). Esse estudo foi realizado em 150 cães, onde Investigou-se a influência de fatores como presença do proprietário, estado de saúde, diagnóstico de doença renal, raça, idade, sexo, decúbito, contenção, fluidoterapia, condição corpórea, temperamento, atividade física, dieta e atitude associados ou não à elevação da pressão arterial. Dos 150 cães, 34% encontravam-se sob a categoria de risco mínimo para o desenvolvimento de lesões hipertensivas, 14,6% com hipertensão branda, 22,6%

com hipertensão moderada e 28,66%, com hipertensão grave. Esse estudo revela que houve influência, dos fatores analisados, na elevação da pressão arterial de acordo com a categoria de risco. A tabela 5 demonstra os valores de PA encontrado por vários autores utilizando os métodos de medição indireta da PA.

Tabela 5 - A tabela mostra os valores de PA encontrado por vários autores utilizando os métodos de medição indireta da PA.

Autor	Método de aferição	PAS (mmHg)
Bodey e Michell (1996)	Oscilométrico	131 ± 20
Coulter e Keith (1984)	Oscilométrico	144 ± 27
Kallet et al. (1997)	Oscilométrico	137 ± 15
Stepien et al. (1999)	Oscilométrico	150 ± 20
Meurs et al. (2000)	Oscilométrico	136 ± 16
Remillard (1991)	Oscilométrico	147 ± 28
Chalifoux et al. (1985)	Ultrassonografia Doppler	145 ± 23
Stepien et al. (1999)	Ultrassonografia Doppler	151 ± 27
Remillard et al. (1991)	Ultrassonografia Doppler	150 ± 16
Soares et al. * (2010)	Ultrassonografia Doppler	136 ± 21
Soares et al. ** (2010)	Ultrassonografia Doppler	155 ± 25

*Ambiente doméstico; **Ambiente hospitalar (Soares et al., 2010).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A aferição de pressão arterial na medicina veterinária, ainda não se tornou rotina na clínica médica, mas os estudos sobre hipertensão arterial vêm ganhando importância clínica, principalmente pelas comorbidades que podem estar associadas a essa doença. Ainda não há registros de parâmetros normais de pressão arterial em pequenos animais, com relação à raça, sexo ou idade, os quais poderiam favorecer a melhor identificação dos problemas.

A avaliação da pressão torna-se também imprescindível nos estados hipotensivos, que representam um risco iminente de morte. Também é necessário ter atenção em sinais clínicos como o início repentino de cegueira é uma queixa bastante comum. Cães hipertensos não controlados podem apresentar sintomas compatíveis com hemorragia cerebral (inclinação da cabeça, depressão, convulsão) e também apresentar sinais compatíveis com insuficiência cardíaca (dispnéia, fraqueza, efusão pleural). Alguns fármacos também podem estar associados a aumentos dos valores da pressão arterial, principalmente durante o procedimento anestésico. A monitoração da pressão arterial em pacientes críticos, por exemplo, em estado de choque, permite detectar rapidamente o estado do paciente e iniciar medidas corretivas adequadas, pois uma hipotensão não detectada, principalmente quando se estende por longos períodos, pode levar a uma lesão hipóxica em diferentes órgãos, especialmente nos rins.

A aferição da pressão arterial em cães deve fazer parte da avaliação clínica dos animais, sendo uma ferramenta de grande para detecção do estado circulatório normal e dos estados hiper ou hipotensivos decorrentes das afecções clínicas em cães. O método empregado para medir a pressão deve ser validado para que não ocorram erros e institua-se o tratamento inadequado ao paciente. O diagnóstico da hipertensão deve ser feito de maneira criteriosa e cautelosa seguindo as diretrizes e padrões estabelecidos, pois diversos fatores influenciam na determinação da pressão arterial. O conhecimento desses fatores por parte do clínico diminui significativamente a ocorrência de erros tão comuns na determinação do estado hemodinâmico do paciente

