

## Estudo da pressão arterial pelo método indireto oscilométrico (*petmap*®) em cães domésticos não anestesiados

[Study of blood pressure by the indirect oscillometric method (*petmap*®) in domestic unanesthetized dogs]

M. Tebaldi<sup>1</sup>, M.L.G. Lourenço<sup>1</sup>, L.H.A. Machado<sup>1</sup>, M.J. Sudano<sup>1</sup>, L.R. Carvalho<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia – UNESP-Botucatu – Botucatu, SP

<sup>2</sup>Instituto de Biociências – UNESP-Botucatu – Botucatu, SP

### RESUMO

O estudo das pressões arteriais sistólica, média, diastólica e da frequência cardíaca, pelo método indireto oscilométrico (*petmap*®), foi realizado em 150 cães atendidos pelo Serviço de Clínica Médica de Pequenos Animais da FMVZ – Unesp/Botucatu. 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. Houve influência, dos fatores analisados, na elevação da pressão arterial de acordo com a categoria de risco.

Palavras-chave: cão, hipertensão sistêmica, categorias de risco, método não invasivo, lesão hipertensiva

### ABSTRACT

The study of systolic, mean, diastolic and heart rate by the oscillometric indirect method (*PetMap*<sup>TM</sup>) was performed in 150 dogs attended by the Small Animal Service of Medicine of FMVZ – Unesp/Botucatu. The influence of factors such as presence of the owner, health status, diagnosis of kidney disease, race, age, sex, recumbency, containment, fluid, body condition, temperament, physical activity, diet and attitude associated or not with elevated blood pressure was investigated. Of the 150 dogs, 34% were under the category of minimal risk for the development of hypertensive lesions, 14.6% with mild hypertension, 22.6% with moderate hypertension and 28.66% with severe hypertension. The analyzed factors influenced the elevation of blood pressure according to risk category.

Keywords: dog, systemic hypertension, risk categories, non-invasive method, hypertensive injury

### INTRODUÇÃO

O reconhecimento da existência da hipertensão sistêmica em cães nos últimos 15 anos tem demonstrado a importância da medição da pressão arterial de maneira sistemática e padronizada.

Além do fator patológico, a pressão arterial sanguínea também sofre influência de diferentes variáveis, tais como idade, raça, sexo, temperamento (ansiedade e estresse,

principalmente durante o atendimento – “Síndrome do jaleco branco”), atividade física e, em menor intensidade, dieta dos animais (Bodey e Michell, 1996; Acierno e Labato, 2004).

Uma das principais indicações para a avaliação da pressão arterial é a observação de alterações clínicas devido à hipertensão em animais (Pellegrino *et al.*, 2010). Os órgãos mais frequentemente afetados pela hipertensão incluem olhos, rins, cérebro e coração (Stepien e Rapoport, 1999). Entre os sinais clínicos

associados à hipertensão nestes órgãos destacam-se: retinopatia hipertensiva ou coroidopatia, hifema, sinais neurológicos de hemorragia intracraniana (convulsões, alteração de estado mental e déficits neurológicos focais), alterações renais (proteinúria, microalbuminúria, azotemia) e cardiovasculares (hipertrofia de ventrículo esquerdo, ritmo de galope arritmia, sopro sistólico e epistaxe) (Brown *et al.*, 2007; Leblanc *et al.*, 2011).

Não menos importante, a avaliação da pressão torna-se também imprescindível nos estados hipotensivos, que representam um risco iminente de morte (Rabelo e Melo, 2002).

Clinicamente, os métodos não invasivos são considerados mais apropriados por serem simples, causarem menos estresse ao paciente (Mishina *et al.*, 1997), além de minimizarem a isquemia, a trombose e a embolia, que podem surgir devido à cateterização arterial do método direto (Rabelo e Melo, 2002), a hemorragias, assim como a infecções secundárias (Mishina *et al.*, 1997).

