

Bruna Alexandra Nunes Ferreira

Síndrome respiratória braquicefálica – Comparação entre a sintomatologia e as alterações morfológicas do cão braquicéfalo e avaliação da melhoria pós-cirúrgica.

Orientador: Professor Doutor Vinicius Ricardo Cuña de Souza

Universidade Lusófona – Centro Universitário de Lisboa

Faculdade de Medicina Veterinária

Lisboa

2023

Bruna Alexandra Nunes Ferreira

Síndrome respiratória braquicefálica – Comparação entre a sintomatologia e as alterações morfológicas do cão braquicéfalo e avaliação da melhoria pós-cirúrgica.

Dissertação defendida em provas públicas para a obtenção do Grau de Mestre em Medicina Veterinária no curso de Mestrado Integrado em Medicina Veterinária conferido pela Universidade Lusófona – Centro Universitário de Lisboa, no dia 5 de janeiro de 2023, perante o júri, com o despacho de nomeação N.º16/2022, de 12 de dezembro de 2022, com a seguinte composição:

Presidente: Prof.ª. Doutora Mariana Batista, por delegação de Prof.ª. Doutora Laurentina Pedroso.

Arguente: Prof. Doutor João Martins

Orientador: Prof. Doutor Vinícius Souza

Universidade Lusófona – Centro Universitário de Lisboa

Faculdade de Medicina Veterinária

Lisboa

2023

Agradecimentos

Agradeço ao meu orientador interno Professor Dr. Vinicius Cuña, por toda a ajuda, apoio e motivação. Não só na realização desta dissertação como durante o meu percurso académico desde que nos conhecemos.

Obrigada aos docentes da ULHT-FMV por todo o conhecimento e coragem transmitido ao longo destes anos.

Agradeço a toda a equipa do Hospital veterinário da Tapada das Mercês por me ter ajudado e ensinado durante seis meses fantásticos. Especialmente à Dra. Marta Pereira por ter sido a minha orientadora, por todo o conhecimento, paciência e carinho transmitidos. Ao Dr. Hugo Oliveira por todas as cirurgias formidáveis que pude observar e toda a ajuda sobre o tema e recolha de dados para esta dissertação. A Dra. Paula Oliveira pela disponibilidade e apoio emocional ao longo do estágio e da realização da dissertação.

Agradeço também à minha família e amigos pelo grande apoio ao longo da vida, sei que posso contar com eles agora e sempre.

E um obrigada ao Ricardo, por representar um grande pilar na minha vida. Por me incentivar a seguir em frente. Por estar sempre lá.

Resumo

Devido à grande popularidade das raças braquicéfalas, a “Brachycephalic Obstructive Airway Syndrome” (BOAS) em inglês ou Síndrome Obstrutiva das Vias Aéreas dos Braquicéfalos em português (BOAS) é uma afeção bastante comum na clínica de animais de companhia. Esta síndrome está maioritariamente caracterizada por diversas alterações anatómicas que obstruem a passagem do ar nas vias aéreas superiores, porém, animais com esta síndrome podem também apresentar alterações gastrointestinais, oftalmológicas, vertebrais, cardiovasculares, dermatológicas, entre outras.

Com o objetivo de concluir o Mestrado integrado em Medicina Veterinária da Universidade Lusófona, foi realizada esta dissertação onde se comparou os sintomas inicialmente apresentados por 12 cães braquicéfalos afetados pela BOAS com as alterações anatómicas encontradas durante a avaliação rinoscópica e endoscópica dos mesmos. A melhoria dos sintomas após a cirurgia corretiva da BOAS também foi classificada, de modo a avaliar o impacto da cirurgia na qualidade de vida destes animais.

No trabalho, observaram-se alterações morfológicas gastrointestinais em 75% dos casos, apesar de apenas 33% dos casos apresentarem sintomatologia gastrointestinal inicial. Após a cirurgia corretiva à BOAS, 83% do número de sintomas inicialmente presentes nos animais tiveram melhoria e, além disso, todos os proprietários relataram um melhoramento na qualidade de vida dos seus animais (melhor respiração e níveis de energia mais elevados) e sentiram-se satisfeitos com a cirurgia.

Em conclusão, a combinação da avaliação rinoscópica e endoscópica com a aplicação da cirurgia corretiva, resultou numa redução significativa dos sintomas e numa melhoria geral na qualidade de vida do animal.

Palavras-chave: Síndrome Obstrutiva das Vias Aéreas dos Braquicéfalos (BOAS), braquicéfalo, rinoscopia, endoscopia, cirurgia, gastrointestinal.

Abstract

Due to the great popularity of brachycephalic breeds, the Brachycephalic Airway Obstructive Syndrome (BOAS) is a very common condition in the pet clinics. This syndrome is mainly characterized by several anatomical alterations that obstruct the passage of air in the upper airways, however, animals with this syndrome can also present gastrointestinal, ophthalmic, vertebral, cardiovascular, and dermatological alterations, among others.

To complete the master's degree in Veterinary Medicine at Universidade Lusófona, the dissertation author compared the initial symptoms presented by 12 brachycephalic dogs and the anatomical alterations found during their rhinoscopy and endoscopic evaluation. The symptom improvement after corrective surgery was also measured to access the impact of the surgery on the animal's quality of life.

In this work, gastrointestinal morphological alterations were observed in 75% of cases despite only 33% of cases presenting initial gastrointestinal symptoms. After BOAS corrective surgery, 83% of the number of symptoms initially present in the animals improved and, in addition, all owners reported an improvement in their animal's quality of life (better breathing and higher energy levels) and felt satisfied with the surgery.

In conclusion, the combination of rhinoscopy and endoscopy evaluation with the application of corrective surgery, resulted in a significant reduction of symptoms and an overall improvement in the animal's quality of life.

Keywords: Brachycephalic Obstructive Airway Syndrome (BOAS), brachycephalic, rhinoscopy, endoscopy, surgery, gastrointestinal.

Lista de abreviaturas

> – Maior
< – Menor
≥ – Maior ou igual
% – Percentagem
AE – Avaliação endoscópica flexível
AR – Avaliação rinoscópica
BOAS - Síndrome Obstrutiva das Vias Aéreas dos Braquicéfalos ou “Brachycephalic Obstructive Airway Syndrome”
CAT – Turbinado Aberrante Caudal
CC – Condição Corporal
CO₂ – Dióxido de Carbono
Et al. – E outros, da locução latina “et alli”
GI – Gastrointestinal
IM – Intramuscular
IV – Intravenoso
kg – quilogramas
mg – miligramas
ML – Medio-lateral
O₂ – Oxigénio
PaO₂ – Pressão alveolar de oxigénio
PL – Palato mole
PO – *per os*
RAT – Turbinado Aberrante Rostral
SB – Síndrome respiratória Braquicefálica
SC – Subcutâneo
SID – *Once a day*
TC – Tomografia Computadorizada
TD – Diâmetro da traqueia
TI – Entrada torácica
VAS – Vias aéreas superiores
W – Watts

Índice geral

Índice de tabelas	7
Índice de figuras	7
Índice de gráficos.....	8
Casuística do estágio.....	9
I. REVISÃO DA LITERATURA.....	12
1. Introdução.....	12
2. Revisão bibliográfica.....	13
2.1. Braquicefalia	13
2.2. Raças braquicéfalas.....	15
2.3. Bem-estar animal.....	15
2.4. Características das vias aéreas superiores.....	16
2.4.1. Nariz externo e cavidade nasal	16
2.4.2. Palato mole.....	17
2.4.3. Laringe.....	18
2.4.4. Traqueia.....	18
2.5. Patofisiologia	18
2.6. Síndrome Obstrutiva das Vias Aéreas dos Braquicéfalos	20
2.6.1. Fatores predisponentes	21
2.6.2. Sintomatologia e sinais clínicos	21
2.6.3. Alterações anatómicas associadas à BOAS	22
2.6.3.1. Sistema respiratório.....	22
2.6.3.1.1. Estenose das narinas	22
2.6.3.1.2. Turbinados aberrantes.....	23
2.6.3.1.3. Estenose da nasofaringe	24
2.6.3.1.4. Prolongamento do palato mole	26
2.6.3.1.5. Alterações laríngeas	26
2.6.3.1.5.1. Colapso da laringe	27
2.6.3.1.5.2. Eversão dos sacos laríngeos.....	27
2.6.3.1.6. Eversão das tonsilas	28
2.6.3.1.7. Hipoplasia da traqueia	29
2.6.3.2. Sistema gastrointestinal	29
2.6.3.2.1. Macroglossia.....	30
2.6.3.2.2. Esófago e cárdia	31
2.6.3.2.3. Estômago e piloro.....	31
2.6.3.2.4. Duodeno cranial	32

2.7.	Diagnóstico	32
2.8.	Tratamento médico	33
2.9.	Cirurgia corretiva na BOAS	33
2.9.1.	Rinoplastia	34
2.9.1.1.	Rinoplastia em cunha.....	34
2.9.1.2.	Rinoplastia a laser CO ₂	35
2.9.2.	Palatoplastia.....	35
2.9.3.	Correção do colapso da laringe	36
2.9.4.	Saccullectomia laríngea	36
2.9.5.	Turbinectomia a laser.....	37
2.9.6.	Tonsilectomia.....	38
2.10.	Considerações pré-operatórias e anestésicas	38
2.11.	Complicações e cuidados pós-operatórios.....	39
2.12.	Prognóstico	41
II.	TRABALHO DE PROJETO	41
1.	Introdução.....	41
1.1.	Critérios de inclusão.....	42
1.2.	Critérios de exclusão	42
1.3.	Plano de avaliação pré-cirúrgica.....	42
1.4.	Protocolo anestésico	43
1.5.	Procedimento cirúrgico	43
1.6.	Plano de alta médica.....	44
2.	Resultados	45
3.	Discussão	50
4.	Conclusão	52
	Limitações.....	53
	Referências bibliográficas	54

Índice de tabelas

Tabela 1 - Queixas dos tutores registadas por animal durante a consulta pré-cirúrgica.....	46
---	----

Índice de figuras

Figura 1 - Medidas cranianas. A - Ângulo dos eixos basilar e facial, B - Comprimento facial, C - Comprimento craniano, D - Largura craniana, E - Comprimento total do crânio.....	15
--	----

Figura 2 - TC em corte sagital de (A) um cão normocefálico saudável e (B) um Pug. Onde se observa no Pug, a cavidade nasal subdimensionada, o seio frontal ausente e a obstrução do meato da nasofaringe por turbinados aberrantes caudais (seta).....	19
---	----

Figura 3 - Comparação entre diferentes graus de estenose de narinas.....	23
---	----

Figura 4 - Rinoscopia anterior. (A) No animal normocefálico é possível observar o meato nasal. (B) No animal braquicefálico o meato nasal encontra-se obstruído pela presença de um turbinado aberrante rostral. PLR - Prega reta; PLA - Prega alar; PLB - Prega basal; VSSB - Corneto nasal ventral; DSSB - Corneto nasal dorsal; RAT – Turbinado aberrante rostral.....	24
--	----

Figura 5 - Rinoscopia posterior. (A) No animal normocefálico é possível observar ambos os meatos nasofaríngeos separados pelo septo nasal. (B) No animal braquicefálico não é possível observar ambos os meatos nasofaríngeos devido à presença de um turbinado aberrante caudal. LMNP – Meato nasofaríngeo esquerdo; RMNP – Meato nasofaríngeos direito; CAT – Turbinado aberrante caudal.....	24
--	----

Figura 6 - Endoscopia posterior e TC da nasofaringe. (A-C) Num cão normocefálico observa-se um lúmen normal da nasofaringe e um palato mole saudável. (B-D) Num cão braquicefálico observa-se estenose da nasofaringe e uma palato mole espessado. À TC também se consegue observar macroglossia. 1 – Palato mole; 2 – Língua; Seta – Lúmen nasofaríngeo.....	25
--	----