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ARAÚJO S. Monitorização hemodinâmica invasiva à beira do leito. In: TERZI R. Técnicas básicas em UTI. São Paulo: Manole, 1992.
2. BRIGHT J. M., DENTINO. Indirect Arterial Blood Pressure Measurement in Nonsedated Irish Wolfhounds: Reference Values for the Breed. *J Am Anim Hosp Assoc*, 38, 521-526, 2002
3. BROWN, S.A.; HENIK, R.A. Hipertensão Sistêmica. In: TILLEY, L.P.; GOODWIN, J.K. Manual de Cardiologia para Cães e Gatos. São Paulo: Editora Rocca, 3ed. p.313-319,2002.
4. BROWN, S.; ATKINS, C.; BAGLEY, R.; CARR, A.; COWGILL, L.; DAVIDSON, M.; EGNER, B.; ELLIOTT, J.; HENIK, R.; LABATO, M.; LITTMAN, M.; POLZIN, D.; ROSS, L.; SNYDER, P.; STEPIEN, R. Guidelines for the identification, evaluation, and management of systemic hypertension in dogs and cats. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, v. 21, n. 3, p. 542-558, 2007.
5. CABRAL, R.R. et al. Valores da pressão arterial em cães pelos métodos oscilométrico e Doppler vascular. *Arg. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.62, n.1, p.64- 71, 2010.
6. CALÇADA, D.; FRAZÃO, J.; SILVA, D . Pressão arterial. Lisboa. 2006. Instituto Superior Técnico, Lisboa, 2006.
7. CARR A. P., EGNER B. Blood Pressure in Small Animals- Part 2: Hypertension - Target organ damage, Heart and Kidney. *EJCAP*, 19, 13-17, 2009
8. CARVALHO V.L.A. Hipertensão Arterial Felina. 131f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) - Faculdade de Medicina Veterinária - Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa, 2009.

9. COUTO C. G., NELSON R. W. Systemic Arterial Hypertension. In C. G. Couto, R. W. Nelson (Eds.), *Medicina Interna En Pequeños Animales* (4ª ed., pp. 184-191). Madrid: S.A.Elsevier, 2009.
10. CRISPIN S. M., MOULD J. R. Systemic hypertensive disease and the feline fundus. *Vet Ophthalmol*, 4, 131-140, 2001.
11. DUKE T., EGNER B., CARR A. P. Blood Pressure in Small Animals - Part I: Hypertension and hypotension and an update on technology. *EJCAP*, 18, 135-142, 2008.
12. EGNER B., CARR A. & BROWN B. *Essencial facts of blood pressure in dogs and cats* (4th ed.). Germany: VetVerlag, 2007.
13. ELLIOTT J., BARBER P. J., SYME H. M., RAWLINGS J. M., MARKWELL P. J. Feline hypertension: clinical findings and response to antihypertensive treatment in 30 cases. *J Small Anim Pract*, 42, 122-129, (2001)
14. FOX, P.; SISSON, D.D.; MOISE, N.S. Systemic hypertension: recognition and treatment. In: FOX, P.; SISSON, D.D.; MOISE, N.S. *Textbook of canine and feline cardiology – principles and clinical practice*. Philadelphia: Saunders, 1999. p.795-813.
15. GAINS, M.J. et al. Comparison of direct and indirect blood pressure measurements in anesthetized dogs. *Can. J. Vet. Res.*, v.59, p.238-240, 1995.
16. INTROCASO, L. Aspectos históricos da hipertensão: história da medida da pressão arterial. **HiperAtivo**, São Paulo, v.5, n.2, p.79 – 82, abr – jun, 1998. Disponível em: <<http://departamentos.cardiol.br/dha/revista/5-2/asphiship.pdf>>. Acesso em 05 jan.2016.
17. JACOB F., POLZIN D. J., OSBORNE C. A., NEATON J. D., LEKCHAROENSUK C., ALLEN T. A., KIRK C. A., SWANSON L. L. (2003). Association between initial systolic

blood pressure and risk of developing a uremic crisis or of dying in dogs with chronic renal failure. *J Am Vet Med Assoc*, 222, 322-329.