Um dispositivo oscilométrico exclusivo para uso veterinário foi recentemente lançado. As vantagens de medição da pressão arterial pelo método oscilométrico não invasivo são inúmeras, como rapidez e minimização do estresse infligido ao paciente (Ramsey, 2008). No Brasil não foram encontrados estudos descritivos sobre a pressão sanguínea arterial em cães não anestesiados em ambiente hospitalar e em canis com a utilização deste método *petmap*<sup>®</sup>. Segundo Rodrigues *et al.* (2010), em animais anestesiados, sob condições de hipertensão, muitas das mensurações obtidas pelo monitor *petmap*<sup>®</sup> tenderam a subestimar a pressão arterial em mais de 20mmHg. O desempenho deste equipamento foi superior quando o manguito foi aplicado no membro torácico. Em condições de baixas pressões, o monitor oscilométrico *petmap*<sup>®</sup> mostrou melhor desempenho quando posicionado no membro torácico para as leituras de pressão arterial diastólica e sistólica, pois 81,4% e 61,2% das leituras, respectivamente, mostraram diferença <10mmHg entre o método invasivo, sendo clinicamente aceitáveis.

Assim, os objetivos deste estudo foram avaliar a pressão arterial na população de cães atendidos pelo Serviço de Clínica Médica de Pequenos Animais da FMVZ – Unesp/Botucatu, de acordo com o protocolo proposto pelo *Consensus Statements of the American College of Veterinary Internal Medicine (ACVIM)* (Brown *et al.*, 2007), bem como estudar a influência das variáveis associadas ou não à elevação da pressão arterial (idade, raça, sexo, temperamento, atividade física, dieta, condição corporal, presença ou ausência do dono, no colo do dono, estado de saúde, diagnóstico de doença renal crônica, decúbito, fluidoterapia).

## MATERIAIS E MÉTODOS

Os animais utilizados neste estudo foram 150 cães adultos, de ambos os sexos, de diversas raças, faixas etárias e pesos, atendidos pelo Serviço de Clínica Médica de Pequenos Animais da FMVZ, Unesp-Botucatu. Os cães foram encaminhados ao serviço para atendimento clínico.

Para o delineamento experimental, informações sobre o ambiente, a dieta e o estilo de vida do cão foram obtidas mediante o preenchimento de um questionário e um sistema de escores empregado para descrição dos aspectos clínicos relevantes dos cães, como idade, raça (raça definida = positivo; sem raça definida = negativo), sexo (1 = machos; 2 = machos castrados; 3 = fêmeas; 4 = fêmeas castradas), temperamento (1 = calmo; 2 = nervoso; 3 = agitado), atividade física (1 = pouca; 2 = moderada; 3 = intensa), dieta (1 = ração comercial; 2 = alimentação caseira; 3 = ração comercial + alimentação caseira), condição corporal (1 = abaixo do peso; 2 = peso ideal; 3 = acima do peso), presença ou ausência do dono, no colo do dono (sim= positivo; não= negativo), estado de saúde (saudável = positivo; doente = negativo), diagnóstico (doença renal crônica = positivo; outras = negativo), decúbito (lateral = positivo; ventral = negativo); fluidoterapia (sim = positivo; não = negativo).

A pressão sanguínea obtida dos animais foi classificada de acordo com o risco para o desenvolvimento de lesões hipertensivas proposto por Brown *et al.* (2007) (Tab. 1).

Tabela 1. Classificação da pressão sanguínea em cães de acordo com o risco para o desenvolvimento de lesões hipertensivas (Brown *et al.*, 2007)

Categoria de risco	PAS (mmHg)	PAD (mmHg)	Risco para desenvolvimento de lesões
I	< 150	<95	Mínimo
II	150-159	95-99	Brando
II	160-179	100-119	Moderado
IV	≥180	≥120	Intenso

Após o exame clínico prévio, o manguito para aferição da pressão foi devidamente escolhido de acordo com o diâmetro do membro torácico. Para a exatidão da leitura, foi essencial a escolha adequada do manguito conforme o tamanho do membro do cão (40% do diâmetro do membro onde se realiza a mensuração) (Binns *et al.*, 1995). Para melhor precisão e confiabilidade, o manguito mais adequado foi colocado no membro torácico na porção distal do rádio, não ultrapassando as linhas pontilhadas indicadas no próprio manguito (Ransey, 2008).

Após a colocação apenas do manguito, o cão foi posicionado de modo que não ocorresse nenhuma sustentação de peso sobre o membro em que o manguito estava sendo usado, permanecendo em repouso numa sala tranquila e silenciosa por cerca de 10 minutos, acompanhado do proprietário. A contenção do paciente foi realizada pelo proprietário na posição mais confortável possível, minimizando-se, assim, a influência do estresse (Bodey e Michel, 1996).