Figura 7 - Imagem da orofaringe. Neste animal o palato mole estende-se para além da ponta da epiglote e das criptas tonsilares. Seta - Contacto entre o palato mole e a epiglote.....	26
--	----

Figura 8 - Graus de colapso laríngeo.....	27
--	----

Figura 9 – Imagem da orofaringe. Neste animal consegue-se observar a eversão dos sacos laríngeos (setas).....	28
--	----

Figura 10 - Imagem da orofaringe. Consegue-se observar o prolongamento do palato mole e a eversão da tonsila esquerda.....	28
---	----

Figura 11 – Imagem traqueoscópica. Observa-se uma hipoplasia traqueal severa na região torácica cranial à carina e a sobreposição dos anéis traqueais (seta) com a redução da membrana traqueal dorsal.....	29
--	----

Figura 12 – Exemplo de macroglossia num Bulldog Francês, onde se observa que a língua tem um comprimento exagerado em relação ao crânio do animal.....	30
---	----

Figura 13 – Imagens obtidas por endoscopia esofágica. (A) Desvio esofágico: Esófago tortuoso e com divertículos. (B) Esofagite distal severa: Presença de congestão e erosão severa da mucosa esofágica distal. (C) Cárdia atónico: Presença de lesão erosiva da mucosa esofágica distal em padrão de estrela e incompetência do cárdia.....31

Figura 14 – Imagens obtidas por endoscopia gastrointestinal. (A) Gastrite: As pregas gástricas apresentam congestão e coloração heterogenia. (B) Gastrite: Presença de múltiplas lesões puntiformes e arroxeadas na mucosa gástrica, sugerindo gastrite folicular. (C) Hiperplasia da mucosa do piloro: Presença de pregas proeminentes ao redor da entrada pilórica, dificultando a visualização do lúmen pilórico. (D) Estenose pilórica: Hipertrofia da mucosa pilórica bloqueando o lúmen pilórico.....32

Figura 15 – Nariz de cão. As zonas amarelas representam o tecido removido durante a rinoplastia a laser CO₂.....35

Figura 16 – Representação esquemática da remoção dos sacos laríngeos invertidos. A linha amarela picotada representa o local de corte.....37

Índice de gráficos

Gráfico 1: Distribuição das atividades hospitalares participadas (uma atividade hospitalar por dia), durante o estágio curricular. (n=135).....9

Gráfico 2: Caracterização da amostra relativamente à espécie animal. (n=821).....10

Gráfico 3: Diferença entre a distribuição das cirurgias e das outras atividades clínicas participadas. (n= 821).....10

Gráfico 4: Distribuição das áreas de especialidade das cirurgias participadas durante o estágio curricular. (n= 335) (OVH – ovariectomia; IA - inseminação artificial; BOAS - Brachycephalic airway syndrome).....11

Gráfico 5: Distribuição da casuística participada durante as atividades de internamento e de consultas. (n= 486).....12

Gráfico 6: Distribuição dos animais incluídos no estudo de acordo com a raça e sexo. (n=12).....45

Gráfico 7: Distribuição da idade dos animais incluídos no estudo. (n=12).....46

Gráfico 8: Distribuição das alterações morfológicas observadas no sistema respiratório dos animais durante a avaliação rinoscópica e endoscópica. (n=12).....47

Gráfico 9: Distribuição das alterações morfológicas observadas no sistema gastrointestinal dos animais durante a avaliação endoscópica. (n=12).....48

Gráfico 10: Queixas iniciais dos proprietários e classificação das melhorias observadas pelos mesmos após a cirurgia corretiva. (n=12).....49

Casuística do estágio

Como parte do plano curricular do Mestrado Integrado em Medicina Veterinária da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Lusófona, realizou-se o estágio curricular que tomou lugar no Hospital Veterinário da Tapada das Mercês entre o período de setembro de 2021 a fevereiro de 2022, perfazendo um total de 6 meses. Este, foi orientado pela Dra. Marta Pereira durante as suas atividades hospitalares direcionadas a animais de companhia. O horário do estágio abrangeu tanto dias úteis como dias não úteis, correspondendo ao horário de trabalho da Dr. Marta Pereira.

As atividades hospitalares praticadas compreenderam a avaliação dos animais internados no hospital, a realização de cirurgias e a realização de consultas, sendo que em cada dia era focado uma dessas modalidades. A distribuição destas atividades de forma diária, está representada no gráfico 1:

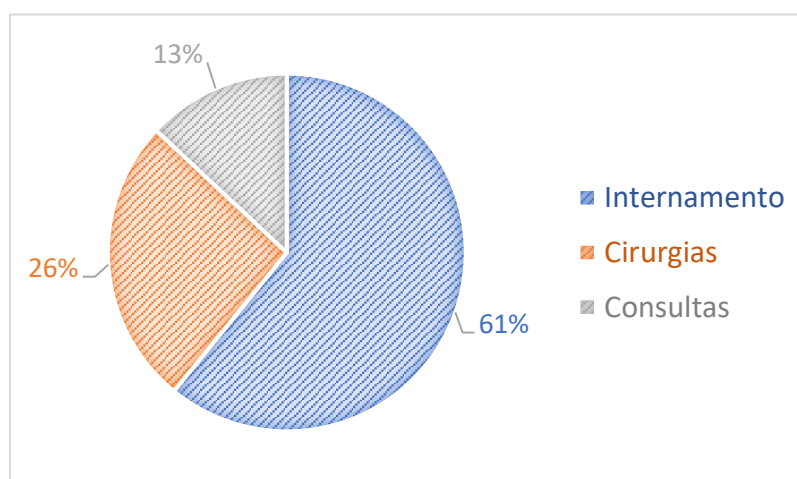


Gráfico 1: Distribuição das atividades hospitalares participadas (uma atividade hospitalar por dia), durante o estágio curricular. (n=135)

A longo do estágio curricular observou-se um total de 821 casos, sendo que foi possível acompanhar grande parte destes casos ao longo dos dias devido à grande prevalência das atividades de internamento durante o estágio. Isto permitiu uma maior interação com os mesmos pacientes e uma maior compreensão das suas afeções, no entanto, promoveu também um menor número de casos totais durante o estágio.

Para além das atividades hospitalares referidas no gráfico 1, também houve a possibilidade de participar na realização de procedimentos de enfermagem veterinária durante todo o estágio, estes procedimentos foram desde: colheita de sangue, cateterização venosa,

administração de soro subcutâneo, administração de fármacos, limpeza de feridas cutâneas, observação e remoção de pontos de sutura e realização de pensos.

As espécies observadas durante as atividades hospitalares foram, maioritariamente, a canina e a felina e, menos frequentemente, espécies exóticas que abrangeram leporídeos, roedores, aves e caprinos. Como já mencionado, foram observados um total de 821 casos diferentes, sendo que o gráfico 2 demonstra a distribuição das raças dos animais acompanhados durante as diversas atividades:

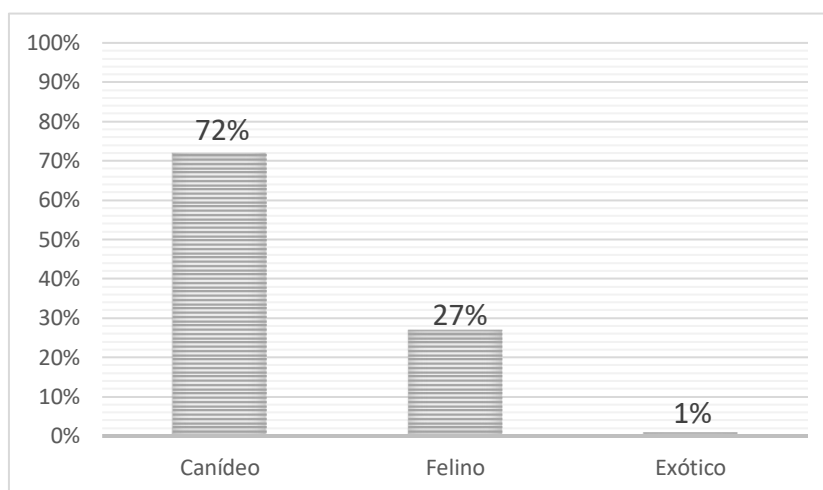


Gráfico 2: Caracterização da amostra relativamente à espécie animal. (n=821)

Relativamente à casuística registada entre cirurgias e as outras atividades clínicas (Internamento e consultas), temos a diferença representada no gráfico 3. Sendo que, apesar da maioria do tempo de estágio ter sido no âmbito de internamento, como constatado no gráfico 1, cerca de 41% dos casos totais observados ao longo do estágio curricular foram no âmbito de cirurgia.

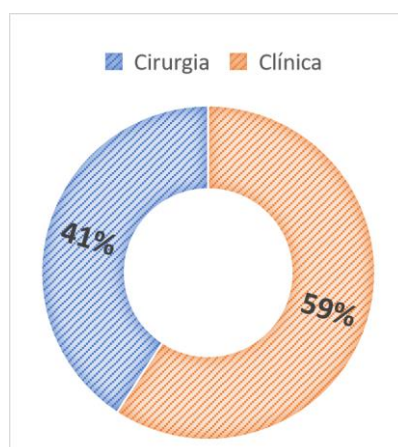


Gráfico 3: Diferença entre a distribuição das cirurgias e das outras atividades clínicas participadas. (n= 821)

Houve uma grande variedade de cirurgias ao longo do estágio, sendo que a distribuição das áreas de especialidade das cirurgias participadas, é demonstrada no gráfico 4, onde se pode observar que a grande maioria destas cirurgias foram ovariectomias e orquiectomias, tendo sido a maior parte destas por motivos profiláticos. No entanto, ortopedias, cesarianas e nodulectomias também representaram uma prevalência importante no número total de cirurgias. Durante as cirurgias houve a possibilidade de participar no controlo anestésico, na realização de procedimentos cirúrgicos, na distribuição dos materiais cirúrgicos necessários para cada cirurgia e na realização das altas dos animais após as cirurgias

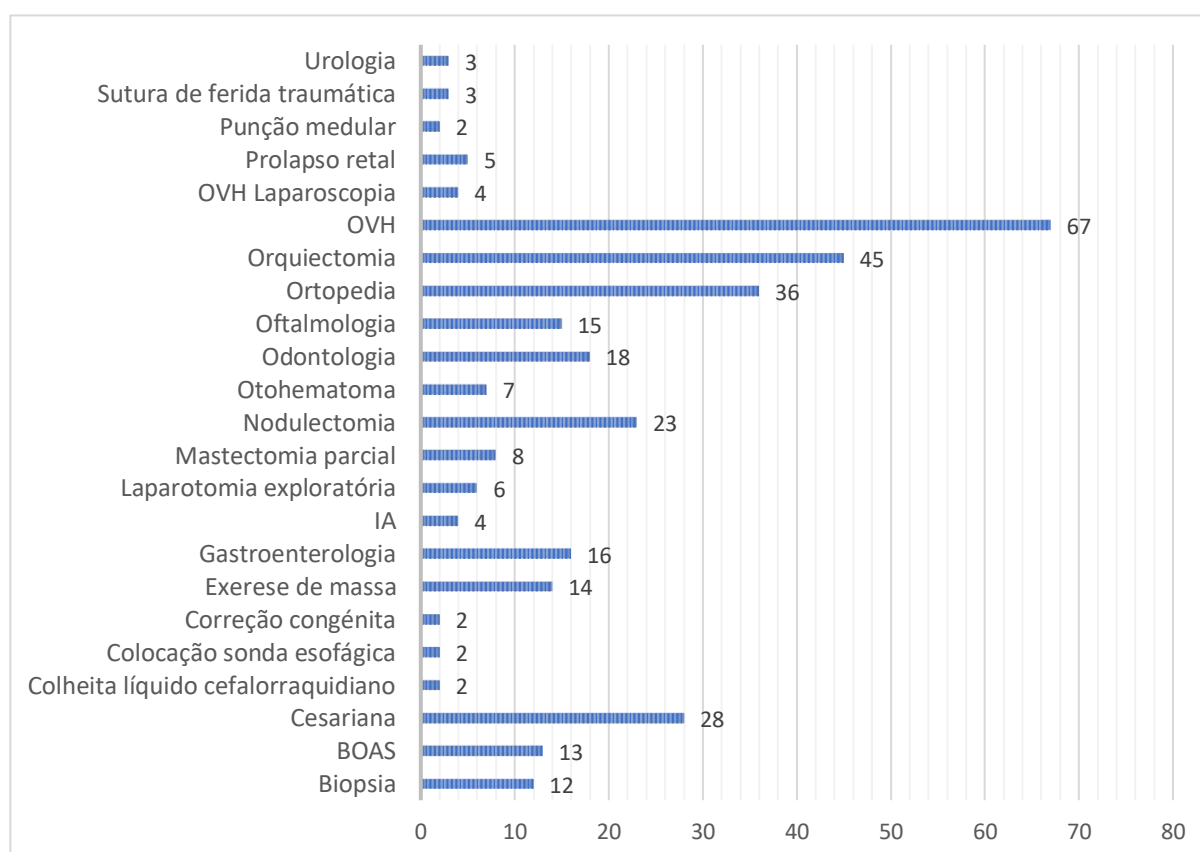


Gráfico 4: Distribuição das áreas de especialidade das cirurgias participadas durante o estágio curricular. (n=335) (OVH – ovariectomia; IA - inseminação artificial; BOAS - Brachycephalic Obstructive Airway Syndrome)

