

# Aspectos clínicos da síndrome braquicefálica

## *Clinical Aspects of brachycephalic Syndrome*

**Kamila Santos de Moraes** - Graduação em medicina veterinária (2011), Residência em clínica médica de pequenos animais (2014), Mestrado em saúde animal com ênfase em cardiologia em pequenos animais (2016), todos pela Universidade de Brasília. [vetkamilamoraes@gmail.com](mailto:vetkamilamoraes@gmail.com).

**Gláucia Bueno Pereira Neto** - Graduação em Medicina Veterinária (2002), Mestrado (2005) e Doutorado (2009) em Clínica Médica Veterinária pela Unesp - Campus de Jaboticabal. Docente de clínica médica de pequenos animais e terapêutica aplicada aos animais de companhia do curso de medicina veterinária da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília (2010 até os dias atuais). [bueno.glaucia@gmail.com](mailto:bueno.glaucia@gmail.com).

Moraes KS; Neto GBP. Medvep - Revista Científica de Medicina Veterinária - Pequenos Animais e Animais de Estimação; 15(47); 10-15.

## Resumo

Os cães braquicefálicos geralmente possuem alterações anatômicas das vias aéreas superiores que acarretam a síndrome braquicefálica. Essa é caracterizada por prolongamento do palato mole, estenose das narinas, hipoplasia de traquéia e eversão dos sacúlos laríngeos. Os principais sinais clínicos decorrem das alterações anatômicas e incluem intolerância ao exercício, estertores, aumento do esforço inspiratório, tosse, alteração de voz, dispnéia, cianose e síncope. Em casos crônicos, outros órgãos como o coração e o pulmão podem apresentar alterações desencadeando o Cor Pulmonale e a Síndrome da Angústia Respiratória Aguda. O tratamento depende da gravidade da doença e, em casos avançados, geralmente é cirúrgico.

**Palavras-chave:** estenose nasal, prolongamento de palato, braquicefálicos, alterações anatômicas.

## Abstract

Brachycephalic dogs usually have upper airways anatomical anomalies that lead to the brachycephalic syndrome. This syndrome is characterized by the elongated soft palate, stenotic nares, hypoplastic trachea and everted laryngeal sacculi. The main clinical signs are due to the anatomical changes and include exercise intolerance, rales, increased inspiratory effort, cough, voice alteration, dyspnea, cyanosis and syncope. In chronic cases, other organs such as the heart and the lung may present changes that trigger to the Cor Pulmonale and the Acute Respiratory Distress Syndrome. Treatment depends on the severity of the disease and is usually surgical in advanced cases.

**Keywords:** stenotic nares, elongated palate, brachycephalics, anatomical changes.

## Introdução

Os cães são a espécie que possuem maior diversidade, variação em tamanho e conformação, quando comparados a outros animais domésticos (1,2). Em relação ao crânio, o cão doméstico apresenta três tipos de conformações (1,3), sendo o braquicefálico apresentando crânio curto e largo, com a mandíbula sobressaindo-se rostralmente à maxila (3). Em decorrência da sua criação extremamente seletiva,

várias modificações anatômicas ocorreram e acarretaram graves dificuldades respiratórias (4,5).

O objetivo deste trabalho foi detalhar essas modificações anatômicas, enfatizando suas consequências para o animal, bem como outros aspectos clínicos relevantes para o diagnóstico e o tratamento da síndrome.

## Revisão de literatura

A síndrome das vias aéreas braquicefálicas, ou simplesmente síndrome braquicefálica, é composta por anormalidades congênitas causadas por alterações na fase embriológica. Logo após o nascimento do animal braquicéfalo, o seu crânio visceral (ou cavidade craniana) é menor que o neurocrânio (ou esqueleto facial). Durante o seu desenvolvimento, esse quadro reverte-se, com crescimento acentuado do crânio visceral, tornando-se mais proeminente do que o neurocrânio (6,7). Eles também possuem um defeito herdado do desenvolvimento dos ossos da base do crânio (occipital, esfenoide e etmoide), na qual ocorre uma anquilose precoce da cartilagem desta região, levando a um eixo longitudinal encurtado devido à condrodysplasia local. Porém, o crescimento dos tecidos moles associados a essas estruturas continua preservado, levando ao prolongamento do palato e à obstrução das vias aéreas (8).