18. JEPSON R. E. (2011). Feline systemic hypertension: Classification and pathogenesis. *J Feline Med Surg*, 13, 25-34.
19. KYLES A. E., GREGORY C. R., WOOLDRIDGE J. D., MATHEWS K. G., ARONSON L. R., BERNSTEEN L., ILKIW J. E. (1999). Management of hypertension controls postoperative neurologic disorders after renal transplantation in cats. *Vet Surg*, 28(6), 436-441
20. MAGGIO F., DAVIDSON M. G. (2003). THE EYE AS A TARGET ORGAN. IN B. EGNER, A. CARR, S. BROWN, *Essential Facts of Blood Pressure in Dogs and Cats* (3rd ed., pp. 112-120). Alemanha: VetVerlag.
21. MAGGIO F., DE FRANCESCO T. C., ATKINS C. E., PIZZIRANI S., GILGER B. C., DAVIDSON M. G. (2000). Ocular lesions associated with systemic hypertension in cats: 69 cases (1985-1998). *J Am Vet Med Assoc*, 217(5), 695-702.
22. MATTOS, ANDRÉA HELENA ANICET FISCHER. Avaliação da pressão arterial pela mensuração com doppler vascular e retinografia de cães hipertensos / Andréa Helena Anicet Fischer Mattos. Orientação de Paula Diniz Galera – Brasília, 2012. 71p. Dissertação de Mestrado – Universidade de Brasília/ Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, 2012.
23. MEURS K. M., MILLER M. W., SLATER M. R. (2000). Arterial Blood Pressure Measurement in a Population of Healthy Geriatric Dogs. *J Am Anim Hosp Assoc*, 36, 497-500

24. MONTOYA J. A., MORRIS P. J., BAUTISTA I., JUSTE M. C., SUAREZ L., PENA C., HACKETT R. M., RAWLINGS J. (2006). Hypertension: a risk factor associated with weight status in dogs. *J Nutr*, 136, 2011S-2013S.
25. MOURA, CRISTIANE ALVES CELESTINO. Fatores emocionais desencadeantes da hipertensão arterial da meia-idade na policlínica Benjamin Bezerra da Silva no município das Vertente/ Cristiane Alves Celestino Moura e Maria Luciene Pessoa da Silva. -- Caruaru : FAVIP, 2010. 49 f
26. ORTEGA, T.M. Systemic arterial blood pressure and urine protein/creatinine ratio in dogs with hyperadrenocorticism. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, v.209, p.1724–1729, 1996.
27. PELLEGRINO, A.; PETRUS, L. C.; YAMAKI, F. L. Valores de pressão arterial de cães da raça Golden Retriever clinicamente sadios. *Braz. J. Vet. Res. Anim. Sci.*, v.47, p.307-314, 2010.
28. Pereira-Neto G.B., Brunetto M.A., Champion T., Ortiz E.M.G., Carciofi A.C. & Camacho A.A. 2014. Avaliação da pressão arterial sistêmica em cães obesos: comparação entre os métodos oscilométrico e doppler ultrassônico. *Pesquisa Veterinária Brasileira* 34(Supl.1):87-91.
29. RAMOS O. Aspectos Históricos da Hipertensão. *HiperAtivo*, v. 5, n.4, 1998.
30. REUSCH C. E., SCHELLENBERG S., WENGER M. (2010). Endocrine hypertension in small animals. *Vet Clin North Am Small Anim Pract*, 40, 335-352
31. Schellenberg S., Glaus T. M., Reusch C. E. (2007). Effect of long-term adaptation on indirect measurements of systolic blood pressure in conscious untrained beagles. *Vet Rec*, 161(12), 418-421. doi: 161/12/418
32. STEPIEN R. L. (2011). Feline Systemic Hypertension: Diagnosis and management. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 13, 35-43.