Relativamente à casuística registada por categoria entre o internamento e as consultas, a maioria foi referente ao sistema gastroentérico e ao sistema renal/urinário, ainda assim, casos do sistema respiratório e oncológico também representam grande parte da casuística do estágio. A totalidade da casuística encontra-se retratada no gráfico 5, sendo a categoria descrita como “Outros” refere-se a casos menos comuns durante o estágio e que não se enquadram nas outras categorias, sendo estes, abscessos, hipotermias, transfusões sanguíneas, mordidas por lagarta do pinheiro, choques anafiláticos e golpes de calor. Para além disso, também foi possível

acompanhar a realização de exames complementares de diagnóstico como, radiografias, ecografias, ecocardiografias, endoscopias, colonoscopias e rinoscopias.

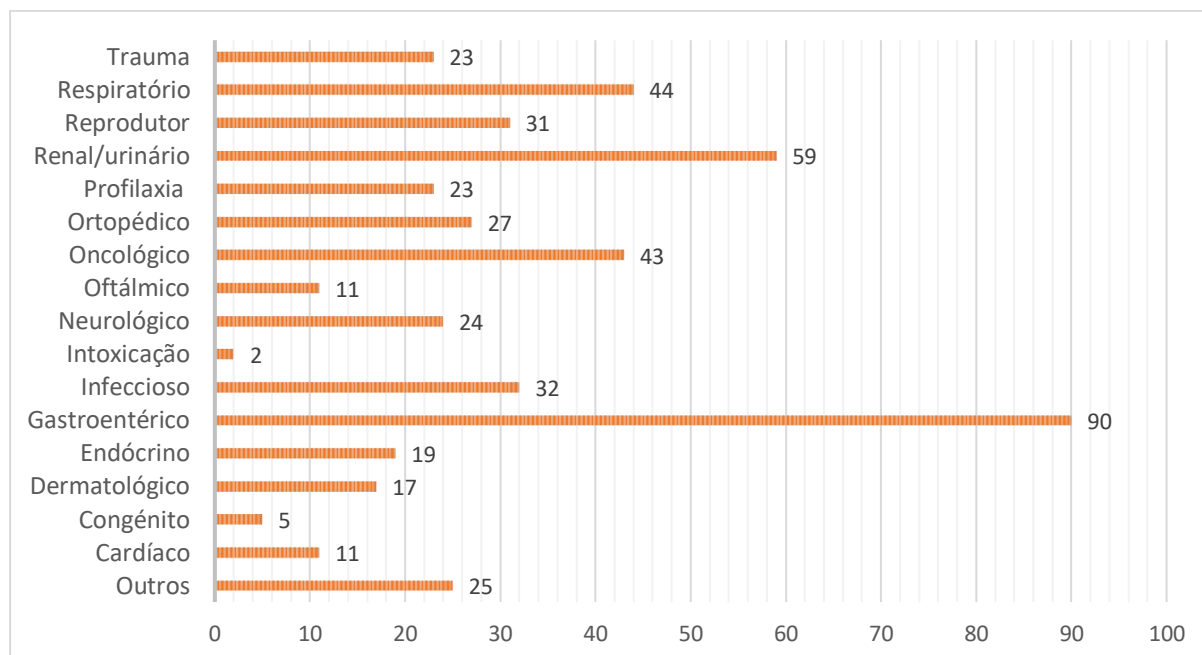


Gráfico 5: Distribuição da casuística participada durante as atividades de internamento e de consultas. (n= 486)

I. REVISÃO DA LITERATURA

1. Introdução

Cães de raças braquicefálicas, apesar de, na sua grande maioria, possuírem bastantes sequelas que podem abranger desde problemas respiratórios, gastrointestinais, termorregulação, oftalmológicos, dermatológicos, dentários e entre outros, são raças muito populares nos tempos atuais, sendo que várias pessoas procuram animais com este fenótipo nos seus animais de estimação (Ekenstedt et al., 2020). Apesar de existirem tentativas para educar as pessoas em relação aos problemas destas raças, a taxa de reprodução e adoção destes animais continua elevada e sem sinais de abrandamento, pois, a maioria das pessoas apenas vê o lado positivo destas raças, tirando o exemplo do Bulldog Francês, que, sendo um cão pequeno, carismático, de relativa baixa manutenção, não necessitar de fazer muito exercício físico e de ser bastante social, torna-se para muitos, o animal de estimação perfeito, ignorando, ou não tendo a noção, dos problemas já mencionados destas raças (Eschner, 2018). Para além do mais, todos estes problemas de saúde relacionados com a conformação destes animais, diminuem a esperança média de vida e o bem-estar, tendo os médicos veterinários a obrigação

profissional e moral de educar os tutores e de minimizar os impactos negativos das más conformações dos animais através da correção cirúrgica (Fawcett et al., 2019).

Estes animais são, na sua grande maioria, clinicamente afetados por doença das vias aéreas. Síndrome obstrutiva das vias aéreas dos braquicéfalos (BOAS), síndrome braquicefálica (SB) e Síndrome braquicefálica das vias aéreas (SBA) são termos sinónimos usados para descrever o conjunto de anormalidades anatómicas presentes nos animais de raças braquicefálicas. Estas alterações contribuem para a disfunção das vias aéreas superiores (VAS), havendo obstrução parcial das mesmas devido a manifestações primárias como: estenose das narinas, turbinados aberrantes rostrais e/ou caudais, alongamento do palato mole e hipoplasia da traqueia e, também, devido a manifestações secundárias como: alterações laríngeas, estenose da nasofaringe e hiperplasia das tonsilas (Allemand et al., 2013; Bofan et al., 2015).

Os cães braquicéfalos podem apresentar estas alterações de forma isolada ou combinadas entre si, e em diferentes graus de severidade. O reconhecimento precoce destas alterações anatómicas permitem ao clínico fazer recomendações para o controlo médico e cirúrgico da BOAS, o que pode ajudar a melhorar a qualidade de vida destes animais, sendo que, apesar de não existirem diretrizes estabelecidas que ditem o momento ideal para a intervenção cirúrgica, qualquer paciente diagnosticado com pelo menos uma das manifestações primárias da BOAS ou qualquer animal que apresente manifestações clínicas da síndrome, devem ser considerados candidatos para a cirurgia, independentemente da idade (Dupré & Heidenreich, 2016; Meola, 2013).

Por ser um tema bastante comum e com um grande impacto na qualidade de vida e bem-estar animal (Cobb et al., 2021), é de extrema importância a educação não só dos tutores dos animais mas também do público geral, esta dissertação tem como finalidade contribuir com mais informação sobre a BOAS, bem como comparar a sintomatologia dos animais com as alterações anatómicas encontradas durante a avaliação rinoscópica e endoscópica dos mesmos. A melhoria dos sintomas após a cirurgia corretiva também foi classificada, de modo a avaliar o impacto da cirurgia na qualidade de vida do animal.

2. Revisão bibliográfica

2.1. Braquicefalia

Apesar do uso generalizado do termo, não existe uma definição concreta que constitui a braquicefalia. Há um grande desafio no desenvolvimento de uma definição que se aplique a muitas espécies morfológicamente diferentes, bem como a natureza contínua e variável da

condição. A definição de “raça” é ambígua, especialmente se não houver organizações que definam os padrões de criação e que garantam que as raças e suas características sejam mantidas puras, para além disso, existe variação individual dentro de uma raça, sendo que, animais de raças consideradas braquicefálicas podem não apresentar a condição, e também por haver variações nos padrões de raça em diferentes países e clubes de reprodução. Em suma, os fenótipos referidos como braquicefálicos incluem uma grande variedade de características morfológicas do crânio entre diferentes espécies domésticas, e por isso, o termo “braquicefalia” pode ser considerado uma homonímia. Portanto, existe a necessidade de discernir três tipos diferentes de braquicefalia, a braquicefalia “tipo-Bulldog” (Bulldogs), a braquicefalia “catantognática” (Bullterriers) e a braquicefalia “alométrica” (Chihuahua, Lulu da Pomerânia). Sendo que nesta dissertação, apenas se irá desenvolver a braquicefalia “tipo-bulldog”, uma vez que é neste tipo que ocorre o BOAS (Dupré & Heidenreich, 2016; Geiger et al., 2021).

A braquicefalia ocorre devido a uma mutação que é artificialmente selecionada, de modo a manter as características das raças braquicéfalas, como Bulldogs, Pugs e gatos Persa. Esta mutação, de forma geral, resulta num alargamento do crânio, juntamente com o encurtamento rostro-caudal do focinho e das bases ósseas pré-maxilares e maxilares, conferido a estes animais uma aparência de cabeça grande-arredondada e “focinho curto” (Ekenstedt et al., 2020; Fawcett et al., 2019). Assim sendo, a braquicefalia é uma condrodisplasia que é deliberadamente mantida em certas raças. A divisão dos cães em dolicocefálicos, mesocefálicos e braquicefálicos tem como base nas medidas do crânio (Figura 1). Cães com o encurtamento desproporcional dos ossos faciais e que tenham uma relação largura: comprimento do crânio $\geq 0,81$ são considerados braquicéfalos, no entanto, esta medição também pode ser feita entre o rácio comprimento facial: comprimento craniano, em que, para serem considerados cães braquicefálicos esse rácio tem que se encontrar entre 1,60 e 3,44. Outras medidas alternativas que se podem usar, são baseadas no ângulo entre a base do crânio (basilar axis) e crânio facial (eixo facial), sendo que cães braquicefálicos têm ângulos craniofaciais de 9° a 14°, cães mesocefálicos 19° a 21° e galgos dolicocefálicos 25° a 26°. Devido a este formato craniano, os cães braquicefálicos, para além de terem dificuldades respiratórias, em consequência da redução dos ossos faciais leva a uma incompatibilidade entre o osso e os tecidos moles nasofaríngeos, causando aumento da resistência das VAS, desconforto respiratório e intolerância ao exercício, para além disso, estes também estão predispostos a hidrocefalia, paralisia do nervo facial, dermatite das dobras cutâneas, prolapso

do globo, malformação do ducto nasolacrimal e um posicionamento anormal dos dentes (Koch et al., 2003; Sahr et al., 2021).