Além do prolongamento do palato, a obstrução anatômica também é gerada pelo estreitamento das narinas e pela hipoplasia traqueal. Essas alterações são consideradas primárias, podendo ser diagnosticadas em animais jovens (9,10). As raças mais acometidas são Shih tzu, Lhasa apso, Maltês, Boxer, Bulldog inglês e francês, Cavalier king charles spaniel, Pequês, Pug e Boston terrier (11,12,13).

## Alterações anatômicas da síndrome braquicefálica

### Narinas, vestíbulo e cavidade nasal

As narinas, em caso de estenose, são mal formadas e com estreitas aberturas. O vestíbulo nasal canino é preenchido, em grande parte, por uma volumosa asa nasal, que se estende no sentido caudal para posteriormente se fundir com a prega alar (plica alaris). Em cães normais, a asa nasal é bastante móvel durante a inspiração, facilitando a entrada do ar pelo nariz. Em alguns braquicéfalos, a asa nasal possui dimensões maiores, limitando consideravelmente a sua mobilidade e dificultando a inspiração. Esta restrição funcional potencializa a estenose anatômica restringindo assim a capacidade da entrada do ar durante a inspiração (5).

Outras estruturas que também restringem a inspiração são os cornetos nasais localizados na cavidade nasal. Estes são compostos por lamelas que apresentam pequenas lacunas de ar ao seu redor

para uma correta ventilação, porém, nos braquicefálicos, os cornetos possuem relevante desenvolvimento pós-natal gerando um contato acentuado entre as lamelas que obstruem a passagem do ar, provocando aumento significativo da resistência intranasal das vias aéreas (5,14).

Os cornetos nasais também são responsáveis pelo auxílio à termorregulação, sendo o corneto nasal ventral altamente vascularizado para produzir o resfriamento corporal através da evaporação do líquido aquoso secretado pela glândula nasal lateral (inexistente no ser humano). A evaporação permite que o calor seja transferido de forma rápida e eficaz produzindo o resfriamento, levando o nariz do cão a possuir a função respiratória, olfativa e de termorregulação (5). Porém, devido à obstrução anatômica gerada pela síndrome, a função de termorregulação pelo corneto nasal ventral pode estar prejudicada (14).

### Prolongamento do palato mole e eversão dos sáculos laríngeos

Devido à resistência anatômica causada pela síndrome, ocorre um maior esforço inspiratório exercido pelo diafragma, músculos intercostais e os músculos extrínsecos da parede torácica. O aumento do esforço inspiratório gera uma pressão negativa exacerbada nos tecidos moles da faringe, formados pela mucosa e pelo palato mole. Cronicamente, o barotrauma gerado durante a respiração acarreta o edema e a inflamação dos tecidos moles (15), podendo também levar a eversão da cartilagem laríngea e dos sáculos laríngeos. Com o tempo, esses podem se tornar fibróticos, contribuindo assim para uma obstrução permanente da via aérea (8,16).

### Alterações na traqueia

A traqueia de animais com a síndrome braquicefálica pode apresentar alterações congênitas, como a hipoplasia. Esta é uma anomalia caracterizada por significativo estreitamento de toda a extensão traqueal em que os anéis cartilagosos podem ser menores e mais rígidos que o normal, se sobrepondo dorsalmente e dificultando a passagem do ar (17). Outra alteração também visualizada é a flacidez do esqueleto cartilaginoso que compõe a traqueia, tornando-a achatada devido à falta de rigidez (5). Devido à obstrução crônica gerada pela síndrome, a traqueia flácida pode sofrer o colapso traqueal (ou traqueobroncomalácia) aumentando a

obstrução anatômica (8,16).

