

# Hipertensão arterial sistêmica em felinos domésticos

Hypertension in domestic cats

**Alricélia da Silva Camboim** - Médica Veterinária, Mestranda, Programa de Pós-graduação em Medicina Veterinária (PPGMV), Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Campus de Patos - PB.

**Almir Pereira de Souza** - Médico Veterinário, Professor, Doutor, PPGMV, UFCG, Campus de Patos - PB.

**Vanessa Lira de Santana** - Médica Veterinária, Doutoranda, PPGMV, UFCG, Campus de Patos - PB.

**Atticus Tanikawa** - Médico Veterinário, Mestre, Doutorando do PPG/MV da UFSM, Santa Maria, RS, Brasil.

**Rosângela Maria Nunes da Silva** - Médica Veterinária, Professora, Doutora, Unidade Acadêmica de Medicina Veterinária, UFCG, Campus de Patos - PB [rmnsilva@bol.com.br](mailto:rmnsilva@bol.com.br)

Camboim, AS; Souza, A.P.; Santana, VL; Tanikawa, A; Silva, RMN. Medvop - Revista Científica de Medicina Veterinária - Pequenos Animais e Animais de Estimação; 2014; 12(41); 248-256.

## Resumo

Objetivou-se com esta revisão, descrever a importância do estudo da Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS) em felinos, ressaltando-se os aspectos clínicos da referida enfermidade, bem como os mecanismos farmacológicos que atuam no controle da pressão arterial. A hipertensão arterial define-se como uma elevação persistente da pressão sanguínea arterial, sistólica, diastólica ou ambas com valores superiores aos determinados no intervalo de referência para a espécie em questão. Nos diferentes estudos publicados na área veterinária, existe um intervalo alargado quanto às pressões consideradas normais para a espécie. Tal fato torna difícil estabelecer um valor limite a partir do qual definimos claramente como hipertensão. A maior parte dos casos identificados de HAS em pacientes veterinários é secundária a outra doença; na espécie felina, as doenças mais frequentemente associadas à hipertensão arterial são a doença renal e o hipotireoidismo. Os órgãos particularmente vulneráveis aos danos da hipertensão são os olhos, rins, cérebro e coração. Devido à enfermidade ser geralmente assintomática, torna-se importante incluir a aferição da pressão arterial na prática clínica, a fim de obter um diagnóstico precoce e a detecção de alterações hipertensivas, especialmente, em gatos adultos a seniores, e em animais com suspeita ou evidência clínica de uma doença passível de induzir hipertensão arterial, proporcionando uma maior expectativa de vida.

**Palavras-chave:** gato, pressão arterial, diagnóstico, tratamento.

## Abstract

The objective of this review, describe the importance of the study of Hypertension (HBP) in cats, emphasizing the clinical aspects of that disease and the pharmacological mechanisms that to control the pressure arterial. Hypertension is defined as a persistent elevation of blood pressure, systolic, diastolic or both with values higher than those in the reference range for the species in question. In various studies published in the veterinary field, there is a wide as the pressure range considered normal for the species. This fact makes it difficult to establish a threshold from which clearly defined as hypertension. Most cases of hypertension

## Hipertensão arterial sistêmica em felinos domésticos

identified in veterinary patients is secondary to another disease in felines, disease most often associated with hypertension are renal disease or hyperthyroidism. The organs are particularly vulnerable to damage are the eyes, kidney, brain and heart. The disease is usually asymptomatic, hence the importance of including blood pressure measurement in clinical practice, in order to obtain an early diagnosis and detection of hypertensive disorders, especially in the senior adult cats, and animals with suspected or clinical evidence of a disease capable of inducing hypertension, providing a longer life expectancy.

**Keywords:** Cat, blood pressure, diagnostic, treatment.

## Introdução

A hipertensão arterial sistêmica é uma doença grave, cuja importância clínica tem aumentado consideravelmente na prática da Clínica Médica Veterinária. Embora tenha tido avanços nesta área nos últimos anos, esse distúrbio não é comum ser diagnosticado com frequência devido às limitações no que se refere à determinação exata da pressão, e de elevações secundárias ao estresse e excitação. Neste contexto, essas questões tem suscitado a importância de se conhecer o controle fisiológico da pressão arterial sanguínea, como também a aquisição de novos conhecimentos acerca dessa enfermidade com relação a sua etiopatogenia, aos fatores que interferem na avaliação da pressão arterial, na aquisição de equipamentos necessários e uso de técnicas que possibilitem resultados fiéis, possibilitando a realização do diagnóstico precoce, bem como seu controle e acompanhamento, que são de fundamental importância no que se refere a proporcionar uma maior expectativa de vida para o animal.

Assim, objetivou-se com esta revisão, descrever a importância do estudo da Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS) em felinos, ressaltando-se os aspectos clínicos da referida enfermidade, bem como os mecanismos farmacológicos que atuam no controle da pressão arterial.

## Revisão da literatura

### Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS)

A HAS é uma elevação anormal, persistente da pressão arterial sistólica (PAS) e/ou pressão arterial diastólica (PAD) ou ambas, com valores superiores aos determinados no intervalo de referência, para a espécie em questão, podendo determinar patologia

com ou sem expressão clínica (1,2).