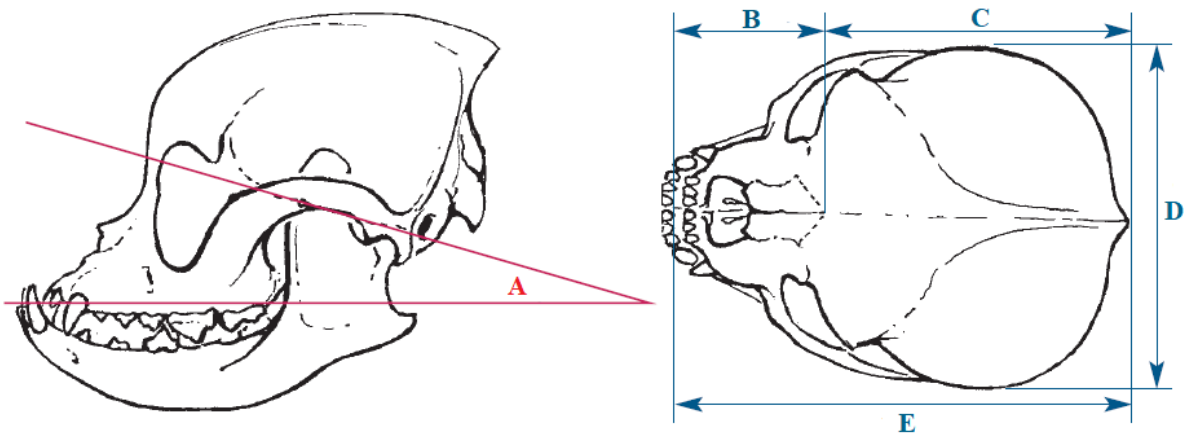


Figura 1 - Medidas cranianas. A - Ângulo dos eixos basilar e facial, B - Comprimento facial, C - Comprimento craniano, D - Largura craniana, E - Comprimento total do crânio (Adaptado de Koch et al., 2003)

2.2. Raças braquicéfalas

Como raças braquicefálicas caninas temos popularmente, Affenpinscher, Bulldog Americano, Bulldog Australiano, Bulldog Francês, Bulldog Inglês, Boston Terrier, Boxer, Cavalier King Charles Spaniel, Dogue-de-bordéus, Griffon de Bruxelas, Pequeno Brabançon, Lhasa Apso, Mastim, Mastim napolitano, Pequinês, Pug e Shih Zhu (Fawcett et al., 2019).

2.3. Bem-estar animal

O simples facto da BOAS ter sido criada exclusivamente pelos humanos, síndrome esta que acarreta graves consequências na qualidade de vida destes animais, deveria levantar a questão de se estes animais deveriam continuar a ser reproduzidos (Ettinger et al., 2018). A esperança média de vida das raças braquicefálicas é reduzida em, aproximadamente, três anos em comparação com raças normocefálicas de tamanho semelhante (Nai Chieh Liu et al., 2017). O desconforto respiratório devido à obstrução das VAS e da incompetente termorregulação são um dos fatores que fazem com que as raças braquicefálicas sejam menos saudáveis do que as outras, o que por si só, deteriora a qualidade de vida destes animais. Ações básicas como dormir, comer e praticar atividade física são dificultadas pela BOAS. Comportamentos sociais como comunicação e interação física, são essenciais para os cães, no entanto, a aparência neotenizada, a redução dos sensores olfativos e da capacidade de vocalização podem afetar a capacidade de socialização destes cães com outros animais, todos estes fatores contribuem para o aumento do stress e diminuição do bem-estar destes animais braquicefálicos. No entanto, as dificuldades respiratórias, nestas raças são consideradas por muitos “características normais da

raça” e, portanto, a melhoria e bem-estar fica limitada apenas aos animais clinicamente afetados, sendo que alguns proprietários, podem não procurar ajuda veterinária para estes distúrbios uma vez que os mesmos, são considerados “normais” (Eschner, 2018; Cobb et al., 2021; Junior et al., 2021), como observado num estudo feito em 2012, 58% dos donos de cães afetados, não perceberam que os seus cães tinham dificuldades respiratórias (Packer et al., 2012). Em termos reprodutivos, as raças braquicéfalas têm uma grande prevalência para distocias, uma vez que os crânios dos cachorros são demasiado grandes para passar pelo canal do parto, sendo geralmente necessário realizar cesarianas nestes animais, aumentando assim, ainda mais, a dependência destes animais sobre os humanos, para além do mais, a anestesia nestes animais tem um risco mais elevado tornando a atividade natural de reprodução dos animais, um fator de risco para a saúde destas raças (Ekenstedt et al., 2020).

2.4. Características das vias aéreas superiores

As VAS oferecem bastante resistência à passagem do ar, que, ao contrário dos humanos, o valor dessa resistência nos cães praticamente não difere entre a inspiração e a expiração. A cavidade nasal dos cães é responsável por 76 a 80% da resistência total do fluxo de ar e, comparativamente, a laringe apenas contribui com 4,5% e a traqueia e brônquios com 19% de resistência ao fluxo (Koch et al., 2003; Fossum, 2014). Se por alguma razão uma via aérea se encontrar 50% obstruída, a realização da respiração fica cerca de 16 vezes mais difícil e, da mesma forma, se o diâmetro da passagem do ar nas VAS aumentar em 50%, a resistência à entrada do ar é diminuída em cerca de 16 vezes (Lodato et al., 2014).

2.4.1. Nariz externo e cavidade nasal

As margens do nariz externo correspondem ao tecido cartilágneo e flexível do esqueleto do focinho, inclui as narinas que são separadas pelo sulco mediano que continua ventralmente até o sulco do lábio superior. É dividido internamente em dois vestíbulos nasais, sendo que a parte rostral do septo nasal é o que divide estas cavidades em lado direito e esquerdo. A forma da abertura das narinas é determinada pelas cartilagens alares, que se fixam às bordas do septo nasal (Singh, 2018).

A cavidade nasal estende-se das narinas até ao nível dos olhos, estando dividida em duas metades simétricas pelo septo nasal, que nos cães não acompanha a totalidade do comprimento do palato duro, sendo que, a partir dessa porção, deixa de haver divisão passando a ser uma única cavidade. Dentro da cavidade nasal existe uma delicada mucosa que reveste os

cornetos nasais (ou conchas nasais) que se projetam para o interior da cavidade através das paredes dorsal e laterais (Heidenreich et al., 2016; Singh, 2018).

Os cornetos nasais, ou também chamados de turbinados nasais, são classificados como, corneto nasal dorsal, ventral e etmoidal. Estes, dividem a cavidade nasal em quatro passagens de ar primárias, designadas de meatos nasais (comum, dorsal, medial e ventral), os meatos continuam como ductos nasofaríngeos e terminam como coanas em forma oblíqua. Os seios paranasais estão, geralmente, ausentes nos cães braquicefálicos. A forma e o tamanho dos cornetos nasais definem o percurso que o ar faz no interior da cavidade nasal. Durante a inspiração, o ar tende a passar maioritariamente pelos meatos ventral e medial em direção à nasofaringe, apenas quando a pressão inspiratória se torna mais elevada é que o ar passa pelos outros dois meatos. A conformação nasal dos cães braquicefálicos faz com que todas estas estruturas se encontrem numa posição mais vertical, comparativamente com cães normocefálicos. Esta conformação anómala proporciona o deslocamento das estruturas em direção dorso-caudal (Ginn et al., 2008; Singh, 2018).

2.4.2. Palato mole

O palato mole é uma estrutura musculomembranosa que pode variar tanto em tamanho como em espessura. É a continuação caudal do palato duro, estendendo-se até ao nível da epiglote, separando a nasofaringe da orofaringe, sendo por isso importante tanto no fluxo de ar, tendo o seu bordo livre rostral à epiglote numa respiração normal, bem como na alimentação, elevando-se aquando do momento da deglutição, de forma a bloquear o óstio intrafaríngeo, ajudando a direcionar o bolo alimentar em direção ao esófago. Em cães normocefálicos a transição entre o palato duro e o palato mole ocorre caudalmente aos últimos dentes molares, mas num cão braquicefálico esta transição ocorre até cerca de 1cm após os últimos molares, ultrapassando assim a ponta da epiglote, bloqueando a estrada da glote. Num cão normocefálico, o palato mole tende a medir cerca de 6 cm de comprimento, 3 cm de largura e 5 mm de espessura, no entanto, em cães braquicefálicos estas dimensões são maiores, devido ao espessamento do epitélio superficial, edema generalizado do tecido conjuntivo, hiperplasia das glândulas mucosas e alterações musculares. Este aumento no tamanho do palato mole, pode levar à obstrução da passagem do ar na laringe (Bofan et al., 2015; Grand & Bureau, 2011; Meola, 2013; Pichetto et al., 2011).

2.4.3. Laringe

A laringe é a estrutura que conecta a faringe com o aparelho traqueobrônquico, encontra-se abaixo da faringe por detrás da cavidade oral, suspensa desde a base do crânio pelo processo hioide. É constituída por músculos, cartilagens e mucosa. Esta é responsável pelo controlo do fluxo de ar dentro da traqueia e também pela vocalização, para além disso, a musculatura da laringe em combinação com o posicionamento das cartilagens determina a forma e o tamanho da glote, que é a passagem estreita do fluxo de ar. Os sacos laríngeos são estruturas pequenas formadas pela evaginação da mucosa laríngea, têm uma localização medial entre as pregas vocais e as pregas vestibulares. Os sacos laríngeos, quando evertidos, aparecem como uma estrutura convexa, esbranquiçada, brilhante em posição cranial as cordas vocais projetadas em direção ao lúmen laríngeo (Bofan et al., 2015; Singh, 2018).

2.4.4. Traqueia

A traqueia é uma estrutura tubular semirrígida, contendo cerca de 35 anéis cartilagosos conectados entre si por faixas de tecido fibroelástico. Estes anéis não são fechados na sua totalidade, estando apenas situados nas paredes laterais e ventrais da traqueia, estes conferem forma, suporte e rigidez à estrutura. A região dorsal é constituída pelo músculo traqueal. A traqueia estende-se desde a cartilagem cricóide da laringe até à sua bifurcação terminal sobre o coração, entre a quarta ou quinta vertebra torácica. As dimensões radiográficas normais da traqueia para cães não braquicefálicos, estão descritas com o rácio radiográfico entre o diâmetro da traqueia e da entrada torácica (TD:TI) de $>0,2$, sendo que um rácio TD:TI $<0,16$ define uma hipoplasia traqueal (TD:TI $<0,12$ em Bulldog Inglês) (Kaye et al., 2015; Singh, 2018).

2.5. Patofisiologia

A seleção artificial destas raças resulta num anormal desenvolvimento craniofacial e numa discrepância entre o viscerocrânio e o neurocrânio (Figura 2), sendo que os ossos crescem até a uma largura normal, mas não crescem o suficiente em comprimento. A deformação de certas estruturas leva à obstrução das VAS, pois em cães braquicéfalos, a cavidade nasal não tem tamanho suficiente para albergar todo o conteúdo que um cão normocefálico possui no interior da sua cavidade nasal, uma vez que os tecidos moles dessa região não se desenvolvem de forma proporcional ao crânio dos braquicéfalos (Ettinger et al., 2018).