## Sinais clínicos da síndrome braquicefálica

Os sinais clínicos incluem respiração ruidosa, estridores, aumento do esforço inspiratório, tosse, alteração na voz, cianose e síncope (16,18). Também podem ocorrer desordens na deglutição, levando a regurgitação, vômitos e pneumonia aspirativa. A deglutição de ar em grande quantidade pode ocasionar distensão crônica do trato digestivo, levando o animal a apresentar flatulências (11,19,20,21).

Esses sinais desenvolvem-se ao longo do tempo ou de forma aguda e são geralmente exacerbados com o exercício, excitação ou a permanência em altas temperaturas ambientais, principalmente em braquicefálicos obesos, que gastam mais energia e consequentemente precisam de maior oxigenação dos tecidos, gerando maior esforço respiratório (16,18).

## Consequências clínicas da síndrome braquicefálica

A obstrução anatômica da passagem do ar causada pela síndrome pode levar a alterações sistêmicas como a angústia respiratória aguda e a hipertensão pulmonar, dependendo da gravidade das alterações (18).

### Angústia respiratória aguda

A angústia respiratória aguda (ARA) na síndrome braquicefálica é extra-pulmonar e decorre da inflamação da laringe devido à obstrução da passagem do ar. Inicialmente, o animal pode compensar a doença através da restrição de exercícios, porém quando esses são realizados, geram grande aumento do esforço inspiratório e podem desencadeá-la (18). A ARA é caracterizada por uma alteração na permeabilidade alvéolo-capilar com extravasamento de plasma para o interior dos alvéolos e formação de edema pulmonar não hidrostático, podendo também ocorrer devido à inflamação na laringe que ativa uma inflamação sistêmica (22).

Clinicamente percebe-se que o esforço inspiratório é prolongado, quando comparado ao esforço expiratório, podendo gerar a posição ortopneica. A frequência respiratória pode estar normal ou

ligeiramente aumentada. Devido à dificuldade de respirar por causa do edema pulmonar e secundariamente devido à diminuição da complacência pulmonar, as mucosas podem estar cianóticas (sinal grave de hipoxemia) indicando que o esforço inspiratório aumentado não está compensando o grau de disfunção respiratória. Porém, a palidez das mucosas é o sinal mais comum de hipoxemia aguda resultante de doença respiratória (10,18).

### Hipertensão pulmonar

A hipertensão pulmonar ocorre devido a uma adaptação do organismo para tentar melhorar o equilíbrio ventilação/perfusão por meio da vasoconstrição, gerando aumento da resistência vascular pulmonar. Essa resistência pode levar a um maior esforço cardíaco para conseguir bombear o sangue do ventrículo direito para o pulmão. Cronicamente, ocorre a hipertrofia concêntrica do ventrículo direito para tentar vencer a resistência e, com o tempo, o ventrículo acaba se dilatando para acomodar a quantidade de sangue que não foi bombeada devido a resistência sofrida. A alteração cardíaca secundária à alteração pulmonar é chamada de *Cor Pulmonale* (18).

## Diagnóstico e prognóstico

O diagnóstico baseia-se no histórico do animal, nos sinais clínicos apresentados, na inspeção realizada durante o exame físico e nos exames de imagem (8). O prognóstico é individual e depende da gravidade da obstrução (16).

## Exame físico

Durante o exame físico, raças sabidamente predispostas à síndrome braquicefálica, devem ser avaliadas cuidadosamente (20,11). Em relação às alterações anatômicas, o diagnóstico baseia-se na análise visual da aparência das narinas externas, em que narinas estenóticas geralmente são simétricas e as pregas alares podem ser sugadas para dentro durante a inspiração (18). Também deve-se tentar realizar a inspeção direta do palato mole, da faringe e da laringe, sendo o palato mole visualmente prolongado e estando posicionado além da borda da epiglote (15).