A mensuração foi realizada por uma única operadora responsável pela medição da pressão para minimizar a variação individual nas medições. Após o medidor de pressão ter sido ligado e a espécie (canina) e o local para

mensuração (membro torácico) selecionados, o aparelho foi conectado ao manguito e, então, realizou-se, a mensuração da pressão.

Em cada avaliação, foram obtidas sete tomadas consecutivas das pressões arteriais sistólica (PAS), diastólica (PAD), média (PAM) e da frequência cardíaca de cada animal, descartando a primeira mensuração e sendo o valor final a média aritmética das três aferições (Henik *et al.*, 2005; Brown *et al.*, 2007).

Para a análise estatística, as variáveis dependentes dono, estado, diagnóstico, sexo, raça, condição corporal, temperamento, atividade física, dieta, atitude, decúbito, colo e fluido foram submetidas à ANOVA, utilizando-se o PROC GLM do SAS *Statistic Analysis System*, Inst. Inc., Cary, NC, EUA). Quando aplicável, se a ANOVA foi significativa, foi realizado o teste de Tukey. Os resultados estão apresentados com médias dos quadrados mínimos e erro-padrão. Para todas as análises, foi adotado o nível de significância de 5% ( $P \leq 0,05$ ).

O presente estudo foi aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais – CEUA na data de 12 de março de 2010, sendo protocolado sob o nº46/2010 – CEUA.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A média da pressão sistólica ( $162,25 \pm 30,15$ mmHg) foi maior que a da diastólica ( $90,64 \pm 20,41$ mmHg) e que a da pressão arterial média ( $115,78 \pm 24,00$ mmHg) nos cães analisados neste estudo. Dos 150 cães, 51 (34%) encontravam-se sob a categoria de risco mínimo para o desenvolvimento de lesões hipertensivas

(I) de acordo com Brown *et al.* (2007); 22 (14,6%) na categoria II ou com hipertensão branda, com discreto risco de lesão orgânica; 34 (22,6%) na categoria III com hipertensão moderada e risco moderado de lesão; e 43 (28,66%) na categoria IV com hipertensão grave. Verificou-se, portanto, uma prevalência geral de hipertensão em 65,8% dos cães atendidos pelo serviço (Tab. 2).

### Estudo da pressão arterial

Tabela 2. Média e desvio-padrão dos parâmetros pressóricos (pressões arteriais sistólica, média e diastólica em mmHg) e da frequência cardíaca dos cães atendidos pelo Serviço de Clínica Médica de Pequenos Animais – FMVZ-Botucatu (2010), de acordo com a categoria de risco I, II, III e IV (nº de animais) para desenvolvimento de lesões hipertensivas e média geral de todos os cães avaliados

Parâmetro	PAS média	PAM média	PAD média	FC média
Categoria I (51)	130,84±14,42	92,96±13,30	76,78±15,72	116,88±28,25
Categoria II (22)	155,04±2,92	110,81±8,18	88,68±17,47	116,86±25,98
Categoria III (34)	168,18±6,15	120,24±10,78	91,68±12,38	126,92±29,02
Categoria IV (43)	199,36±17,28	142,48±18,12	107,64±19,61	119,88±26,10
Média geral dos cães atendidos (150)	162,25±30,15	115,78±24,00	90,64±20,41	120,01±27,53

A prevalência de hipertensão em cães não é bem conhecida. Pesquisas em cães aparentemente saudáveis identificaram hipertensão em 0,5% em 400 cães, 0,9% em 1.000 cães jovens, 2% em 215 cães e 10% em 102 cães (Brown *et al.*, 2007). A prevalência encontrada durante este estudo foi elevada quando comparada à literatura, contudo a amostragem utilizada era composta por cães saudáveis e doentes, exibindo a casuística ambulatorial.

De acordo com o efeito dos diversos parâmetros sobre os índices pressóricos (PAS, PAM, PAD) e a frequência cardíaca dos animais com risco mínimo para o desenvolvimento de lesões hipertensivas ou normotensos (Tab. 3), houve diferença significativa na pressão arterial sistólica (P=0.0116) quanto ao estado de saúde dos cães, sendo o valor médio mais baixo da pressão sistólica (128.5±2.1mmHg) encontrado no grupo de animais doentes e o valor médio mais elevado nos animais saudáveis (141.6±4.5mmHg). Os valores mais baixos da pressão sistólica em pacientes doentes poderiam ser justificados pela afecção clínica apresentada, contudo esses valores encontravam-se dentro dos limites de referência descritos para cães de 110 a 160mmHg para pressão sistólica e 55 a 100mmHg para diastólica.