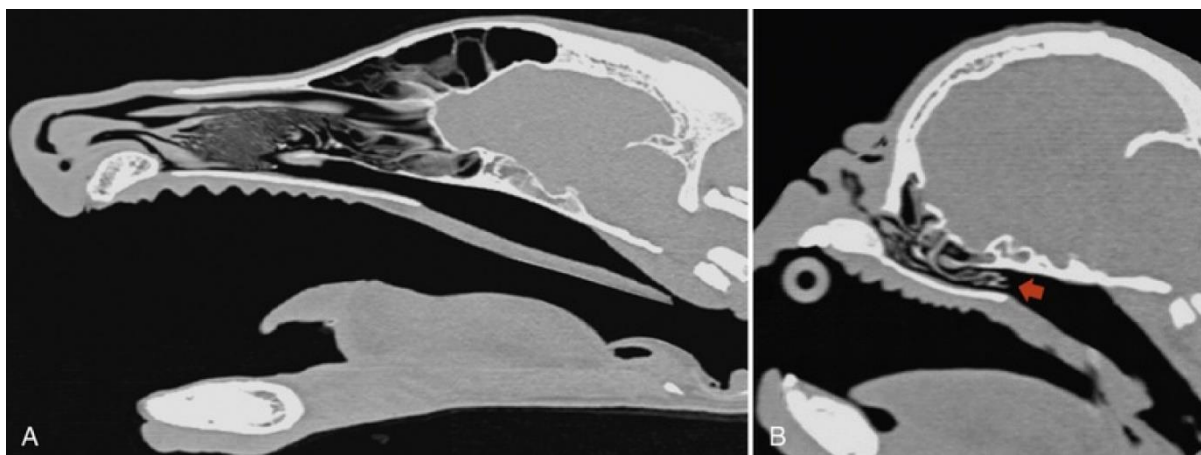


Figura 2 - TC em corte sagital de (A) um cão normocefálico saudável e (B) um Pug. Onde se observa no Pug, a cavidade nasal subdimensionada, o seio frontal ausente e a obstrução do meato da nasofaringe por turbinados aberrantes caudais (seta) (Adaptado de Ettinger et al., 2018)

Estas características anatómicas dos cães braquicéfalos tais quais, narinas estreitas e a anormal morfologia dos turbinados nasais provocam estenose, o que promove o aumento da resistência durante a inspiração do animal. Para obter uma quantidade de oxigénio (O_2) suficiente, estes animais têm que produzir uma maior pressão negativa intratorácica, isto por sua vez, promove a hiperplasia dos tecidos moles no interior das VAS ao atrai-los para o lúmen da cavidade e, se a pressão negativa no lúmen for alta o suficiente, pode ultrapassar o nível de resistências dos tecidos, causando o colapso das estruturas, diminuindo assim, ainda mais o lúmen, o que implica que a pressão negativa a ser aplicada tenha que ser maior ainda durante a inspiração, tornando a BOAS um ciclo vicioso (Koch et al., 2003; Ladlow et al., 2018).

Cães afetados pela BOAS tentam prevenir ataques agudos de compromisso respiratório. Durante uma altura de excitabilidade um mecanismo do sistema nervoso simpático provoca vasoconstrição dos tecidos, reduzindo assim a resistência durante algum tempo. Durante a inspiração as narinas destes animais ficam ativamente dilatadas, se ocorrerem sinais de dispneia, o cão estica o seu pescoço para cima, numa tentativa de dilatar a nasofaringe e a laringe. Se o palato mole se estiver a sobrepor sobre a epiglote, o cão deita-se de lado de forma a libertar a entrada da glote. Optam por uma respiração ofegante para dissiparem o calor. As glândulas nasais laterais destes animais têm um aumento na sua produção de modo a fornecer humidade suficiente. No entanto, muitos destes animais, mesmo quando têm uma obstrução total das VAS, evitam respirar pela boca, o que pode levar ao colapso (Koch et al., 2003; O'Neill et al., 2015).

Para além de todas as complicações respiratórias que esta síndrome acarreta, o trato respiratório não é o único sistema a ser afetado pelo aumento da pressão negativa intratorácica.

Devido à proximidade anatómica, o esófago e sistema gastrointestinal (GI), canais auditivos, sistema nervoso central e vias respiratórias inferiores podem sofrer alterações. Presença de macroglossia, dificuldades na deglutição, hérnia do hiato, doença gastrointestinal, otite média, sinais neurológicos e bronquiectasia são afeções comuns de se encontrarem em cães com BOAS (Ettinger et al., 2018; Koch et al., 2003).

2.6. Síndrome Obstrutiva das Vias Aéreas dos Braquicéfalos

A BOAS é caracterizada por um conjunto de alterações morfológicas congénitas primárias e com a progressão da síndrome os animais podem também adquirir alterações secundárias. Estas alterações, ao obstruírem parcialmente ou completamente as VAS, provocam, principalmente alterações funcionais respiratórias, digestivas e incompetência na termorregulação. Nos últimos tempos tem sido reportado, predominantemente em raças extremamente braquicéfalas, que o risco de BOAS aumenta significativamente em relação à diminuição dos focinhos destes animais. A BOAS é geralmente diagnosticada em cães entre os dois a três anos de idade, no entanto, sintomas severos podem ocorrer até mesmo em cachorros com menos de seis meses de idade. Clinicamente, a BOAS consiste na presença de estertores, estridores, dispneia inspiratória, aumento do esforço respiratório, intolerância ao exercício, golpes de calor e, em casos mais extremos, a saturação de O₂, que desce de forma aguda para menos de 80%, pode provocar a ocorrência de síncope e colapso, e em casos graves até mesmo a morte (Fossum, 2014; Ekenstedt et al., 2020).

Durante a inspiração, o palato mole alongado, cria uma vibração audível e pode ficar posicionado dorsalmente à epiglote, tapando a entrada da glote, provocando sufocamento. Para além disso, a traqueia destes animais é geralmente hipoplásica e com lumens mais estreitos do que cães normocefálicos, no entanto, acredita-se que isto seja consequência de uma embriogénese anormal e não uma consequência da BOAS. Todas estas alterações morfológicas causam resistência nas VAS, o que consequentemente provocam um aumento na pressão negativa no interior das vias aéreas durante a respiração, este aumento da pressão induz alterações como, edema da mucosa nasofaríngea, exacerbação do espessamento e alongamento do palato mole, inflamação geral das vias aéreas e alterações secundárias, todos estes fatores contribuem para a obstrução do lúmen estreito destes animais. Adicionalmente, o aumento de pressão intratorácica pode provocar outras afeções no animal, sendo afeções GI comuns em animais com BOAS. Ainda não está totalmente claro qual a parte da obstrução das VAS (cavidade nasal, nasofaringe ou glote) é mais responsável pelos sinais clínicos da BOAS (Allemand et al., 2013; Ekenstedt et al., 2020).

Quando mais precoce for o diagnóstico da BOAS, melhor os resultados após o tratamento cirúrgico, uma vez que se minimiza a progressão das alterações secundárias. A realização de uma avaliação endoscópica às VAS e ao sistema GI permite uma análise completa das alterações morfológicas do animal, esta deve ser realizada com o animal sobre anestesia geral e, sendo que estes animais têm maior risco anestésico, tais procedimentos de diagnóstico são geralmente combinados com a realização da cirurgia corretiva da BOAS, diminuindo assim o número de anestésias efetuadas aos animais (Dupré & Heidenreich, 2016; Ekenstedt et al., 2020).

2.6.1. Fatores predisponentes

As raças braquicefálicas são predominantemente acometidas, sendo mais comum nos cães do que nos gatos, pode ocorrer tanto em machos como em fêmeas mas alguns estudos indicam que os cães machos são mais comumente afetados do que as fêmeas, com uma incidência de 2:1, no entanto, outros estudos apontam para o contrário (Bofan et al., 2015; Liu et al., 2017). A idade média para o surgimento de sinais clínicos é entre os dois a três anos de idade, embora estes sinais possam surgir em animais bastante jovens (<6 meses de idade) ou em idades mais avançadas, no entanto, é improvável que a BOAS se desenvolva pela primeira vez em cães com mais de cinco anos (Freiche & German, 2020). A obesidade ($CC > 7/9$) constitui também um grande fator de risco que, não só agrava a sintomatologia da BOAS como também aumenta a temperatura corporal destes cães, uma vez que a obesidade promove a diminuição do volume de ar inalado por minuto, o que diminui a saturação arterial de O_2 , aumentando assim a frequência respiratória com consequente diminuição da resistência ao exercício físico e ao calor, aumentando a probabilidade da ocorrência de choques térmicos (Davis et al., 2017). Estudos indicam também que, a razão craniofacial e a circunferência cervical são fatores predisponentes relacionados à conformação da BOAS (Packer et al., 2015).

2.6.2. Sintomatologia e sinais clínicos

Sendo a BOAS uma síndrome progressiva, é expectável que os sinais clínicos aumentem conforme o animal vai envelhecendo, a manifestação clínica clássica da BOAS inclui dispneia, apneia durante o sono, respiração ruidosa (roncos, estertores, estridores), aumento do esforço respiratório, hipersialia, cianose e síncope em casos mais severos, sendo que os sinais clínicos ficam exacerbados com a atividade física, excitação e com o aumento da temperatura ambiental (Nelson & Couto, 2015). Sintomatologia GI também é bastante comum em animais afetados pela síndrome, podendo os sintomas abranger desde ptialismo, regurgitação, vômitos, disfagia, aerofagia e refluxo gastroesofágico (Freiche & German, 2020).

Em relação a análises sanguíneas, estes animais não apresentam alterações a nível do hemograma e bioquímicas, a pressão arterial sistólica costuma ser normal, já no que diz respeito a pressão parcial de oxigénio no sangue, estes animais tendem a ter valores mais baixos (até $<80\%$ PaO_2) (Canola et al., 2018). Curiosamente, a níveis de ionograma, é comum existir hipomagnesemia nos Bulldogs (Mellema & Hoareau, 2014).

2.6.3. Alterações anatómicas associadas à BOAS

A BOAS manifesta-se através de alterações primárias e secundárias. Como manifestações primárias tem-se, a estenose das narinas, presença de turbinados aberrantes, alongamento do palato mole e hipoplasia da traqueia, já as manifestações secundárias são, alterações da laringe, estenose da nasofaringe e hiperplasia tonsilar. Para além dessas manifestações clínicas, animais acometidos por esta síndrome podem apresentar muitas outras alterações anatómicas associadas à BOAS, como por exemplo, macroglossia, colapso da traqueia, esofagite, refluxo gastrointestinal, entre outros (Bofan et al., 2015; Ladlow et al., 2018) Nesta dissertação, apenas as alterações do sistema respiratório e do sistema GI serão focados.

2.6.3.1. Sistema respiratório

2.6.3.1.1. Estenose das narinas

A estenose das narinas é a alteração primária mais reconhecível da síndrome, esta estenose reduz cada narina a uma estreita fenda vertical (Dupré & Heidenreich, 2016) e está presente em cerca de 43-96% dos animais acometidos pela BOAS (Pratschke, 2014). Isto ocorre, pois, a cartilagem alar do nariz destas raças tem grandes dimensões, limitando consideravelmente a sua mobilidade o que restringe a capacidade da entrada do ar durante a inspiração e, para além disso, esta cartilagem, devido a más formações congénitas, sofre um colapso medial, que se traduz também numa menor abertura das narinas (Ettinger et al., 2018). Na figura 3 é possível observar-se os três graus de estenose (estenose ligeira, moderada e severa) de narinas em três raças braquicéfalas diferentes (Pug, Bulldog Francês e Bulldog Inglês).

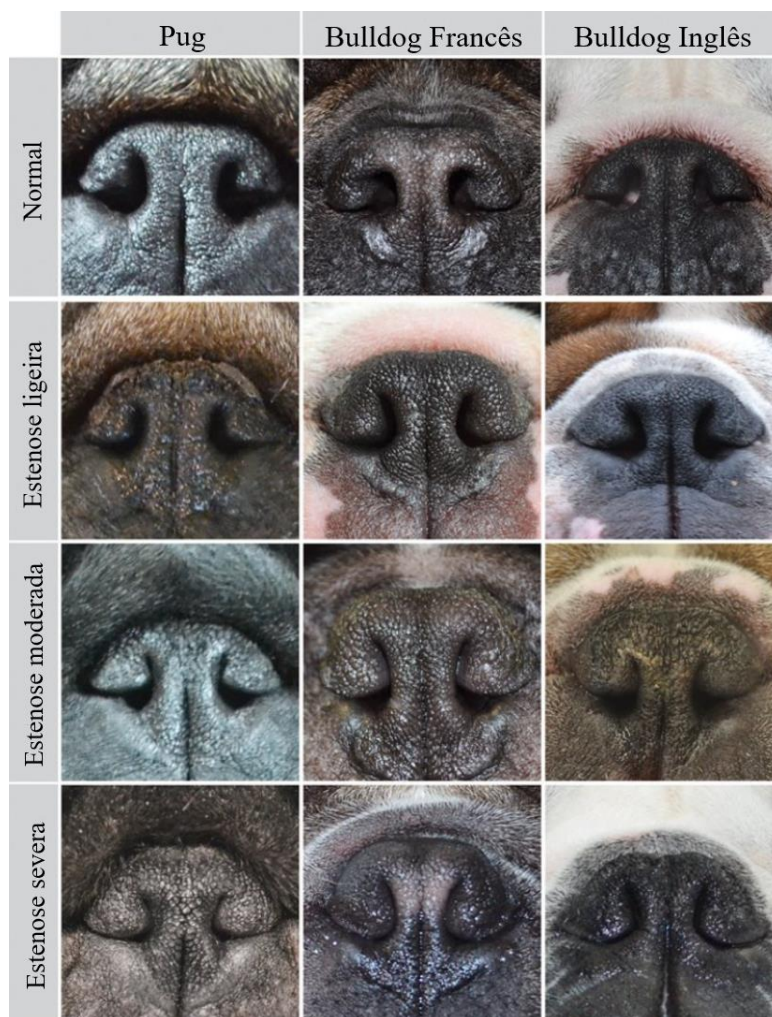


Figura 3 - Comparação entre diferentes graus de estenose de narinas (Adaptado de Eschner, 2018).