Nos diferentes estudos publicados na Veterinária, existe um intervalo amplo quanto às pressões consideradas normais para a espécie, tornando-se difícil estabelecer um valor limite a partir do qual definimos claramente como hipertensão (3).

Define-se hipertensão arterial aplicada à espécie felina, um valor de PAS superior a 160 mmHg e/ou de PAD superior a 110 mmHg, em animais tranquilos e sujeitos a determinações repetidas de pressão arterial (PA). Porém, é necessário considerar que, nos gatos, a PA sofre variações individuais (4,5).

A PAS nos gatos acordados e não ansiosos não deve exceder 160 a 170 mmHg e a PAD não deve exceder 100 mmHg, valores superiores são compatíveis com hipertensão, sendo que estes tenham sido obtidos em três mensurações realizadas em três ocasiões distintas, mesmo que não apresente sinais clínicos atribuídos à elevação da PA. Em pacientes sintomáticos, uma única leitura é indicativa de hipertensão. O limite superior para a pressão sanguínea arterial normal depende da espécie, do método de mensuração e das condições do exame (6,7).

### Etiopatogenia da HAS

A HAS é dividida em três formas básicas: hipertensão arterial sistólica, ou elevação isolada da PAS; hipertensão arterial diastólica, ou elevação isolada da PAD; e hipertensão arterial mista, resultado de uma elevação conjunta da PAS e da PAD (6,7,2).

Em 2007 foi elaborado pelo American College of Veterinary Internal Medicine (ACVIM) um conjunto de normas para auxiliar o diagnóstico e manejo da hipertensão sistêmica em cães e gatos. O sistema de classificação da hipertensão sistêmica pelo ACVIM baseou-se no risco relativo de desenvolvimento de lesão nos órgãos-alvo e efetuou a divisão da PA em quatro categorias demonstradas na Tabela 1 (8).

Classificação	*PAS (mmHg)	**PAD (mmHg)	Risco para órgãos-alvo
I	< 150	< 95	Mínimo
II	150 – 159	95 – 99	Ligeiro
II	160 – 179	100 -119	Moderado
IV	≥ 180	≥ 120	Severo

Fonte: (8). \*Pressão Arterial Sistólica; \*\*Pressão Arterial Diastólica.

**Tabela 1** - Classificação da hipertensão arterial sistêmica em cães e gatos, de acordo com o grau de risco para os órgãos-alvo.

De acordo com a etiologia a HAS é classificada em três tipos: falsa hipertensão arterial sistêmica, hipertensão arterial primária (também denominada hipertensão idiopática ou essencial) e hipertensão arterial secundária (8,3).

#### Falsa Hipertensão Arterial Sistêmica

Determinadas situações de estresse e ansiedade do animal no momento da aferição da PA promovem alterações no sistema nervoso autônomo (SNA) Simpático, com liberação de catecolaminas, e consequente elevação da PA. O aumento da PA em ambiente hospitalar, conhecido como “efeito jaleco branco” conduz a um falso diagnóstico de hipertensão arterial, constituindo uma alteração imprevisível e com uma significativa variação individual (9,2).

A fisiologia deste efeito ainda não é bem conhecida, porém acredita-se ser uma reação de alerta e defesa relacionada com o SNA Simpático em resposta ao estresse no ambiente clínico. Esta reação pode, por vezes, causar um aumento de pressão sanguínea no paciente até valores consistentes com hipertensão (10).

#### Hipertensão Arterial Idiopática ou Primária

A HAS deve ser avaliada inicialmente como um sintoma ou uma complicação de outra doença, uma vez que, esta é mais comum secundariamente a uma outra patologia, ou seja, a HAS idiopática é diagnosticada por exclusão. Refere-se, portanto, a HAS idiopática na ausência de uma causa predisponente e clinicamente evidente (7,1).

Atualmente considera-se que os gatos possam apresentar HAS primária semelhante àquela que ocorre em humanos devido à carência ou à inibição da enzima 11-beta-hidroxiesteróide desidro-

genase tipo 2 (11). Apesar da HAS secundária ser a categoria mais comum, a HAS idiopática tem um reconhecimento crescente, registrando valores de 18% a 20%, em gatos (12,13,14).

O diagnóstico de hipertensão idiopática é estabelecido quando há um aumento sustentado na PA associado a resultados normais de hemograma, bioquímica sérica e urinálise, quando observados precocemente. Dependendo do quadro clínico, estes testes podem incluir o exame de ultrassom renal, medição da Taxa de Filtração Glomerular (TFG), avaliação quantitativa da proteínaúria, determinação dos hormônios da tireoide, além de testes de concentração sérica e urinária de aldosterona, catecolaminas e também ecocardiografia cardíaca (15).

#### Hipertensão Arterial Secundária

A hipertensão arterial secundária consiste numa elevação da PA, associada a uma doença subjacente ou à administração de determinados fármacos. A maior parte dos casos identificados de HAS em pacientes veterinários é secundária a outra doença (16,7,17,3). Na espécie felina, as doenças mais frequentemente associadas à hipertensão arterial, são a doença renal e o hipertireoidismo (6,18,19). Outras possíveis etiologias, menos comuns, de hipertensão arterial em gatos incluem doenças cardíacas, feocromocitoma, Diabetes mellitus, anemia crônica, policitemia e hiperaldosteronismo (10).