Os cães de raça apresentaram pressão arterial sistólica (125.3±3.0mmHg) menor (P=0.0209) quando comparados aos cães sem raça definida (134.7±2.5mmHg). A influência específica de cada raça sobre a pressão sanguínea não foi avaliada neste estudo. Segundo Schneider *et al.* (1964), em cães da raça Galgo e Deerhounds, os valores da pressão sanguínea excedem em 10 a 20mmHg em relação aos cães sem raça definida e em cerca de 7 a 10mmHg em outras raças (Bodey e Michell, 1996). A discordância entre os resultados deste estudo quanto à pressão e à raça

deve-se provavelmente ao reduzido número de cães de raça atendidos no Serviço de Clínica Médica de Pequenos Animais da FMVZ – Unesp/Botucatu.

O decúbito do cão, no momento da aferição da pressão, também influenciou significativamente as pressões arteriais sistólica (P=0.0040) e média (P=0.0074), sendo estas menores no decúbito lateral (PAS=125.7±2.5mmHg; PAM=88.5±2.3mmHg), quando comparado ao ventral. De acordo com o protocolo para mensuração da pressão sanguínea, o animal deve ser cuidadosamente contido em uma posição confortável, de preferência em decúbito ventral ou lateral para limitar a distância da base do coração para o manguito (se mais de 10cm, um fator de correção de 0,8mmHg/cm abaixo da base do coração pode ser aplicado) (Brown *et al.*, 2007).

Quanto à condição corpórea dos cães, a pressão arterial sistólica apresentou-se mais elevada nos cães acima do peso (140.0±4.1mmHg; P=0.03), e a pressão arterial média (100.8±3.8mmHg; P=0.06) exibiu uma tendência à elevação também nos animais com sobrepeso. A obesidade foi associada com a elevação da pressão sanguínea em várias espécies. Este efeito foi estudado experimentalmente em cães nos quais se detectou a elevação de 5mmHg na pressão sanguínea aferida pelo método oscilométrico em cães obesos (Montoya *et al.*, 2006).

Os cães alimentados com ração comercial apresentaram pressão diastólica média superior (88.5±4.2mmHg; P=0.009) quando comparados aos que ingeriram dieta caseira ou associação desta com ração comercial, contudo dentro dos limites de referência para pressão diastólica em cães.

Tabela 3. Efeitos dos diversos parâmetros (2 grupos - positivo ou negativo) sobre os índices pressóricos (PAS, PAM, PAD) e na frequência cardíaca dos cães, de acordo com a categoria de risco para desenvolvimento de lesões (média e desvio-padrão)

Parâmetro	PAS			PAM			PAD			FC		
	Positivo	Negativo	Valor de P	Positivo	Negativo	Valor de P	Positivo	Negativo	Valor de P	Positivo	Negativo	Valor de P
<b>Categoria I</b>												
Saúde	141.6	128.5	0,0116	98.3	91.8	0,1846	83.3	75.3	0,1706	111.3	118.0	0,5217
	±	±		±	±		±	±		±	±	
Raça	4.5a	2.1b	0,0209	4.3	2.0	0,0948	5.1	2.4	0,4070	9.4	4.3	0,9484
	±	±		±	±		±	±		±		
Decúbito	125.3	134.7	0,0040	89.2	95.5	0,0074	74.5	78.3	0,3566	116.5	117.1	0,8653
	±	±		±	±		±	±		±		
	3.0a	2.5b		2.8	2.3		3.4	2.8		6.2	5.2	
	125.7	137.0		88.5	98.3		74.9	79.0		117.5	116.1	
	±	±		±	±		±	±		±	±	
	2.5a	2.7b		2.3a	2.6b		2.9	3.2		5.3	5.9	
<b>Categoria II</b>												
Decúbito	157,4	154,3	0,0367	114,2	109,8	0,3046	90,0	88,2	0,8532	104,6	120,4	0,2389
	±	±		±	±		±	±		±		
Colo	1,1a	0,6b	0,0475	3,6	1,9	0,1756	7,9	4,3	0,1828	11,4	6,2	0,4057
	±	±		±	±		±	±		±		
	152,8	155,7		106,4	112,1		79,4	91,4		125,6	114,2	
	±	±		±	±		±	±		±	±	
	1,2a	0,6b		3,5	1,9		7,6	4,1		11,6	6,3	
<b>Categoria III</b>												
Decúbito	174,0	166,3	0,0012	131,0	116,9	0,0005	91,8	91,6	0,9596	135,2	124,3	0,3611
	±	±		±	±		±	±		±		
	1,8a	1,0b		3,2a	1,7b		4,4	2,4		10,2	5,7	
<b>Categoria IV</b>												
Dono	199,4	198,8	0,9386	142,5	138,8	0,6773	108,9	98,4	0,2696	124,0	92,0±	0,0096
	±	±		±	±		±	±		±		
Doença Renal	2,9	7,9	0,0003	3,1	8,3	0,0001	3,3	8,8	0,0044	4,1a	10,9b	0,8220
	±	±		±	±		±	±		±		
Fluido	212,7	192,9	0,0137	157,0	134,8	0,0173	120,0	101,6	0,0852	118,6	120,6	0,4573
	±	±		±	±		±	±		±		
	4,1a	2,8b		4,2a	2,9b		4,9a	3,4b		7,4	5,1	
	207,5	193,9		150,4	136,5		114,2	103,2		116,1	122,5	
	±	±		±	±		±	±		±	±	
	4,0a	3,3b		4,3a	3,5b		4,8	3,9		6,6	5,4	