2.6.3.1.2. Turbinados aberrantes

Nos cães braquicefálicos os turbinados são estruturas macroscopicamente e microscopicamente malformadas e de crescimento aberrante, o que propicia um contacto acentuado entre si, obstruindo assim a passagem do ar, aumentando a resistências intranasal das vias aéreas (Figura 4). Num estudo realizado a 162 cães braquicefálicos, observou-se que 87% tinham contacto entre as estruturas intranasais (Schuenemann & Oechtering, 2014). São estruturas que em cães saudáveis participam na termorregulação, no entanto, devido a esta má conformação, essa função fica comprometida. Durante a fase embrionária, os ossos de revestimento tendem a ossificar mais cedo (dia 28), em contraste, o substrato cartilágneo dos ossos endocondrais continuam a crescer e a ossificar após o período gestacional e, como os cornetos nasais são formados por ossificação endocondral, estes tentem a crescer em toda a sua extensão sem ter em conta o tamanho da cavidade nasal existente, e por isso, nestas raças é

comum o corneto nasal etmoidal (CAT) projetar-se para o espaço nasofaríngeo, como se pode observar na figura 5 (Ginn et al., 2008; Ettinger et al., 2018).

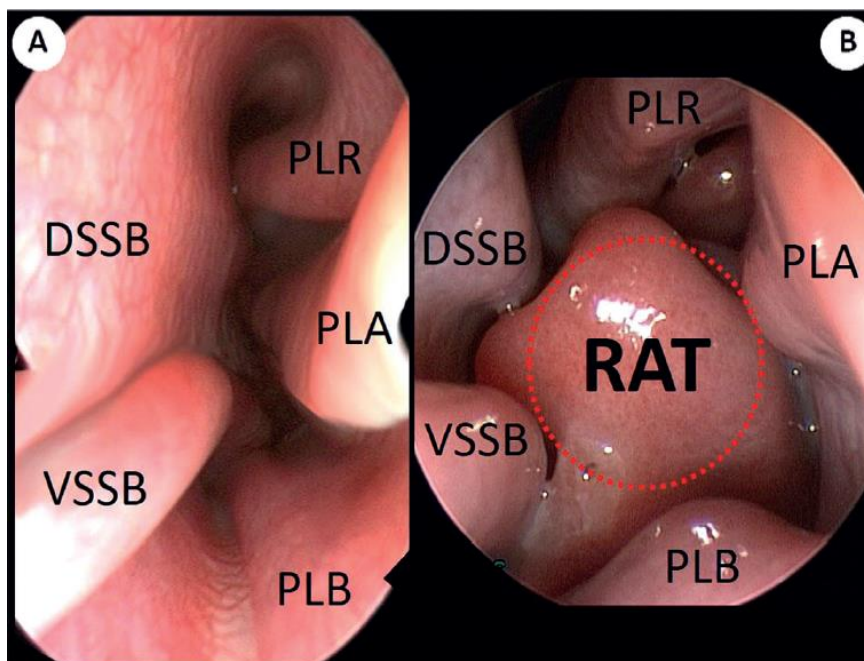


Figura 4 - Rinoscopia anterior. (A) No animal normocefálico é possível observar o meato nasal. (B) No animal braquicefálico o meato nasal encontra-se obstruído pela presença de um turbinado aberrante rostral. PLR - Prega reta; PLA - Prega alar; PLB - Prega basal; VSSB - Corneto nasal ventral; DSSB - Corneto nasal dorsal; RAT – Turbinado aberrante rostral. (Adaptado de Oechtering et al., 2016)

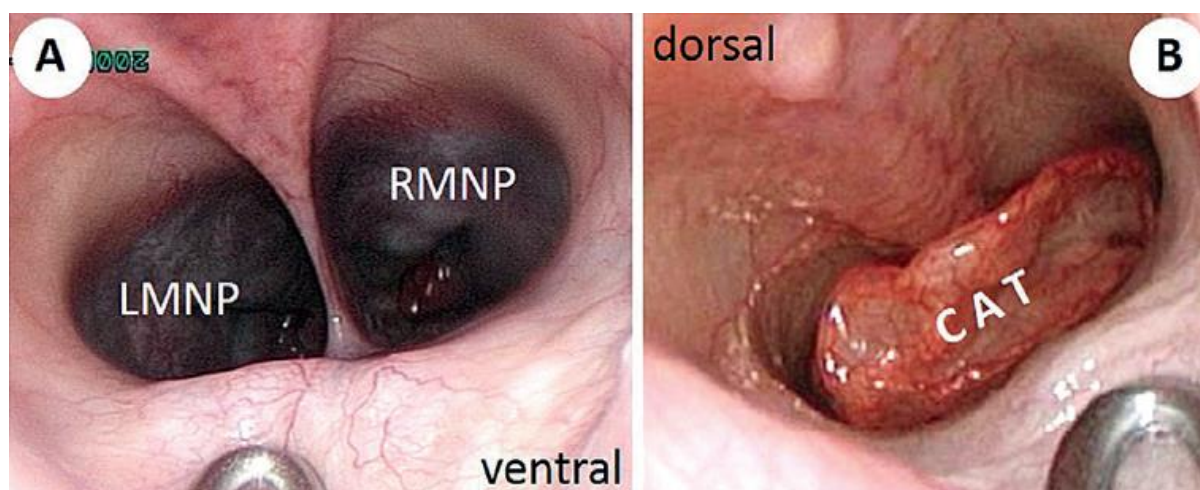


Figura 5 - Rinoscopia posterior. (A) No animal normocefálico é possível observar ambos os meatos nasofaríngeos separados pelo septo nasal. (B) No animal braquicefálico não é possível observar ambos os meatos nasofaríngeos devido à presença de um turbinado aberrante caudal. LMNP – Meato nasofaríngeo esquerdo; RMNP – Meato nasofaríngeo direito; CAT – Turbinado aberrante caudal. (Adaptado de Oechtering et al., 2016)

2.6.3.1.3. Estenose da nasofaringe

Vários fatores contribuem para a estenose da nasofaringe através de um mecanismo complexo. De modo geral, isto pode ser descrito através das anormalidades anatómicas dos

cães braquicéfalos, devido à grande quantidade de tecidos moles no interior da pequena cavidade nasal. O modelo “*Meat-in-the-box*” é utilizado para representar melhor este mecanismo. Este, descreve a ideia de um tubo mole e colapsável que atravessa o interior de uma caixa (“*box*”) de paredes rígidas e não flexíveis, sendo que a caixa se encontra cheia de tecido mole (“*meat*”) que envolve o tubo. Ora esse tubo corresponde à nasofaringe, a caixa é a base do crânio e o maxilar inferior. No interior da “*box*” e à volta da nasofaringe existe uma grande quantidade de tecidos moles de diferentes consistências (musculo, gordura, tecido conjuntivo, tonsilas). Como a nasofaringe não tem paredes rígidas por si só, acaba por ser comprimida (Figura 6). Ou seja, a conformação anormal do crânio dos cães braquicéfalos promove tanto a contração do lúmen da nasofaringe como também pode provocar o seu colapso (Ettinger et al., 2018). A fluoroscopia é considerada o exame de referência na obtenção de uma imagem dinâmica da nasofaringe, sendo que os achados fluoroscópios são classificados como, colapso completo na faringe (perda completa do lúmen nasofaríngeo) e colapso parcial da faringe (>50% diminuição do lúmen da nasofaringe). Sendo que o colapso da faringe pode ser uma sequela da ação a longo prazo da pressão negativa e também das alterações anatómicas e funcionais da região (Hara et al., 2020). Num estudo feito a Pugs e Bulldogs Franceses observou-se que, em ambas as raças, a área de menor diâmetro luminal da nasofaringe, era localizada na região dorsal à extremidade caudal do palato mole (Heidenreich et al., 2016).

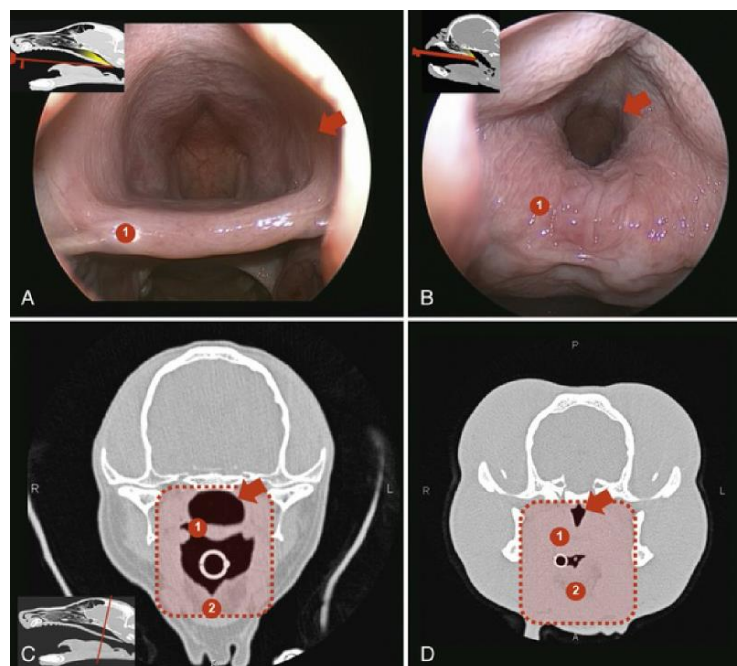


Figura 6 - Endoscopia posterior e TC da nasofaringe. (A-C) Num cão normocefálico observa-se um lúmen normal da nasofaringe e um palato mole saudável. (B-D) Num cão braquicéfalo observa-se estenose da nasofaringe e um palato mole espessado. À TC também se consegue observar macroglossia. 1 – Palato mole; 2 – Língua; Seta – Lúmen nasofaríngeo (Adaptado de Ettinger et al., 2018).

2.6.3.1.4. Prolongamento do palato mole

O alongamento do palato mole (PL) ocorre em 86-100% dos cães braquicefálicos, este contribui tanto para o aumento da resistência à passagem do ar como para o aumento do ruído respiratório (Pratschke, 2014). Um PL é considerado alongado quando se estende $\geq 3\text{mm}$ para além do ápex da epiglote (Lodato et al., 2014). Para além do alongamento, o PL destas raças também é mais espesso do que o PL de raças normocefálicas (Grand & Bureau, 2011). Como nestes animais, devido a resistência anatómica causada pela síndrome, o esforço inspiratório é mais elevado, a pressão negativa gerada é maior, pressão esta que de forma crónica causa edema e inflamação dos tecidos moles, incluindo o PL, o que provoca o espessamento do mesmo, como observado na figura 6 mencionada no ponto anterior (2.6.3.1.4) (Kamila, 2018). No entanto, este prolongamento do PL comparativamente com raças normocefálicas não é muito significativo mas, como os cães braquicéfalos têm um comprimento reduzido do crânio, o PL nestes animais acaba por se sobrepor a epiglote, como observado na figura 7 (Grand & Bureau, 2011).