Os fármacos que estão associados a aumentos dos valores da PA incluem os glicocorticóides, fenilpropanolamina, agentes nefrotóxicos (aminoglicosídeos, anfotericina, ciclosporina) e fármacos da classe das anfetaminas (20).

## Principais doenças associadas com a hipertensão em gatos

### Insuficiência renal crônica (IRC)

A IRC caracteriza-se pela perda da funcionalidade renal devido a lesões estruturais irreversíveis, que levam à destruição de pelo menos 75% dos néfrons funcionais em ambos os rins. É uma doença de evolução insidiosa, progressiva e irreversível (6). É a causa mais comum de hipertensão em pequenos animais (15). Os rins são importantes na regulação da pressão sistêmica sanguínea através da excreção controlada de sódio (Na<sup>+</sup>) e água; portanto, no animal com IRC, a eficácia desse mecanismo diminui e a hipertensão aparece (21).

A associação entre a IRC e a HAS é bem conhecida em gatos, embora sua patogenia não seja inteiramente compreendida (17). Na IRC a HAS pode ter origem multifatorial, uma vez que a regulação da PA é alterada pela retenção de Na<sup>+</sup>, expansão de volume do líquido extracelular, ativação do sistema renina angiotensina aldosterona (SRAA), aumento nos níveis de norepinefrina ou na resposta vascular a esta, pelo decréscimo da atividade de substâncias vasodilatadoras, pelo aumento no débito cardíaco (DC) e da resistência vascular periférica (RVP) total e pelo hiperparatireoidismo secundário renal (11,22). O aumento na secreção de aldosterona secundário à IRC parece ser uma causa importante da HAS em gatos.

A ocorrência da hipertensão arterial é relatada em cerca de dois terços dos gatos e 50% a 93% dos cães com IRC (6).

### Hipertireoidismo

O aumento da PAS ocorre em 87% dos casos de hipertireoidismo e as prováveis causas dessa manifestação são as combinações do estado hiperdinâmico do coração, a retenção de Na<sup>+</sup>, os baixos níveis de vasodilatadores renais, a perda de autorregulação da pressão sanguínea glomerular e a ativação do SRAA (23).

O hipertireoidismo aumenta o número e a sensibilidade de receptores  $\beta$ -adrenérgicos, resultando no aumento da resposta às catecolaminas e subsequente taquicardia, além de aumentar a contratilidade cardíaca, contribuindo para hipertrofia e aumento da demanda de oxigênio do miocárdio. Este fato também é verdadeiro para os receptores no aparelho justaglomerular renal que, quando estimulados, resulta no aumento da liberação de renina e ativação do SRAA (24). Esses eventos aumentam o DC, causando aumento da PAS, a não ser que a aor-

ta tenha elasticidade suficiente para acomodar esta carga adicional. O hipertireoidismo é uma doença mais susceptível a gatos geriátricos e é presumível que a aorta nestes animais esteja menos distensível fazendo com que o aumento da PAS seja o fenômeno mais provável. A hipertensão diastólica também tem sido frequentemente descrita em gatos com hipertireoidismo, o que parece estar associado ao aumento da atividade da renina plasmática (25,19).

Assim, se conclui que no hipertireoidismo a PA eleva-se como resultado do aumento do DC, pela vasoconstrição e hipervolemia (10).

### Outras possíveis etiologias da HAS

As doenças cardíacas exercem uma complexa ação nos mecanismos de regulação hemodinâmica, comprometendo a perfusão das regiões mais periféricas e/ou reduzindo o retorno venoso. Estes efeitos promovem a diminuição do DC e do volume sistólico (VS) (10,5).

Os quimiorreceptores e os barorreceptores detectam as alterações e estimulam a liberação de catecolaminas. As ações cronotrópica e inotrópica e a vasoconstrição, mediadas pelas catecolaminas, aumentam a frequência cardíaca (FC), o VS e a RVP, com consequente elevação da PA (26). A HAS verifica-se nos estágios iniciais das doenças cardíacas e, quando persistente, ativa o SRAA, exacerba a vasoconstrição e aumenta a pós-carga. Há retenção de Na<sup>+</sup> e água, com aumento adicional da pré-carga (10).

O feocromocitoma é uma neoplasia rara das células neuroendócrinas da glândula adrenal, caracterizado por uma produção excessiva, mas pulsátil, de catecolaminas. Conseqüentemente, ocorre vasoconstrição periférica, taquicardia, aumento do DC, hipercinose e liberação de renina, induzindo, por isso, uma hipertensão arterial periódica (27,18).