Letras sobrescritas incomuns na mesma linha diferem  $P < 0,05$ . Legenda: dono (presente = positivo; ausente = negativo); saúde (saudável = positivo; doente = negativo); diagnóstico (doença renal crônica = positivo; outras = negativo); raça (com raça definida = positivo; sem raça definida = negativo); decúbito (lateral = positivo; ventral = negativo); colo do dono (sim = positivo; não = negativo); fluidoterapia (sim = positivo; não = negativo).

Em relação ao sexo dos cães, a pressão diastólica média das fêmeas inteiras foi superior ( $87.3 \pm 3.9$  mmHg;  $P = 0,02$ ) a das fêmeas castradas e a dos machos inteiros e castrados ( $73.7 \pm 3.5$  mmHg). Houve, portanto, maior variabilidade da pressão sanguínea diastólica nas fêmeas, com um valor médio mais elevado nas fêmeas inteiras em relação às castradas, aos machos inteiros e aos castrados, contrariamente ao descrito por Bodey *et al.* (1996), em cujo estudo os machos inteiros apresentam valores mais elevados do que as fêmeas.

Os demais parâmetros não influenciaram as pressões arteriais sistólica, média e diastólica na categoria de risco I (mínimo).

De acordo com Brown *et al.* (2007), vários estudos têm descrito valores de pressão arterial sanguínea em cães normais, contudo a grande variação entre eles é reflexo das diferenças entre as populações avaliadas, as técnicas de aferição e o manuseio dos animais. A grande variabilidade enfatiza a importância da padronização da técnica da aferição da pressão sanguínea na prática veterinária.

Nesta categoria de risco, cujos valores da pressão sistólica situam-se entre 150 e 159 mmHg e da diastólica em torno de 95 a 99 mmHg, houve influência do decúbito e do posicionamento do animal sobre o colo do proprietário nos valores médios da pressão arterial sistólica. No decúbito lateral ( $157,4 \pm 1,1$  mmHg;  $P = 0,0367$ ), os cães

### Estudo da pressão arterial

apresentaram PAS mais elevada do que os animais em decúbito ventral. De acordo com Egner (2003), o decúbito ventral causa apenas ligeira variação nos valores da pressão sanguínea, sendo este aspecto irrelevante (Carvalho, 2009). Estudos sobre a ocorrência de hipotensão ortostática postural em cães não foram descritos; acredita-se que mudança de decúbito nos animais domésticos não exiba a mesma importância na aferição da pressão como no homem, devido à posição quadrupedal. O posicionamento dos cães durante este estudo foi aleatório, obedecendo ao decúbito mais confortável para o cão.

Nos cães em que a aferição da pressão foi realizada no colo do proprietário, a pressão sistólica média foi inferior ( $152,8 \pm 1,2$  mmHg;  $P=0,0475$ ) aos que ficaram sobre a mesa de atendimento clínico ( $155,7 \pm 0,6$  mmHg), provavelmente pelo efeito calmante proporcionado pelo dono (Egner, 2003).

Em relação ao sexo, a pressão arterial média das fêmeas (inteiras ou castradas) foi menor do que nos machos, particularmente os castrados ( $119,8 \pm 2,8$  mmHg;  $P=0,0088$ ), em concordância ao proposto por Bodey *et al.* (1996).