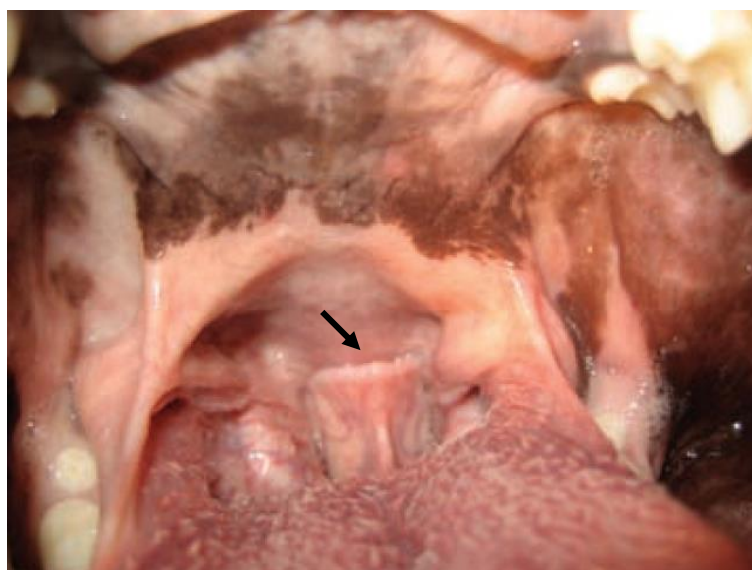


Figura 7 - Imagem da orofaringe. Neste animal o palato mole estende-se para além da ponta da epiglote e das criptas tonsilares. Seta - Contacto entre o palato mole e a epiglote (Adaptado de Trappler & Moore, 2011).

2.6.3.1.5. Alterações laríngeas

As alterações da laringe são manifestações secundárias à BOAS, ou seja, são alterações que provêm do aumento do gradiente de pressão durante a inspiração. Estas alterações provocam obstrução adicional das VAS, dificultando assim, ainda mais a passagem do ar (Ettinger et al., 2018).

2.6.3.1.5.1. Colapso da laringe

O colapso da laringe ocorre em 8-70% dos animais afetados pela BOAS (Pratschke, 2014). Este colapso pode ser classificado em três graus diferentes (figura 8), no grau I existe eversão dos sacos laríngeos, no grau II existe a perda de rigidez e deslocamento medial dos processos cuneiforme das cartilagens aritenoides e no grau III existe colapso ou movimento paradoxal dos processos corniculados das cartilagens aritenoides, o que provoca perda do arco dorsal da abertura da glote. Este colapso pode ocorrer associado a paralise da laringe, o que provoca a perda parcial ou total da capacidade de abdução das cartilagens aritenoides e das pregas vocais durante a inspiração (Pink et al., 2006; MacPhail, 2020).

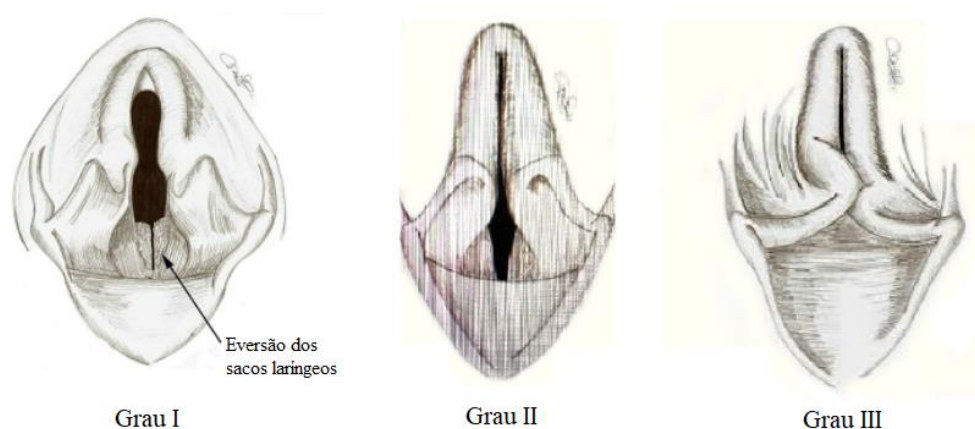


Figura 8 - Graus de colapso laríngeo (Adaptado de Clinic, n.d.).

2.6.3.1.5.2. Eversão dos sacos laríngeos

A eversão dos sacos laríngeos ocorre em 55-59% dos animais afetados pela BOAS (Pratschke, 2014). Esta alteração é a primeira etapa para o colapso laríngeo e, quando associado à eversão das tonsilas contribui para a estenose da faringe. Ocorre devido à deslocação dos ventrículos laríngeos do interior das suas criptas em direção ao lúmen da entrada da glote, o que provoca obstrução ventral da região que, com a passagem continua do fluxo de ar turbulento tornam-se progressivamente mais edemaciadas devido ao trauma contínuo. Estes sacos quando evertidos, aparecem como estruturas convexas, esbranquiçadas e brilhantes, cranialmente as cordas vocais ao longo da superfície ventrolateral do lúmen da laringe, como se pode observar na figura 9 (Allemand et al., 2013; Ekenstedt et al., 2020).

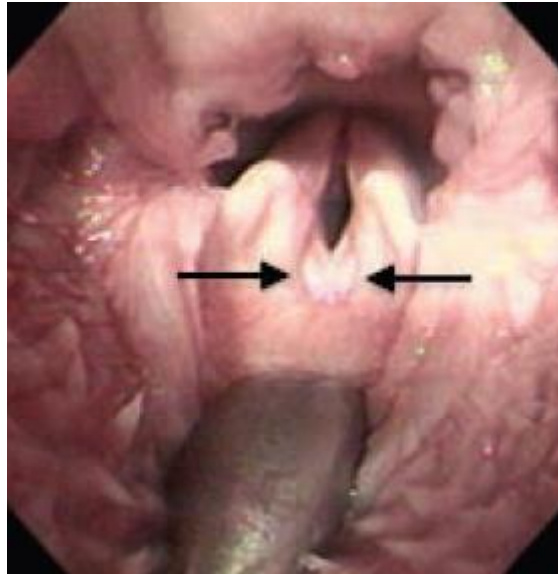


Figura 9 – Imagem da orofaringe. Neste animal consegue-se observar a eversão dos sacos laríngeos (setas) (Adaptado de Trappler & Moore, 2011).

2.6.3.1.6. Eversão das tonsilas

Como mencionado no ponto acima, a eversão das tonsilas também pode ser uma alteração encontrada nos animais afetados pela BOAS (figura 10). Esta eversão pode ser corrigida cirurgicamente através de uma amigdalectomia, no entanto, se as manifestações primárias da BOAS puderem ser corrigidos cirurgicamente, esta intervenção pode não ser indicada, especialmente se as tonsilas retornarem à sua posição natural após a cirurgia corretiva da BOAS, esta remoção está apenas indicada em casos de protusão na orofaringe e/ou se for um problema crónico ou com infeção (Lodato et al., 2014).

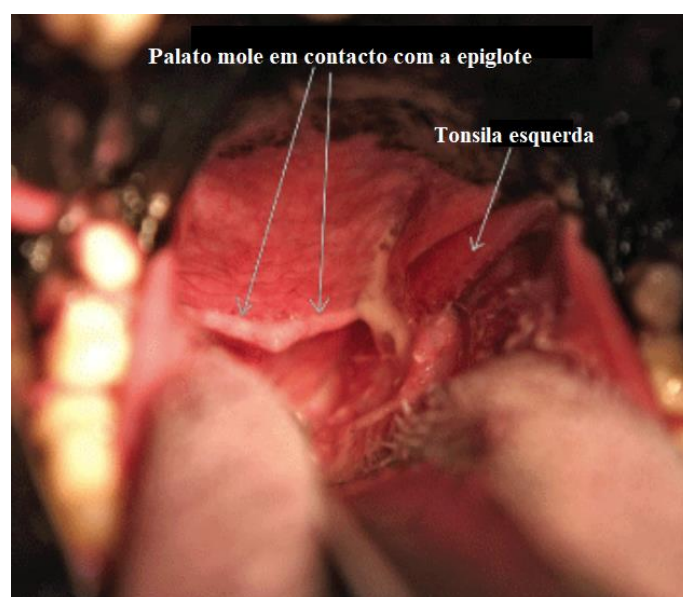


Figura 10 - Imagem da orofaringe. Consegue-se observar o prolongamento do palato mole e a eversão da tonsila esquerda (Adaptado de Lodato et al., 2014).

2.6.3.1.7. Hipoplasia da traqueia

A hipoplasia da traqueia é encontrada nos animais acometidos pela BOAS, ocorre devido a uma degeneração congénita dos anéis traqueais. Este processo pode ocorrer ao longo de toda a traqueia, mas é mais comumente observado na região cervicotorácica. Assim sendo, as raças braquicefálicas possuem lumens traqueais com diâmetros inferiores às outras raças (Dupré & Heidenreich, 2016). Estes animais geralmente têm as pontas dos anéis traqueais sobrepostas e uma membrana traqueal dorsal curta ou ausente, originando assim um lúmen mais estreito e ao mesmo tempo rígido e redondo (Figura 11). Em Pugs, esta anomalia resulta da perda da rigidez da cartilagem, assim como ocorre na laringe e, portanto, nesta raça a traqueia encontra-se achatada com a presença de uma membrana dorsal espessada, que pode estender-se para o interior do lúmen traqueal (Allemand et al., 2013; Kaye et al., 2015).

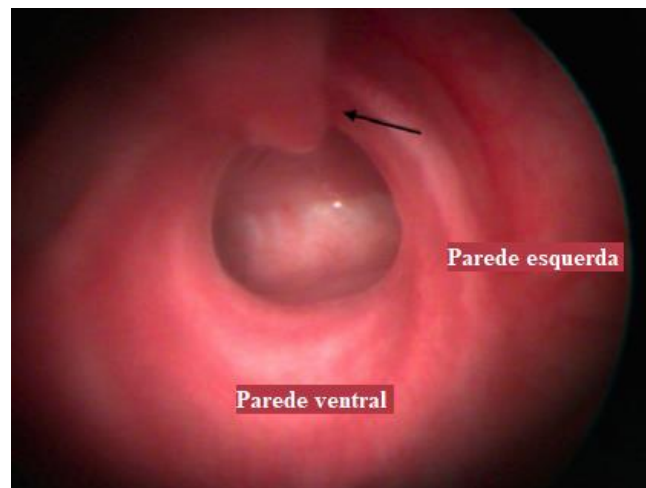


Figura 11 – Imagem traqueoscópica. Observa-se uma hipoplasia traqueal severa na região torácica cranial à carina e a sobreposição dos anéis traqueais (seta) com a redução da membrana traqueal dorsal (Adaptado de Kaye et al., 2015).

2.6.3.2. Sistema gastrointestinal

A presença de sintomatologia GI em animais acometidos por BOAS é bastante comum, sendo que 37-89% dos animais acometidos pela síndrome apresentam também sintomas GI (Pratschke, 2014). A severidade dos sintomas GI está bastante correlacionada com a severidade dos sintomas respiratórios. Esta associação dos sintomas é bastante suportada pela melhoria clínica e pela diminuição de complicações pós-cirúrgicas quando as alterações GI são tratadas, mesmo em cães que não tenham tais sintomas. As lesões do trato GI superior são frequentemente detetadas durante a avaliação endoscópica, mesmo em animais sem sintomatologia compatível. Ainda não se conhece totalmente o motivo pela correlação entre a BOAS e a sintomatologia GI, mas a sugestão mais aceite é que, o aumento da pressão negativa nas VAS em cães braquicefálicos pode promover lesões no trato GI. Análises

videofluoroscópicas à deglutição demonstram a presença de dismotilidade esofágica com o prolongamento do transito esofágico e refluxo gastroesofágico em cães braquicefálicos (Freiche & German, 2020).