A hipertensão sistêmica surge como uma complicação da Diabetes mellitus primária, tipo I e II, tanto em seres humanos como em animais de companhia. Na Diabetes mellitus tipo I (insulinodependente) humana, a hipertensão é geralmente secundária aos efeitos da doença nos rins, sendo a nefropatia frequentemente a base da hipertensão. Em pacientes com Diabetes mellitus tipo II (não insulinodependente) o desenvolvimento de hipertensão envolve uma secreção insuficiente de insulina, resistência à insulina e produção basal de glicose hepática aumentada. São três os mecanismos que explicam o aparecimento de hipertensão secundária a Diabetes mellitus tipo II, todos eles associados ao desenvolvi-

mento de hiperinsulinemia secundária a resistência a insulina, (1) o excesso de insulina circulante causa retenção de Na<sup>+</sup> e aumento da atividade simpática, conduzindo ao aumento da RVP através da hipervolemia e da vasoconstrição, (2) os efeitos mitogênicos da insulina causam hipertrofia do músculo vascular liso e (3) a hiperinsulinemia conduz a um aumento dos níveis de Ca<sup>+</sup> intracelular, causando uma maior resposta do músculo vascular liso a contração, com consequente elevação da RVP (27). A hipertensão associada a Diabetes mellitus é particularmente comum em gatos obesos, sendo afetada a mesma proporção de machos e de fêmeas.

A anemia leva a diminuição do DC. Ocorre um aumento da FC e da contratilidade, para regularizar a demanda de oxigênio tecidual, podendo resultar em HAS. Em pacientes com policitemia, a hipertensão pode estar associada com a hiperviscosidade sanguínea (12,27).

O hiperaldosteronismo é outra afecção susceptível de afetar a PA e caracteriza-se por uma hipersecreção de mineralocorticóides, produzidos na zona glomerular do córtex da adrenal, com subsequente retenção de Na<sup>+</sup> e água e aumento do volume de fluido extracelular. Pode classificar-se em primário ou secundário (10,5). No hiperaldosteronismo primário ou síndrome de Conn, ocorrem alterações nas glândulas adrenais que resulta em um excesso de secreção de Aldosterona, a qual promove a eliminação renal de potássio (K<sup>+</sup>) e, consequente hipocalemia. Ocorre ainda, inibição da liberação e diminuição da atividade plasmática de renina. No hiperaldosteronismo secundário, a hipersecreção de aldosterona é provocada por um aumento das concentrações sanguíneas de hormônio adrenocorticotrófico (ACTH) ou de Angiotensina II, as quais induzem a expansão do volume de fluido extracelular e a vasoconstrição, com desenvolvimento de hipertensão arterial secundária. Uma eliminação excessiva de Na<sup>+</sup> ou uma hipercalemia estimulam também, a liberação de aldosterona, que causa retenção de Na<sup>+</sup> e água e respectivo aumento do volume sanguíneo, o que vai resultar numa elevação da PA (10,19).

A hipertensão secundária aos fatores dietéticos não está esclarecida na Medicina Veterinária. Muitos estudos indicam que a pressão sanguínea de cães e gatos não é alterada pela ingestão de sal, a menos que, esta seja maciça, ou haja uma causa de hipertensão secundária pré-existente. Entretanto, agentes terapêuticos ricos em cloreto de sódio, podem aumentar a pressão sanguínea, particularmente, flui-

dos endovenosos e soluções eletrolíticas. A fluidoterapia de manutenção, com soluções eletrolíticas isotônicas, geralmente, oferecem 250 a 500mg de cloreto de sódio/kg/dia, comparado com uma dieta oral de 25 a 50 mg/kg/dia. Com isso, a fluidoterapia pode contribuir ou ser a causa de hipertensão em pacientes susceptíveis. Qualquer animal com hipertensão sistêmica ou com uma condição conhecida como causa de hipertensão secundária deve ser considerado, potencialmente sensível ao sal (6,18).

As pesquisas relacionadas à nutrição dos animais têm se direcionado à saúde, qualidade de vida e aumento da perspectiva de vida. Associado a isso, animais com idade avançada têm predisposição a diversas doenças relacionadas à HAS (2).

### Sinais clínicos da HAS

A HAS crônica acarreta vasoconstrição prolongada, com decréscimo da perfusão sanguínea e lesões vasculares; dessa forma, ocorrem sinais variáveis de disfunção orgânica (11,17). Os órgãos particularmente vulneráveis ao dano por hipertensão crônica e suas alterações vasculares associadas são os envolvidos na regulação do fluxo sanguíneo (coração) e os que contêm extensas redes arteriolas ou capilares (olhos, cérebro, rins), denominados de órgãos-alvo (17,28).

Com o intuito de proteger esses órgãos dos efeitos do aumento de pressão, a vasoconstrição surge como mecanismo de autorregulação. Contudo, uma vasoconstrição constante pode levar a fenômenos de isquemia, enfarte, perda de função do endotélio capilar, com formação de edema e hemorragias. A lesão que resulta da presença de elevações sustentadas da PA é comumente denominada por lesão de órgãos alvo ou lesão final de órgãos e a sua presença é um forte indicador para se proceder à terapêutica anti-hipertensiva (10).

### Alterações cerebrovasculares

O termo encefalopatia hipertensiva é frequentemente utilizado para descrever as alterações clínicas e patológicas do cérebro decorrentes de HAS, e representa um mau prognóstico (27,19). A lesão cerebral pode resultar de edema ou hemorragia cerebral (7).

A PA aumentada promove a elevação na pressão hidrostática capilar que aumenta o movimento transcapilar de fluido, promovendo assim, a formação de edema. Uma vez que, o cérebro se encontra limitado pelo crânio, um aumento no volume intersticial induz

## Hipertensão arterial sistêmica em felinos domésticos

uma elevação da pressão intracraniana, com consequente disfunção neurológica. Um dos mais graves efeitos da hipertensão arterial intracraniana severa é a hemorragia e, conseqüente lesão do tecido nervoso. A hipertensão arterial pode promover ruptura de pequenas artérias e isquemia localizada (15,5).