Nos casos de angústia respiratória, o exame físico deve ser rápido, com particular atenção ao pa-

drão respiratório, às anormalidades auscultadas no tórax e traqueia, à pulsação, à coloração de mucosas e à perfusão. O animal deve ser estabilizado antes de outros procedimentos para diagnóstico (18).

## Exames complementares

### Radiografia

O exame radiográfico é utilizado para diagnosticar a hipoplasia traqueal. As radiografias cervical e torácica são um método que quantificam o estreitamento do diâmetro da traqueia e o tamanho relativo de sua luz. O estreitamento é caracterizado desde a cartilagem cricóideia até a região da carina estendendo-se ocasionalmente até os grandes brônquios (12,15). O estreitamento é importante para o planejamento de uma intubação ou para determinar a conveniência de uma traqueostomia (15).

Além da traqueia, a radiografia também auxilia na visualização da dilatação esofágica e gástrica (devido à aerofagia) decorrentes do aumento do esforço respiratório devido à síndrome braquicefálica (11,20).

Devido à possibilidade de ocorrer *Cor Pulmonale*, as dimensões cardíacas, que incluem a forma e o tamanho da silhueta, também devem ser analisadas (23). A técnica mais empregada é a *Vertebral Heart Scale* (VHS) onde o animal é posicionado em decúbito lateral direito para realização do exame. Duas medições são realizadas; a primeira, feita da carina até o ápice do coração, é demarcada longitudinalmente à silhueta cardíaca; a segunda é medida de forma transversal à primeira, utilizando como referencial a parte ventral da veia cava caudal. Em seguida, essas medições são colocadas sobre a coluna vertebral torácica, a partir da quarta vértebra, e somam-se os corpos vertebrais ocupados pelas medidas. O resultado deve estar entre 8,5 e 10,5 corpos vertebrais, porém, alguns cães braquicefálicos podem obter resultados maiores, pois geralmente apresentam uma ampla e arredondada silhueta cardíaca que se assemelha a dilatação do coração, sendo considerados falsos positivos. Um exame de ecocardiograma seria indicado nesses casos (24,25).

### Endoscopia

A exploração da cavidade nasal, da cavidade oral e da traqueia é indicada em casos de ruídos respiratórios. O diagnóstico endoscópico de este-

nose do vestibulo nasal, prolongamento de palato mole e hipoplasia da traqueia são extremamente fidedignos. O prolongamento de palato mole é visualizado quando a parte caudal do palato se estende além da borda da epiglote (15). A faringe e laringe também devem ser visualizadas para o diagnóstico de eversão dos saculos laríngeos. Em muitos casos, as alterações encontradas na traqueia podem ser refletidas nos brônquios. No Pug, a observação predominante é a de colapso brônquico lateral (normalmente do lado esquerdo), enquanto que no Bulldog francês são observados brônquios tipicamente estreitos e rígidos (5).

### Eletrocardiograma

O eletrocardiograma (ECG) é um exame que pode apenas sugerir alterações cardíacas causadas pela síndrome braquicefálica, como dilatação/hipertrofia ventricular direita ou hipóxia. No entanto, é o melhor método para o diagnóstico do ritmo cardíaco, o qual nos cães braquicefálicos o mais frequente é a arritmia sinusal respiratória (23,26).

A arritmia sinusal é caracterizada por variação cíclica da frequência sinusal. Isso está relacionado com a respiração, pois a frequência sinusal tende a aumentar na inspiração e diminuir na expiração, devido a flutuações no tônus vagal. A arritmia sinusal é frequente e normal em cães e pode refletir o aumento das oscilações da pressão torácica resultantes do estreitamento das vias aéreas superiores dos cães com a síndrome braquicefálica. Durante a leitura do ECG, às vezes nota-se a variação cíclica na onda P, chamado de marcapasso migratório, com P mais altas e pontiagudas na inspiração e mais achatadas na expiração (15,25,27).