33. STEPIEN R. L., RAPOPORT G. S., HENIK R. A., SARTOR L. L., WENHOLZ L. (2003). Effect of measurement method on blood pressure findings in cats before and after therapy for hyperthyroidism. *J Vet Intern Med*, 17, 754.
34. TEBALDI, MARIANA. *Pressão arterial em cães: uma revisão*. Botucatu, 2011. 20p. Trabalho de conclusão de curso de graduação (Medicina Veterinária, Área de Concentração: Clínica) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Campus de Botucatu, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”.
35. VEIGA, A. P. M. Avaliação clínica e laboratorial da suscetibilidade a hipertensão e diabetes mellitus em cães e gatos. *Pubvet*, São Paulo, v. 2, n. 35, 2008.
36. VEIGA, A. P. M. Contribuição para o estudo da hipertensão arterial sistêmica em cães e gatos com endocrinopatias, 2011. 68f. Dissertação do Mestrado Integrado em Medicina Veterinária da Universidade de Trás-Os-Montes e Alto Douro, Vila Real, Portugal.

ANEXOS

ANEXO A

Protocolo padrão para uma sessão de medição da PA (Adaptado de Brown et al., 2007)

- A calibração do aparelho de medição da PA deve ser testada semestralmente.
- O procedimento deve ser padronizado
- O ambiente deve ser isolado, calmo, afastado da presença de outros animais e geralmente o dono deve estar presente.
- O paciente não deve estar sob a influência de sedativos e deve ser permitido que o paciente se ambiente à sala onde se realizará o procedimento durante 5 - 10 minutos antes de se efetuar a medição propriamente dita.
- O animal deve ser gentilmente contido numa posição confortável, idealmente em decúbito ventral ou lateral de modo a limitar a distância da base do coração ao cuff (se esta distância for superior a 10 cm, pode ser aplicado um fator de correção de + 0.8 mmHg/cm abaixo da base do coração).
- A largura do cuff deve ser aproximadamente 40% da circunferência da extremidade onde se aplicará o cuff em cães e corresponder a 30 – 40% em gatos. O tamanho do cuff deve ser anotado na ficha médica de registo, estando esta informação disponível em consultas futuras.
- O cuff deve ser colocado numa extremidade ou na cauda, variando com a conformação do animal e com a preferência do operador. O local de aplicação do cuff deve ser igualmente anotado na ficha médica de registo.
- O mesmo indivíduo (idealmente um técnico veterinário) deve ser responsável por todos os processos de medição, com base nas regras enunciadas neste protocolo padrão. O treino deste indivíduo é essencial.
- O paciente deve estar calmo e imóvel.
- A primeira medição deve ser descartada. Pelo menos 3, e preferencialmente 5 a 7 medições consecutivas, consistentes (variação
- Durante as medições não deve haver diálogo com o proprietário ou com outras pessoas de forma a permitir maior concentração do examinador na medição.

- Se for necessário deve repetir-se, alterando o *cuff* de local, de forma e obter valores consistentes.
- Fazer a média de todos os valores de forma a obter a medição da PA.
- Se existirem dúvidas, deve repetir-se a medição posteriormente.
- Os registos devem ser mantidos numa forma padrão e incluir o local e tamanho do *cuff*, os valores de PA obtidos, razão pela qual se excluíram determinados valores, a média final e interpretação dos resultados por um médico veterinário.

ANEXO B

Manifestação hipertensiva da lesão de órgãos alvo (Adaptado de Brown et al., 2007).