Grande variedade de sinais clínicos associados à encefalopatia hipertensiva pode ser observada, dependendo da porção afetada do sistema nervoso central. Na maioria dos casos estão presentes alterações de comportamento e do nível de consciência, convulsões, salivação, tremores, letargia, desorientação, bem como alterações nos nervos cranianos. Hemorragia ou isquemia focal podem resultar em hemiparesia, distúrbios do equilíbrio e défices visuais. Estas alterações neurológicas foram verificadas em gatos hipertensos, numa incidência de 29% a 46% (10,3).

São mais comuns os casos de encefalopatia hipertensiva em gatos com HAS severa ou de rápida evolução. Apesar de ser reversível quando reconhecida e tratada prontamente, a encefalopatia hipertensiva pode progredir para coma e morte se o tratamento não for imediato. A encefalopatia hipertensiva prolongada ou severa pode resultar em lesões vasculares focais adicionais, originando alterações neurológicas irreversíveis (15).

### Alterações oculares

As lesões oculares são as mais reportadas em gatos com HAS, talvez por serem facilmente detectadas clinicamente. A retinopatia e a coroidopatia hipertensiva são sequelas comuns, e a cegueira aguda é a principal causa pela qual o gato é levado à Clínica Veterinária (15,11).

O mecanismo proposto é o de que a hipertensão prolongada, através do mecanismo de autorregulação, conduz a uma vasoconstrição sustentada das arteríolas da retina, com hipertrofia e hiperplasia compensatória da camada muscular lisa. Estas alterações resultam em fenômenos de isquemia e necrose do músculo vascular liso, com aumento da permeabilidade vascular e subsequente saída de plasma e de eritrócitos, explicando, assim, as lesões efusivas (edema, hemorragia e descolamento da retina) que caracterizam o processo de retinopatia hipertensiva (27). A coriodopatia hipertensiva é caracterizada clinicamente por descolamento de retina localizado ou completo (12).

Geralmente as lesões oculares são bilaterais, embora nem sempre apresentem igual gravidade (11).

### Alterações cardiovasculares

A maioria das alterações cardiovasculares provocadas pela hipertensão é desencadeada por mecanismos compensatórios provocados diretamente pela pressão alta, como a hipertrofia ventricular e vascular, ou indiretamente, devido ao dano vascular causado, ou seja, aterosclerose e nefrosclerose (29).

Inicialmente, estas alterações estruturais são benéficas, uma vez que os mecanismos de compensação permitem adaptações a aumentos na carga cardíaca, durante um curto espaço de tempo. No entanto, a persistência destes mecanismos aumenta a sensibilidade às catecolaminas e o consumo energético, e diminui a oxigenação dos cardiomiócitos (6). Estes fatores conduzem a um aumento da espessura da parede ventricular, lesão isquêmica, fibrose e redução da complacência cardíaca. As alterações ventriculares contribuem para a dilatação progressiva do átrio esquerdo. A hipertrofia do ventrículo esquerdo é, contudo, uma alteração que se desenvolve tardiamente no curso da hipertensão crônica (10).

As alterações cardíacas observadas nas radiografias torácicas incluem cardiomegalia, aorta torácica ondulante e tortuosa e arco aórtico proeminente, além de hipertrofia ventricular esquerda demonstrada por meio da ecocardiografia e batimentos ventriculares ou atriais prematuros (6).

Os achados eletrocardiográficos não são específicos da hipertensão. Porém podem ser vistos onda R elevada, aumento da frequência cardíaca e, menos frequentemente, aumento da altura da onda P e arritmias (10).

### Alterações renais

Os rins são uma fonte e um alvo de hipertensão, a qual provoca lesões nos vasos glomerulares e danos tissulares renais, e que em alguns casos, pode ser difícil discernir se a hipertensão é a causa ou a consequência da doença renal. Pode-se encontrar contorno ou tamanho renal anormal, proteinúria e azotemia (7).

A resposta inicial dos rins, ao aumento da PAS, é aumentar a excreção renal de Na<sup>+</sup> e água. Inicialmente, age reduzindo o volume sanguíneo e, conseqüentemente, ajuda no controle da hipertensão. Eventualmente, a elevação da PA renal provoca uma degeneração tubular e fibrose intersticial, enquanto a hipertensão glomerular resulta em glomeruloesclerose, atrofia glomerular e glomerulite proliferativa. Juntas, essas mudanças estão associadas com aumento da taxa de filtração glomerular (TFG) pelos supernéfrons remanescentes e progressão dos danos tubulares

e glomerulares. O resultado final é a piora da hipertensão e, eventualmente, falência renal (27).

### Diagnóstico

O diagnóstico clínico da HAS baseia-se na determinação da PA, alterações específicas detectadas ao exame físico, sendo por vezes necessário o recurso a outros exames complementares de diagnóstico (19).

A PA pode ser aferida por métodos diretos ou invasivos, através da colocação de uma agulha ou cateter em uma artéria periférica e indiretos ou não invasivos pelos métodos de ultrassonografia Doppler, oscilométrico e fotoplestímetrografia (30,31).