## Tratamento

O tratamento depende da gravidade das alterações clínicas da síndrome braquicefálica. Os braquicefálicos devem ser mantidos em locais tranquilos e frescos, onde o estresse e a excitação possam ser evitados (8) e devem sofrer um controle rigoroso no peso, pois animais obesos tendem a ter maiores dificuldades respiratórias (28).

Caso o animal apresente cianose e síncope decorrentes da síndrome braquicefálica, deve-se fazer o tratamento de suporte, como oxigenoterapia e administração de agentes anti-inflamatórios (glicocorticóides) para aumentar a concentração de oxigênio

no sangue e diminuir a inflamação secundária ao edema de tecidos moles, respectivamente. Porém, o tratamento terapêutico é paliativo, pois não modifica as anormalidades anatômicas. Devido a isso, a cirurgia é o tratamento mais eficaz (15).

Alguns procedimentos cirúrgicos podem ser realizados para desobstruir a passagem do ar, como ressecção parcial das narinas estenóticas, do palato mole e vestibuloplastia nasal (5,29).

### Narinas e véstíbulo

A ressecção das narinas (nasoplastia) deve ser realizada com o animal ainda filhote, por volta dos 4 a 6 meses de idade, pois pode auxiliar a não desencadear outras alterações secundárias, como o edema do palato mole (14,30,31).

Existem alguns métodos para o tratamento cirúrgico de narinas estenóticas, porém o método de eleição é a ressecção em cunha. Consiste numa excisão em cunha da asa da narina e de parte da cartilagem alar, retirando um fragmento de tecido cuneiforme da secção frontal da asa do nariz. A base da cunha deve possuir no mínimo metade da borda livre da narina. Após a excisão, realizam-se suturas simples e interrompidas com fio monofilamentar absorvível (32).

Em animais que possuem véstíbulos estenóticos, a solução terapêutica é a vestibuloplastia nasal. A obstrução intranasal pode ser tratada através da ressecção do corneto que provoca a estenose, por exemplo, por meio de turbinectomia assistida a laser (5).

### Palato mole

A segunda cirurgia de eleição é a ressecção do palato mole (estafilectomia) (30). Existem algumas técnicas cirúrgicas que dependem do instrumental utilizado, mas todas possuem a mesma função, ou seja, retirar o excesso de tecido mole para liberar a passagem do ar (33). As técnicas mais utilizadas são a ressecção com bisturi ou tesoura convencional, a ressecção a laser e a criocirurgia (29).

O procedimento é realizado posicionando o cão em decúbito ventral, mantendo-se a sua boca aberta. A língua é tracionada rostralmente e fixada para permitir a exposição da orofaringe. A borda caudal do palato mole é tracionada através de suturas e retraída rostralmente, até que a abertura caudal da nasofaringe possa ser visualizada. A mucosa ventral do palato mole é incisada em forma trapezoi-

dal. Os tecidos moles e a musculatura sob a porção do corte do palato mole são excisados em conjunto. A dissecação termina quando a mucosa do palato mole é reduzida à nasofaringe. A borda caudal do palato mole é retraída até a borda rostral da incisão trapezoidal e suturada com pontos simples e interrompidos utilizando fio monofilamentar absorvível (33).

No transcirúrgico deve-se administrar antiinflamatório como doses de corticóide (Prednisolona, 0,5-1 mg / kg) imediatamente antes ou após a indução para reduzir edemas. Quando necessário, repete-se o corticóide após a cirurgia para reduzir a obstrução das vias aéreas. Com analgesia e sedação, a recuperação é lenta e suave com o tubo endotraqueal mantido enquanto possível. A oxigenoterapia minimiza a ansiedade e, geralmente, nega a necessidade de tubo de traqueostomia, porém, animais que não melhoram após a ressecção adequada ou que apresentam melhora apenas momentânea, seguidos de grave desconforto respiratório, geralmente se beneficiam do procedimento (8).