Orgão	Lesão hipertensiva	Alterações clínicas	Testes diagnósticos
Olho	Retinopatia/Coroidopatia hipertensiva	Cegueira súbita Descolamento da retina Hemorragia/edema da retina Hemorragia do vítreo e/ou da câmara anterior Tortuosidade vascular ou edema perivascular da retina Papiledema Hifema Glaucoma secundário Atrofia da retina	Avaliação oftalmológica incluindo exame do fundo do olho, tonometria de aplanção
Rim	Proliferação glomerular Glomerulosclerose Progressão da IRC	Aumento da concentração de creatinina sérica Diminuição da TFG Proteinúria Albuminúria	Doseamento da creatinina e ureia sérica Urinalise com avaliação quantitativa da proteinúria e/ou albuminúria Medição da TFG
Coração e vasos sanguíneos	Hipertrofia ventricular esquerda Insuficiência cardíaca	Hipertrofia ventricular esquerda Ritmo de galope Arritmias Sopro sistólico Evidências de insuficiência cardíaca Hemorragia (epistaxe, enfarte)	Auscultação Radiografia torácica Ecocardiografia Electrocardiograma
Cérebro e espinal medula	Encefalopatia hipertensiva	Letargia, depressão Convulsões Desorientação Parésia, hemiparésia Distúrbios do equilíbrio	Exame neurológico Tomografia axial computadorizada Ressonância magnética

ANEXO C

PRESSÃO INVASIVA



Antissepsia no membro pélvico esquerdo para a realização da cateterização da artéria femoral



Figura - Cateterização da artéria femoral esquerda

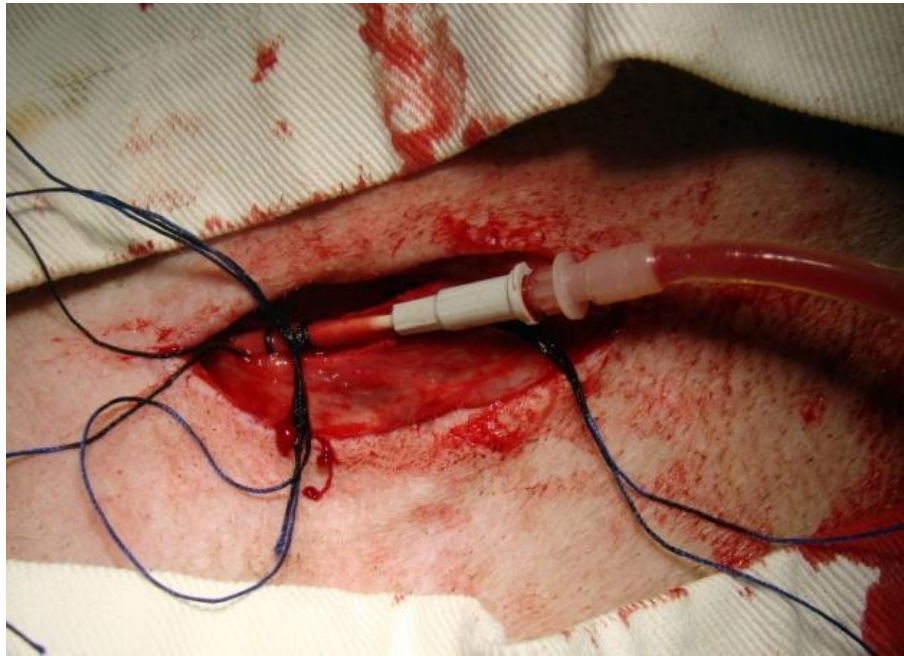


Figura Cateterização da artéria femoral esquerda após fixação por sutura



Animal conectado ao monitor de pressão arterial por coluna de mercúrio (seta).

ANEXO D

MEDIÇÃO INDIRETA – DOPPLER ULTRASSONICO E OSCILOMETRICO



Manguito do aparelho de pressão oscilométrico (PetMap), observar que a linha tracejada abaixo deve estar entre o intervalo das duas linhas tracejadas acima (seta).



Manguito do aparelho de pressão por Doppler, observar a linha de referência cima (seta) deve estar próxima à linha



Membro pélvico direito após tricotomia para a aferição de pressão através do Doppler ultrassônico.



Base da cauda após tricotomia para a aferição de pressão através do Doppler ultrassônico



Colocação do gel no transdutor de pressão através do Doppler ultrassônico



Aferição de pressão arterial através do Doppler ultrassônico.



Aferição de pressão arterial por oscilometria no membro torácico.