Ao avaliar o paciente hipertenso deve-se procurar por causas subjacentes, uma vez que o tratamento pode reduzir a necessidade de drogas anti-hipertensivas, como também considerar o histórico e determinar se alguma medicação capaz de aumentar a PA foi prescrita, como hormônio da tireoide, agonista  $\alpha$ -adrenérgico e combinações de anti-histamínicos com propriedades vasoconstritoras. Conduzir estudos diagnósticos de rotina, incluindo perfil bioquímico sérico completo, urinálise, tireoxina sérica, e radiografias abdominais ou exame ultrassonográfico abdominal com atenção aos rins e às glândulas adrenais (7).

Existe também uma variação circadiana da PA de gatos, evidenciado em dois períodos de elevação no dia, entre as 6:00 e 9:00 h e entre as 16:00 e 20:00 h (2).

### Tratamento

Alguns fatores podem interferir na mensuração da PA, dentre estes a ansiedade e o estresse do ambiente ambulatorial, presença do Veterinário, de pessoas estranhas ou outros animais, barulho, como também a escolha do manguito e a experiência do operador (15). Diante disso, a decisão de tratar o paciente hipertenso não deve ser baseada apenas no resultado do exame, mas também no reconhecimento de sintomas que possam estar relacionados ao aumento constante da PA ou condições que possam causar risco de futuros danos aos órgãos. A normalização da PA e a reversibilidade das lesões orgânicas, quando possível, são os objetivos do tratamento (3).

### Manejo dietético

A restrição de  $\text{Na}^+$  geralmente é um dos primeiros passos no manejo da hipertensão, porém o controle da doença apenas com dieta hipossódica é contra indicado. A restrição de  $\text{Na}^+$  deve funcionar como adjunto ao tratamento farmacológico, pois pode acentuar a eficácia dos fármacos anti-hipertensivos (7,2).

### Terapia medicamentosa para HAS

Quando a hipertensão não é uma situação de emergência, o que acontece na maior parte das vezes, não se deve proceder a uma redução brusca, mas antes optar por uma redução gradual e persistente da PA (15). Uma hipotensão súbita está associada à isquemia cerebral e sinais neurológicos, que deve ser evitada (20).

A terapia da HAS em geral, é iniciada com uma dosagem moderada de uma droga, aumentando-se a dose conforme necessário para o efeito desejado, ou adicionando-se outras drogas, (7) as quais estão descritas a seguir.

### Bloqueadores dos canais de cálcio

Os fármacos bloqueadores da entrada de  $\text{Ca}^{2+}$  diminuem a concentração de íons livres de cálcio ( $\text{Ca}^{2+}$ ) nas células musculares e arteriolares, resultando em vasodilatação e redução do DC (32,6). São bastante utilizados em Medicina Veterinária, sendo, geralmente a primeira opção de terapia anti-hipertensiva para gatos, é usado principalmente em animais com hipertensão severa ou de rápida evolução, independentemente da doença primária, tendo como vantagem o limitado risco de causar hipotensão (15).

O principal fármaco utilizado desta classe é o besilato de amlodipina, o qual tem sido empregado com sucesso como único hipotensor, principalmente devido à sua longa ação, que permite dosagem diária única, com efeito gradual, evitando a rápida redução da PA. É a droga de escolha para hipertensão grave ou associada à lesão de órgãos-alvo. Tanto os inibidores da enzima conversora de angiotensina (ECA) quanto os betabloqueadores podem ser associados à amlodipina se a monoterapia não obtiver sucesso (10,27).

Outro fármaco desta classe é o diltiazem, que embora possa diminuir a FC, não é recomendado como terapia primária para HAS. Um outro fármaco bloqueador dos canais de cálcio, o azelnidipine, tem sido estudado, este tem um efeito de inibição simpática, evitando um aumento da FC indesejável que pode ser observado em pacientes tratados com o besilato de amlodipina. No entanto, este ainda foi pouco avaliado, necessitando estudos futuros para comprovação de seus efeitos (7,2).

### Inibidores da enzima conversora de angiotensina (ECA)

Os inibidores da ECA controlam a PA, por bloqueio da enzima responsável pela conversão de angiotensina I em angiotensina II (33). Os fármacos dessa

## Hipertensão arterial sistêmica em felinos domésticos

classe provocam queda da PA, através da diminuição dos efeitos atribuídos à angiotensina II, e consequente dilatação arteriolar, venodilatação e supressão da secreção de aldosterona, o que favorece o aumento da excreção de Na<sup>+</sup>. Resultam também em aumento da concentração de cininas e prostaglandinas, que complementam sua atividade vasodilatadora (34,2).

Os gatos hipertensos com IRC são frequentemente irresponsivos aos inibidores da ECA como agente anti-hipertensivo, contudo podem ajudar a proteger o paciente contra o dano renal hipertensivo, pois reduzem a proteinúria e retardam a evolução da doença renal (33). O uso desta classe de fármacos é maior em HAS leve, enquanto que em pacientes com HAS moderada a grave, um inibidor da ECA age melhor em associação ao besilato de amlodipina (7). Estes fármacos causam dilatação preferencial da arterióla eferente glomerular, reduzindo a pressão intraglomerular e facilitando a perfusão renal (15).