### Laringe

As alterações na laringe também são secundárias a estenose das vias craniais. Os sáculos laríngeos invertidos são removidos e, geralmente, o paciente estabiliza após a cirurgia. Quando ocorre o colapso laríngeo de grau mais avançado, pode ser realizada a aritenoidectomia para a desobstrução da rima glótica. No colapso laríngeo grave, o animal corre risco de óbito e, portanto, a traqueostomia permanente é indicada (14,31,34).

## Considerações finais

A seleção dos animais para a obtenção estética da braquicefalia extrema leva a alterações anatômicas que diminuem a qualidade de vida. Atualmente, os cães braquicefálicos são cada vez mais encontrados como animais de estimação e, conseqüentemente, estão cada vez mais presentes nas clínicas veterinárias. Sendo assim, a síndrome braquicefálica se torna recorrente na rotina do clínico veterinário, cabendo a esse profissional diagnosticar e dar suporte ao animal que possui a doença o mais rápido possível, a fim de se evitar a diminuição da sua qualidade de vida devido à progressão do quadro.

## Referências

- Stockard, C. R. The Genetic and Endocrinic Basis for Differences. In Form and Behaviour. American Anatomy Memoir 19. Philadelphia: Wistar Institute of Anatomy and Biology, 1941. 775 p.
- Vilã, C. et al. Multiple and ancient origins of the domestic dog. Science, v. 276, p. 1687-1689, 1997.
- Hofmann-Appollo, F. Estudo comparativo da forma do crânio de cães braquicefálicos e mesaticefálicos por meio de técnicas de morfometria geométrica em três dimensões [Tese de mestrado]. São Paulo: Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo; 2009.
- Allen, D.G.; Mackin, A. Cor pulmonale. In: Tilley LP, Goodwin JK. Manual of Canine and Feline Cardiology. 3rd ed. Philadelphia, Saunders: 2001. p.197-214.
- Oechtering, G. Brachycephalic syndrome – new information on an old congenital disease. Veterinary focus 2010; 20, 2-9.
- Hennet, P. R.; Harvey, C. E. Craniofacial development and growth in the dog. J Vet Dent. 1992; 9(2):11-8.
- Noeller, C. et al. New Aspects of Brachycephalia in Dogs & Cats Basics: Insights Into Embryology, Anatomy & Pathophysiology. Berlin: Freie Universität Berlin; 2008 [Citado ACVIN 2008]. Disponível em: URL: <http://www.vin.com/apputil/content/defaultadv1.aspx?pId=11262&catId=32595&id=3865696&ind=772&objTypeID=17>
- Hedlund, C. S. Brachycephalic Airway Disease, In: 80th Western Veterinary Conference, 2008. V286.
- Harvey, C. E.; Fink, E. Tracheal diameter: analysis of radiographic measurements in brachycephalic and non brachcephalic dogs. Journal of the American Animal Hospital Association 1982; 18: 570-576.
- Ettinger, S. J.; Brayley, K. A.; Kantrowitz, B. Doenças da traqueia. In: Ettinger, S. J., Feldman, E. C. Tratado de Medicina Interna Veterinária: Moléstias do Cão e do Gato. 5ª ed. Manole: São Paulo, 2004.
- Walker, T. The importance of breathing...brachycephalic airway syndrome. Animal Critical Care and Emergency Services, 1-2, Spring, 2006.
- Vadillo, A. C. Síndrome braquicefálica e paralisia laríngea em cães. In: Alonso, J.A.M. Enfermidades Respiratórias em Pequenos Animais. São Caetano do Sul: Interbook p.93-98, 2007.
- Fasanella, F.J., Shivley, J.M., Wardlaw, J.L., Givaruangawat, S. Brachycephalic airway obstructive syndrome in dogs: 90 cases (1991-2008). Journal of the American Veterinary Medical Association 2010; 237: 1048-1051.