Os demais parâmetros não influenciaram as pressões arteriais sistólica, média e diastólica na categoria de risco II (brando).

Na categoria de risco moderado, os valores das pressões sistólica e diastólica são, respectivamente, 160-179 mmHg e 100-119 mmHg. Quanto ao decúbito do animal, houve influência significativa nas pressões arteriais sistólica e média, sendo superiores também no decúbito lateral (PAS=  $174,0 \pm 1,8$  mmHg; PAM=  $131,0 \pm 3,2$  mmHg;  $P=0,005$ ) quando comparado ao ventral.

As fêmeas inteiras apresentaram pressão arterial diastólica superior às castradas, contrariamente aos machos, em que os animais castrados apresentaram pressão mais elevada. As fêmeas castradas nesta categoria de risco demonstraram a menor pressão diastólica, embora dentro dos limites de referência (Tab. 4).

Os demais parâmetros não influenciaram as pressões arteriais sistólica, média e diastólica na categoria de risco III (moderado).

Tabela 4. Efeitos do sexo (4 grupos) sobre os índices pressóricos (PAS, PAM, PAD) e frequência cardíaca dos cães, de acordo com a categoria de risco para desenvolvimento de lesões

Sexo	Média±Erro-padrão				Valor de P
	1	2	3	4	
Categoria I					
PAD	73.7±3.5a	73.6±8.4ab	87.3±3.9b	71.6±3.5a	0.02
Categoria II					
PAM	114,0±3,7ab	119,8±2,8a	106,0±2,4b	107,8±2,4b	0,0088
Categoria III					
PAD	91,0±3,1ad	98,5±5,7ab	106,7±5,0b	83,8±2,7d	0,0013
Categoria IV					
FC	121,7±8,3ab	99,0±12,4a	130,7±6,0b	108,6±7,8a	0,0596

Letras sobrescritas incomuns na mesma linha diferem  $P < 0,05$ . Legenda: sexo (1 = machos; 2 = machos castrados; 3 = fêmeas; 4 = fêmeas castradas).

Na categoria de risco moderado, os valores das pressões sistólica e diastólica são, respectivamente, superiores a 180 mmHg e 120 mmHg. Nesta categoria, houve a influência de mais fatores na elevação da pressão arterial, sendo estes: diagnóstico de doença renal crônica, instituição de fluidoterapia, condição corpórea e dieta. Ocorreu também correlação negativa entre o peso corpóreo e as pressões arteriais sistólica e média, e somente nesta categoria houve influência do sexo na frequência cardíaca.

Os cães com doença renal crônica, quando comparados a outras afecções clínicas, apresentaram pressões arteriais sistólica ( $212,7 \pm 4,1$  mmHg;  $P=0,003$ ), média ( $157,0 \pm 4,2$  mmHg;  $P=0,001$ ) e diastólica ( $120,0 \pm 4,9$  mmHg;  $P=0,0044$ ) mais elevadas. Em pacientes com doença renal, a capacidade do rim de excretar sódio diminuiu, resultando em aumento concomitante da retenção de sódio e aumento da incidência de hipertensão. Este mecanismo para a hipertensão é particularmente importante em doentes com doença renal em

estágios com redução extrema da taxa de filtração glomerular (Stepien, 1999).

Os pacientes sob hidratação também exibiram valores mais elevados das pressões sistólica ( $207,5 \pm 4,0$  mmHg;  $P=0,0137$ ) e média ( $150,4 \pm 4,3$  mmHg;  $P=0,0173$ ). Os fluidos intravenosos e as soluções eletrolíticas empregados na hidratação são ricos em cloreto de sódio, aumentando a pressão sanguínea. A fluidoterapia de manutenção, com soluções eletrolíticas isotônicas, normalmente oferece cerca de 250 a 500 mg de cloreto de sódio/kg/dia; a fluidoterapia, portanto, contribui para hipertensão em pacientes susceptíveis (Snyder e Cooke, 2005).