Os fármacos desta classe mais utilizados em Medicina Veterinária são o enalapril e o benazepril. Outros menos utilizados incluem o captopril e o lisinopril, devido à baixa potência e a curta duração de ação (7).

### Diuréticos

Os diuréticos podem ter um efeito benéfico na redução da PA, uma vez que induzem a excreção urinária de Na<sup>+</sup> e água, diminuindo o volume de sangue e o DC. No entanto, quando utilizados como única forma de terapia raramente são eficazes no tratamento de cães e gatos hipertensos (2).

Pode ser usado em associação com outras drogas, todavia causam alguns efeitos adversos como desidratação, hiponatremia e hipocalemia. Dessa forma, essa classe de fármaco não faz parte do protocolo inicial para o tratamento da HAS (11).

Seu uso deve ser considerado em animais com expansão de volume aparente, por exemplo, em pacientes com hipertensão e insuficiência cardíaca congestiva (ICC), sendo combinados a um inibidor da ECA. Dentre os fármacos que podem ser utilizados destacam-se a furosemida, diurético de alça, e a hidroclorotiazida, diurético tiazídico (15).

### Bloqueadores $\beta$ -adrenérgicos

Os bloqueadores  $\beta$ -adrenérgicos atuam como antagonistas competitivos nos receptores  $\beta$ -adrenérgicos do SNA Simpático. As ações destes fármacos afetam determinadas funções fisiológicas que regulam a PA, incluindo a redução da FC e da contratilidade, e diminuindo a secreção de renina (10).

Os fármacos desta classe, entre eles o atenolol e o propranolol, não costumam ser utilizados como terapia única no tratamento anti-hipertensivo, no entanto, podem ser associados a outras drogas em determinadas situações (32). O atenolol é o fármaco de escolha para gatos por ser  $\beta$ -1 seletivo e nos animais hipertensos e hipertireóideos é recomendado quando o tratamento para o hipertireoidismo não reduz a PA o suficiente para prevenir danos adicionais a outros órgãos (11).

Os  $\beta$ -bloqueadores podem ser utilizados como droga adicional ao besilato de amlodipina e a um inibidor da ECA, em casos raros de hipertensão não-responsiva que requer terapia tripla para controle (2).

### Bloqueadores dos receptores da angiotensina II

Os fármacos desta classe possuem efeito vasodilatador, uma vez que, possuem elevada afinidade e seletividade pelos receptores AT1. Os fármacos losartan, irbesartan e candersatan estão sendo utilizados para tratar hipertensão em seres humanos, indicados para pacientes que não toleram os inibidores da ECA, mas há poucos dados a respeito da experiência veterinária com esses agentes, sendo assim, faz-se necessário mais estudos sobre a eficácia destes, na rotina clínica de pequenos animais (33).

### Emergências hipertensivas

Apesar de relativamente raras, as emergências hipertensivas também acontecem na prática Veterinária. Estas situações caracterizam-se pelos sinais clínicos de cegueira súbita (retinopatia hipertensiva), sinais neurológicos agudos (encefalopatia hipertensiva) ou, ocasionalmente, doença renal maligna. Esta situação requer instituição de tratamento imediato com agentes de ação rápida, administrados por via parenteral ou oral (Tabela 2), associado à monitorização contínua da PA numa unidade de cuidados intensivos, de forma a evitar a rápida progressão da lesão de órgãos alvo (6;15).

Gatos em emergência hipertensiva devem ser tratados fazendo-se uso de um vasodilatador arteriolar e venoso (nitroprussiato de Na<sup>+</sup>) administrado por infusão contínua e mantidos sob monitoração, ou administrar hidralasina e furosemida que podem ser associadas ao atenolol em casos de não diminuição da PA em 12 horas. Outra opção é usar o diltiazem como único agente hipotensor (11).

### Monitorização do paciente

Os cuidados com o animal hipertenso não finaliza com a estabilização dos valores de PA em níveis não prejudiciais para o organismo. São necessárias rea-



valiações periódicas cuja natureza e frequência irão variar, dependendo da categoria de risco de lesão de órgãos-alvo (ligeira, moderada ou severa), da estabilidade da PA e da necessidade de ajustamento da dosagem da terapia anti-hipertensiva (20,27,19).

Quando houver efetivamente uma normalização da PA, a necessidade de continuação de terapia farmacológica deve ser avaliada caso a caso.

Recomenda-se a manutenção de tratamento farmacológico em pacientes com insuficiência cardíaca ou IRC, ajustando a dose terapêutica sempre que seja necessário. Em pacientes em que a doença primária responsável pela hipertensão tiver sido efetivamente controlada, como acontece em mui-

tos gatos hipertireoidicos, a necessidade de terapia anti-hipertensiva deverá ser avaliada através de reduções graduais na dose dos fármacos e pela monitorização da PA. As drogas anti-hipertensivas devem ser sempre descontinuadas gradualmente ao longo de até quatro semanas, de acordo com a duração do tratamento a que o animal foi submetido e da dose administrada (10,3).

Devem ser realizadas determinações de PA, análises hematológicas, bioquímicas (dosagens séricas de creatinina e ureia) e de urina, bem como exames complementares específicos de afecções concorrentes, para uma correta caracterização do estado clínico do paciente (5).