- Siqueira, A. Estudo retrospectivo sobre traqueostomia permanente como tratamento cirúrgico em cães com síndrome braquicefálica obstrutiva [Dissertação de mestrado]. Lisboa: Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade de Lisboa; 2016.
- King, L. G. Respiratory disease in dogs and cats. 1st edition, Elsevier, 2004.
- Macphail, C. Laryngeal disease in dogs and cats. In: LYNELLE, R. J. Canine and Feline Respiratory Medicine. Elsevier Health Sciences, volume 44, 1st ed., 2014;
- Coyne, B. E., Finland, R. B. Hypoplasia of the trachea in dogs: 103 cases (1974-1990). Journal of the American Veterinary Medical Association 1992; 201: 768-772.
- Hawkins, E. C. Distúrbios do sistema respiratório. In NELSON, R. W., Couto, C. G. Medicina interna de pequenos animais. 4ª ed. Elsevier: Rio de Janeiro; 2010.
- Lecoindre, P.; Richard, S. Digestive disorders associated with the chronic obstructive respiratory syndrome of brachycephalic dogs: 30 cases (1999-2001). Revue Méd. Vét 2004; 155: 141-146.
- Camacho, A. P. Síndrome das vias aéreas braquicefálicas. In: 6º Congresso Paulista de Clínicos Veterinários de Pequenos Animais; 2006 set. 20-22; Anais. São Paulo.
- Macphail, C. M. Surgery of the upper respiratory system. In: FOSSUM T. W. et al. Small Animal Surgery. 4th ed. St. Louis: Elsevier Mosby, 2013. p. 923-937.
- Hawkins, E. C. Doenças do parênquima pulmonar. In: Ettinger, S. J., Feldman, E. C. Tratado de Medicina Interna Veterinária: Moléstias do Cão e do Gato. 5ª ed. Manole: São Paulo, 2004.
- Ohara, T. Abordagem ao paciente cardiopata. In: Belerenian GC, Mucha C, Camacho A. Afecções Cardiovasculares em Pequenos Animais. 1ª ed. Interbook: São Caetano do Sul, 2003. p.34-39.
- Buchanan, J. W.; Bücheler, J. Vertebral scale system to measure canine heart size in radiographs. Journal of the American Veterinary Medical Association 1995; 206: 194-199.
- Ware, W. A. Doenças do sistema cardiovascular. In Nelson, R. W.; Couto, C. G. Medicina interna de pequenos animais. 4ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.
- Goodwin, J. K. Special Diagnostic Techniques for Evaluation of Cardiac Disease. In: Tilley, L. P., Goodwin, J. K. Manual of Canine and Feline Cardiology. 3a ed. Philadelphia, Saunders: 2001, p.99-112.
- Tilley, L. P. Essentials of canine and feline electrocardiography. 3ª ed. 1992.
- Forrester, S.; Moon, M.; Jacobson, D. Diagnostic Evaluation of Dogs and Cats with Respiratory Distress. In: Small Animal/ Exotics; 2001 Jan. Compendium; 23 (1).
- Elkins, A. D. Veterinary forum. In: Soft palate resection in brachycephalic dogs. 2005 Jul, 22 (7).
- Koch, D.A.; Arnold, S.; Hubler, M.; Montavon, P.M. Brachycephalic syndrome in dogs. Compend Contin Educ Pract Vet 2003; 25 (1): 48-55.
- Meola, S. Brachycephalic airway syndrome topics. In: Companion Animal Medicine 2013; 28 (3): 91-96.
- Fossum, T. W.; Duprey, L. P. Cirurgias do Trato Respiratório Superior. In: Cirurgia de Pequenos Animais. Roca: São Paulo: 2005, pp.726-729.
- Dupré, G., Findji, L., Poncet, C. M. The folded flap palatoplasty: a new technique for treatment of elongated soft palate in dogs. In: ECVS annual meeting; 2005. Lyon, France.
- Harvey, C. E. Review of results of airway obstruction surgery in the dog. Journal of small animal practice 1983; 24: 555-559.

Recebido para publicação em: 20/06/2017.

Enviado para análise em: 16/06/2017.

Aceito para publicação em: 06/12/2017.