Quanto à condição corporal (Tab. 5), nos cães abaixo do peso corpóreo considerado ideal para idade e raça, as pressões arteriais sistólica ( $211,6 \pm 4,5$  mmHg;  $P=0,0096$ ), média ( $156,0 \pm 4,7$  mmHg;  $P=0,0043$ ) e diastólica ( $119,7 \pm 5,3$  mmHg;  $P=0,0304$ ) foram também mais elevadas. Embora a associação entre a obesidade e a hipertensão seja descrita em humanos e cães, no presente estudo a hipertensão em cães abaixo do peso provavelmente se deveu à afecção clínica (doença renal crônica *versus* outras afecções). Segundo Bodey *et al.* (1996), a associação entre obesidade e hipertensão torna-se evidente quando se analisam cães saudáveis e doentes conjuntamente, refletindo o efeito da afecção ou doença que conduz à elevação da pressão, concomitantemente à obesidade. Neste

estudo, houve diferenciação apenas entre os pacientes com doença renal crônica e demais afecções.

Cães alimentados com dieta caseira exibiram índices pressóricos mais elevados quando comparados aos alimentados apenas com ração ou com ração associada à alimentação caseira (Tab. 5). Este fato pode estar relacionado ao maior teor de sódio desta alimentação, contudo, de acordo com Stepien (1996), o papel do sódio da dieta na hipertensão arterial sistêmica e insuficiência renal crônica são controversos. A elevada ingestão de sal não foi associada à hipertensão arterial sistêmica em cães ou gatos, no entanto esses estudos foram realizados em animais saudáveis, ou animais com doença induzida, ou de curta duração. As manipulações dietéticas são uma consideração no tratamento de certos pacientes hipertensos. Tanto o sódio como o potássio desempenham um papel no controle da pressão arterial, pelo menos em seres humanos. A redução da quantidade de sal consumida por seres humanos auxilia na redução da pressão arterial, tornando mais eficaz o tratamento.

As concentrações ideais de sódio na dieta para cães com doença renal crônica não são claramente definidas. As recomendações atuais sugerem uma restrição de sódio da dieta de acordo com a progressão da doença, permitindo ao organismo ajustes à menor concentração de sódio (Elliot, 2005).

Tabela 5. Efeitos dos parâmetros condição corpórea e dieta (sistema de escores 1, 2 e 3) sobre os índices pressóricos (PAS, PAM, PAD) dos cães, de acordo com a categoria de risco para desenvolvimento de lesões (média e desvio-padrão)

Parâmetro	PAS			P	PAM			P	PAD			P
	1	2	3		1	2	3		1	2	3	
<b>Categoria I</b>												
Condição corpórea	124.3 ± 4.3a	129.6 ± 2.5a	140.0 ± 4.1b	0.03	88.1 ± 4.0a	91.7 ± 2.3a	100.8 ± 3.8b	0.06	78.8 ± 4.8	73.4 ± 2.8	83.9 ± 4.6	0.15
Dieta	137.3 ± 4.1	129.0 ± 6.3	128 ± 2.4		0.20	96.9 ± 3.8	91.6 ± 5.9		91.7 ± 2.2	0.50	88.5 ± 4.2a	
<b>Categoria IV</b>												
Condição corpórea	211,6 ± 4,5a	193,2 ± 3,4b	196,7 ± 5,9b	0,0096	156,0 ± 4,7a	137,0 ± 3,5b	133,4 ± 6,1b	0,0043	119,7 ± 5,3a	103,6 ± 4,0b	98,8 ± 6,9b	0,0304
Dieta	187,9 ± 4,8a	241,0 ± 15,3b	201,8 ± 2,8c		0,0029	129,6 ± 5,0a	186,0 ± 16,1b		144,8 ± 2,9c	0,0024	96,0 ± 5,5a	

Letras sobrescritas incomuns na mesma linha diferem  $P < 0,05$ . Legenda: condição corporal (1 = abaixo do peso; 2 = peso ideal; 3 = acima do peso); dieta (1 = ração comercial; 2 = alimentação caseira; 3 = ração comercial + alimentação caseira).

## CONCLUSÕES

Além do diagnóstico da afecção clínica primária, pois cerca de 80% dos casos de hipertensão em cães e gatos é secundária, da divisão em categorias de risco e do exame minucioso dos órgãos suscetíveis à lesão hipertensiva, a identificação de fatores que proporcionam alteração da pressão arterial, como decúbito, condição corpórea, dieta, sexo, é importante na tomada de decisão em relação ao tratamento anti-hipertensivo. Conclui-se, portanto, que a aferição cuidadosa e a análise criteriosa dos fatores envolvidos na elevação da pressão devem sempre ser investigadas, previamente à instituição do tratamento.