Fármaco	Classe	Dose	Via de adm.	Freq. de adm.
Besilato de amlodipina	Bloqueador dos canais de cálcio	0,18 mg/Kg ou 0,625 mg/gato	Oral	SID
Benazepril	*IECA	0,25 – 0,5 mg /Kg	Oral	BID
Enalapril	*IECA	0,25 – 0,5 mg /Kg	Oral	SID
Lisinopril	*IECA	0,25 – 0,5 mg /Kg	Oral	SID
Hidroclorotiazida	Diurético	2 – 4 mg/Kg	Oral	BID ou SID
Furosemida	Diurético	1 – 4 mg/Kg	Oral	TID, BID ou SID
Atenolol	Bloqueador $\beta$ -adrenérgico	6,25 – 12,5 mg/gato	Oral	BID
Nitroprussiato de sódio	Vasodilatador de alça direta	0,5 – 1,0 ug/Kg/min (inicial) 5 – 15 ug/Kg/min	Intravenoso	Infusão contínua
Hidralasina	Vasodilatador de alça direta	2.5 – 10.0 mg/gato 0.2 mg/Kg	Oral Intravenoso ou Intramuscular	BID  SID

Fonte: (Adaptado 2). \*Inibidor da Enzima Conversora da Angiotensina.

**Tabela 2** - Principais fármacos e dosagens utilizados no tratamento de Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS) felina.

## Considerações Finais

A hipertensão arterial é geralmente assintomática, permanecendo oculta durante meses a anos, até ao aparecimento de uma lesão hipertensiva evidente. A sua determinação e a detecção precoce de alterações hipertensivas devem integrar uma prática de rotina, especialmente, em gatos adultos a seniores, e em ani-

mais com suspeita ou evidência clínica de doença passível de induzir hipertensão arterial, proporcionando, deste modo, uma maior expectativa de vida.

Embora a hipertensão arterial seja uma das causas mais comuns de morbidade e mortalidade na Medicina Humana, na Medicina Veterinária ainda se transita pelas primeiras etapas de diagnóstico e pela sua compreensão, uma vez que, a aferição da pressão arterial em muitas regiões precárias, ainda

## Hipertensão arterial sistêmica em felinos domésticos

não faz parte da prática clínica diária. Portanto, é de fundamental importância expandir e demonstrar os conhecimentos relativos à enfermidade em estudo, proporcionando estabilidade e bem estar aos felinos e demais espécies animais.

## Referências

1. Reece WO, Dukes HH. Fisiologia dos Animais Domésticos. 12 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2007.
2. Soares FAC, Neuwald EB, Gerardi DG. Hipertensão arterial sistêmica em cães e gatos: atualização terapêutica. MedVet: Revista Científica de Medicina Veterinária – Pequenos Animais e Animais de Estimação, v. 9, n. 30, p. 380-387, 2011.
3. Lipparelli E. Hipertensão em cães e gatos. Cães e gatos, Ano 29, nº 167, p. 20-22, 2013.
4. Henik RA, Dolson MK, Wenzholz LJ. How to obtain a blood pressure measurement. Clinical Techniques in Small Animal Practice, 20, 144-150, 2005.
5. Loução FAC. Hipertensão arterial sistêmica em felídeos com doença renal crônica. Lisboa: UTL-FMV, 2008. 87 p. Dissertação (Mestrado), Universidade Técnica de Lisboa, Faculdade de Medicina Veterinária, Lisboa 2008. Disponível em: URL: <http://hdl.handle.net/10400.5/946>
6. Ettinger JS, Feldman EC. Tratado de Medicina Interna Veterinária: Doenças do cão e do gato. 5 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004, v1. 1038 p.
7. Bonagura JD, Stepien RL. Doenças Vasculares. In: Birchard JS, Sherding G R. Manual Saunders - Clínica de Pequenos Animais. 3 ed. São Paulo: Roca, 2008. p. 1608-1622.
8. American College of Veterinary Internal Medicine. Guidelines for the identification, evaluation, and management of systemic hypertension in dogs and cats. Journal of Veterinary Internal Medicine, v. 21, p. 542-558, 2007.
9. Chaves Júnior H. Hipertensão do jaleco branco. Arquivo Brasileiro de Cardiologia, Recife- PE, v. 67, n. 2, 1996.
10. Egner B, Carr A, Brown S. Essential facts of blood pressure in dogs and cats. 3 ed. Babenhausen: Be Vet Verlag, 2003. 216 p.
11. Santos CGR, Soares AMB, Castro MCNC. Hipertensão arterial sistêmica em felinos domésticos: revisão de literatura. Clínica Veterinária, ano II, n. 68, p. 33-40, 2007.

Recebido para publicação em: 28/07/2014.

Enviado para análise em: 14/08/2014.

Aceito para publicação em: 08/10/2014.



Prótese total de quadril não cimentada:  
**UMA REALIDADE NO BRASIL**

VETIMPLAN



Fone/ Fax: (19) 3232.1906 | (19) 3201.0172  
[contato@caomedica.com.br](mailto:contato@caomedica.com.br) | [adm@caomedica.com.br](mailto:adm@caomedica.com.br)  
Rua Frederico Ozanam 273, Vila Joaquim Inácio, Campinas - SP. CEP: 13045-640