## REFERÊNCIAS

- ACIERNO, M.J.; LABATO, M.A. Hypertension in dogs and cats. *Comp. Cont. Edu.*, v.26, p.336-345, 2004.
- BINNS, S.; SISSON, D.D.; BUOSCIO, D.A.; SCHAEFFER, D.J. Doppler ultrasonographic, oscillometric sphygmomanometric, and photoplethysmographic techniques for noninvasive blood pressure measurement in anesthetized cats. *J. Vet. Intern. Med.*, v.9, p.405-414, 1995.
- BODEY, A.R.; MICHELL, A.R. Epidemiological study of blood pressure in domestic dogs. *J. Smal. Anim. Pract.*, v.37, p.116-125, 1996.
- BROWN, S.; ATKINS, C.; BAGLEY, R. *et al.* Guidelines for the identification, evaluation, and management of systemic hypertension in dogs and cats. *J. Vet. Intern. Med.*, v.21, p.542-558, 2007.
- CARVALHO, V.L.A.B. Hipertensão arterial felina. Lisboa, 2009. Disponível em: <<http://www.repository.utl.pt/handle/10400.5/1005>>. Acessado em: 28 ago. 2011.
- EGNER, B. Blood pressure measurement. In: EGNER, B.; CARR, A.; BROWN, S. (Ed). Essential facts of blood pressure in dogs and cats. Babenhausen: Vet Verlag, 2003. p.1-14.
- ELLIOT, D.A. Nutritional management of chronic renal disease in dogs and cats. *Vet. Clin. Small Anim.*, v.36, p.1377-1384, 2005.
- HENIK, R.A.; DOLSON, M.K.; WENHOLZ, L.J. How to obtain a blood pressure measurement. *Clin. Tech. Small Anim. Pract.*, v.20, p.144-150, 2005.
- LEBLANC, N.L.; STEPIEN, R.L.; BENTLEY, E. Ocular lesions associated with systemic hypertension in dogs: 65 cases (2005-2007). *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, v.238, p.915-21, 2011.
- MISHINA, M.; WATANABE, T.; FUJII, K.; MAEDA, H. *et al.* A clinical evaluation of blood pressure through non-invasive measurement using the oscillometric procedure in conscious dogs. *J. Vet. Med. Sci.*, v.59, p.989-993, 1997.
- MONTOYA, J.A.; MORRIOS, P.J.; BAUTISTA, I. *et al.* Hypertension: A risk factor associated with weight status in dogs. *J. Nutr.*, v.136, p.2011S-S2013, 2006.
- PELLEGRINO, A.; PETRUS, L. C.; YAMAKI, F. L. *et al.* Valores de pressão arterial de cães da raça Golden Retriever clinicamente sadios. *Braz. J. Vet. Res. Anim. Sci.*, v.47, p.307-314, 2010.
- RABELO, R.C.; MELO, M.M.A. A importância da avaliação pressórica em pequenos animais. In: SEMINÁRIO DE CLÍNICA DO CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA DA ESCOLA DE VETERINÁRIA DA UFMG. 2002, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- RANSEY MEDICAL. Electronic blood pressure measurement in the palm of your hand, 2008. Disponível em: <<http://www.cardiocommand.com/petmapweb/wr400001-hpetmapmanual.pdf>>. Acessado em: 4 jun. 2011.
- RODRIGUES, J.C.; TEIXEIRA NETO, F.J.; CAMPAGNOL, D. Avaliação da acurácia de um novo monitor oscilométrico desenvolvido para mensuração da pressão arterial em pacientes veterinários. In: CONGRESSO PAULISTA DE MEDICINA VETERINÁRIA, 8., 2010, São Paulo, *Anais...* São Paulo: [s.n.] 2010. p.4. (Resumo).
- SAS. *Statistic Analysis System User's Guide: basic and statistic.* Cary: SAS, 1995. 1686 p.



SCHNEIDER, H.P.; TRUEX, R.C.; KNOWLES, J.O. Comparative observations of the hearts of mongrel and greyhound dogs. *Anat. Rec.*, v.149, p.173-179, 1964.

SNYDER, P.S.; COOKE, K.L. Management of hypertension. In: ETTINGER, S.; FELDMAN, E.C. (Ed). *Textbook of Veterinary Internal Medicine*. Missouri: ELSEVIER, 2005. p.4477-479.

STEPIEN, R.L.; RAPOPORT, G.S. Clinical comparison of three methods to measure blood pressure in nonsedated dogs. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, v.215, p.1623-1628, 1999.