A sintomatologia GI mais comum presente nestes animais são os vômitos e a regurgitação. Um diagnóstico detalhado é geralmente necessário para diagnosticar com precisão as doenças concomitantes do trato GI, incluindo radiografias torácicas, fluoroscopia da função de deglutição, ecografia abdominal e endoscopia GI. No entanto, tanto a realização de uma endoscopia como análises histológicas são necessárias para qualificar e classificar distúrbios GI (Poncet et al., 2005; Freiche & German, 2020).

2.6.3.2.1. Macroglossia

A macroglossia refere-se a um crescimento anormal da língua, podendo atingir um tamanho maior do que a própria cavidade oral (Wammes et al., 2013). Provavelmente devido à falta de documentação específica, a macroglossia não se encontra registada como uma característica de cães braquicéfalos na maioria dos documentos veterinários, podendo levar a uma baixa consciencialização deste problema. Não existem estudos que qualifiquem a macroglossia entre cães braquicefálicos e normocefálicos. Existe a hipótese de que cães braquicéfalos têm uma macroglossia em comparação a outras raças em relação ao peso corporal e a relação entre comprimento e a largura do crânio, e que esta macroglossia contribui para um rácio ar-tecido mole menor na faringe destes animais (Jones et al., 2020). Um exemplo de macroglossia pode ser visualizado na figura 12.



Figura 12 – Exemplo de macroglossia num Bulldog Francês, onde se observa que a língua tem um comprimento exagerado em relação ao crânio do animal (Original da autora).

2.6.3.2.2. Esófago e cárdia

As lesões inflamatórias esofágicas são as mais frequentemente observadas e geralmente assumem um padrão de estrela. Estas ocorrem devido ao refluxo gastroesofágico crônico e atonia do cárdia, podendo muitas das vezes observar-se também conteúdo luminal esofágico como alimento, suco gástrico e saliva. Uma conformação tortuosa é bastante comum, sendo que em alguns casos o desvio é tão pronunciado que pode surgir a suspeita da presença de um quarto arco aórtico. Também pode ocorrer a presença de hérnias do hiato (Freiche & German, 2020). A figura 13 representa algumas das alterações possíveis de encontrar à endoscopia.

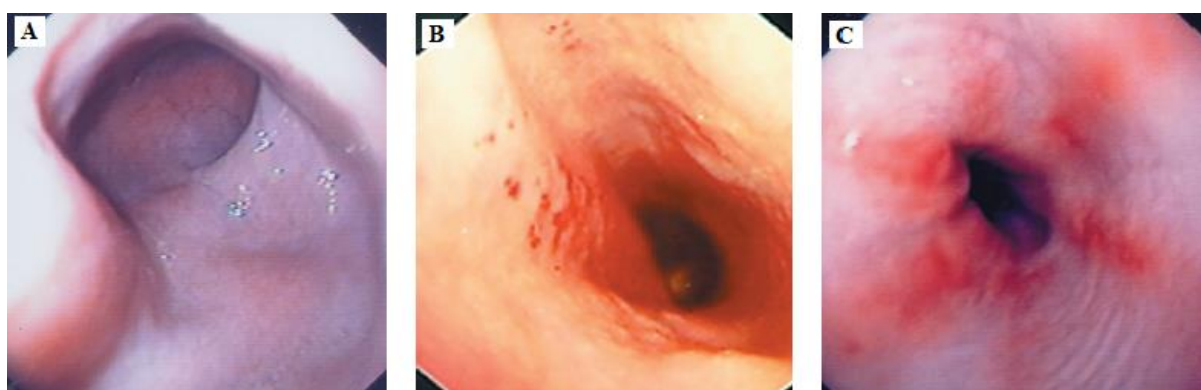


Figura 13 – Imagens obtidas por endoscopia esofágica. (A) Desvio esofágico: Esófago tortuoso e com divertículos. (B) Esofagite distal severa: Presença de congestão e erosão severa da mucosa esofágica distal. (C) Cárdia atônico: Presença de lesão erosiva da mucosa esofágica distal em padrão de estrela e incompetência do cárdia. (Adaptado de Poncet et al., 2005).

2.6.3.2.3. Estômago e piloro

No estômago a presença de lesões inflamatórias difusas são frequentemente relatadas, podendo também haver vários graus de descoloração, eritema ou edema da mucosa gástrica. Estudos recentes observaram uma forte associação positiva entre a dispneia inspiratória e a gastrite crônica com gastrite linfocítica em cães. Outras alterações observáveis à endoscopia são, estenose pilórica e presença de pregas proeminentes ao redor do canal pilórico mesmo quando não existe estenose. Estas alterações estão associadas a vômitos frequentes e dilatação gástrica nestes animais (Freiche & German, 2020). A figura 14 representa algumas das alterações possíveis de encontrar à endoscopia.

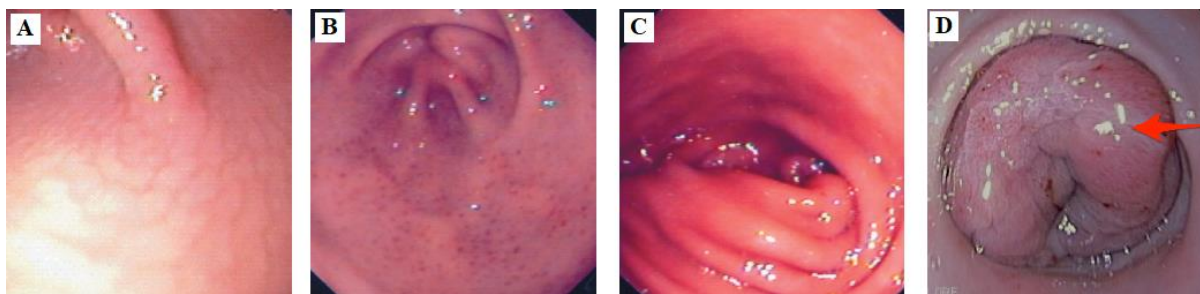


Figura 14 – Imagens obtidas por endoscopia gastrointestinal. (A) Gastrite: As pregas gástricas apresentam congestão e coloração heterogênea. (B) Gastrite: Presença de múltiplas lesões puntiformes e arroxeadas na mucosa gástrica, sugerindo gastrite folicular. (C) Hiperplasia da mucosa do piloro: Presença de pregas proeminentes ao redor da entrada pilórica, dificultando a visualização do lúmen pilórico. (D) Estenose pilórica: Hipertrofia da mucosa pilórica bloqueando o lúmen pilórico. (Adaptado de Poncet et al., 2005 e Freiche & German, 2020).

2.6.3.2.4. Duodeno cranial

Nos cães braquicéfalos, a mucosa duodenal encontra-se normal, mas em certos casos é possível encontrar alterações. Certos autores declaram que a aparência “grão de arroz” da mucosa atribuída à linfangiectasia é frequentemente observada, mesmo quando o animal não apresenta qualquer tipo de sinal clínico de enteropatia com perda de proteína, como diarreia ou hipoalbuminemia, no entanto, o significado deste achado não se encontra claro (Freiche & German, 2020).

2.7. Diagnóstico

A avaliação inicial do animal começa com base na anamnese, histórico, sinais clínicos, raça e avaliação do compromisso respiratório do animal. A anamnese tem de ser cuidadosa, uma vez que muitos donos consideram certos sinais respiratórios como “normais da raça” e, por isso, deve-se fazer perguntas com critérios objetivos como, qual o tempo necessário para o animal recuperar após certa atividade e perguntas sobre ações facilmente observadas pelos donos do animal. Durante o exame físico, é preciso ter em atenção que, níveis de stress e temperatura local elevados podem dificultar a percepção dos sinais clínicos, deve-se avaliar a estenose das narinas, a boca e pós-boca. A auscultação da região da laringe, traqueia e tórax ajuda na determinação da qualidade respiratória do animal. A frequência respiratória, cor das mucosas e a avaliação de ruídos respiratórios (estertores e/ou estridores) ajudam a determinar a severidade da síndrome (Ettinger et al., 2018).

A realização de uma laringoscopia e radiografia torácica são importantes para avaliar a extensão e a gravidade das anormalidades respiratórias, sendo possível observar quais anomalias que provocam a BOAS, estão presentes no animal (Nelson & Couto, 2015; Mostafa & Berry, 2022). Para além disso, a realização de uma endoscopia ao sistema GI ajuda na deteção de problemas concomitantes, uma vez que a prevalência de doença GI em cães

braquicéfalos, esta relatada como sendo tão alta como 97% (Kaye et al., 2018). Sendo assim, a realização de uma endoscopia às vias aéreas superiores e ao trato GI, é essencial para a obtenção de uma análise completa das alterações morfológicas do animal, o que permite um melhor manejo clínico do mesmo. A realização de um hemograma e bioquímicas são aconselhadas na rotina (Cantatore et al., 2012; Freiche & German, 2020).

A BOAS pode ter como diagnósticos diferenciais o colapso ariepiglótico, colapso dos corniculados, colapso de traqueia, hipoplasia da traqueia, paralisia da laringe, massas obstrutivas da glote, laringe e/ou traqueia e rutura traumática das vias aéreas superiores (Fossum, 2014).

2.8. Tratamento médico

Não existe um tratamento médico que elimine o problema, sendo que a opção de tratamento médico na BOAS é utilizado mais em momentos de crise do animal. Este consiste na administração de glucocorticoides de curta ação, como por exemplo a prednisona (0,5 mg/kg PO BID) e no repouso do animal, de modo a diminuir a inflamação e o edema. Em casos de presença de sintomas gastrointestinais, estes podem ser amenizados através de modificações dietéticas como administrar alimento húmido em vez de seco, alimento com menos fibra e gordura e diminuir a quantidade de alimento fornecido durante as refeições, mas aumentando a frequência destas. Estas alterações promovem uma melhor digestão, reduzindo assim a frequência de vômitos, regurgitações e/ou refluxo gastroesofágico. Para além disso, pode-se recorrer também ao uso de fármacos como antieméticos, inibidores de ácido e procinéticos (Freiche & German, 2020). Para além disso, estes animais devem ser mantidos em locais calmos e frescos, onde fatores de stress ambiental possam ser evitados e, deve também existir um controlo rigoroso no peso, evitando a obesidade uma vez que esta aumenta as dificuldades respiratórias (Kamila, 2018).

2.9. Cirurgia corretiva na BOAS

Como o tratamento médico da BOAS apenas melhora temporariamente os sinais clínicos e é mais focado em medicina paliativos, o tratamento cirúrgico é, na grande maioria das vezes, necessário (Gianella et al., 2019). O tratamento cirúrgico da BOAS pode incluir múltiplos procedimentos, dependendo sempre das alterações morfológicas presentes em cada animal, a correção da estenose das narinas, palato mole alongado e remoção de sacos laríngeos invertidos, quando presentes, são geralmente procedimentos essenciais para a melhoria dos

sintomas da BOAS. Estes animais apresentam maiores riscos anestésicos e pós-operatórios e, como tal, necessitam de cuidados especiais durante essas fases (Fossum, 2014).

2.9.1. Rinoplastia

A estenose das narinas é facilmente corrigida usando uma técnica de rinoplastia em cunha ou rinoplastia a laser CO₂. Na maioria das raças a técnica de rinoplastia em cunha é mais viável uma vez que a rinoplastia a laser CO₂ tenda a carbonizar as bordas da incisão, causando descamação da camada superficial do nariz despigmentando a região e também por ser mais difícil criar uma linha reta de corte, enquanto se mantém tensão no tecido que se está a remover, o que pode deixar cicatrizes despigmentadas e/ou bordas irregulares. Em gatos persa e cães de raças braquicefálicas pequenas, a rinoplastia em cunha não é viável devido ao pequeno tamanho das narinas, sendo que nestes casos, obtém-se melhores resultados com a rinoplastia a laser CO₂ (Lodato et al., 2014).

2.9.1.1. Rinoplastia em cunha

Nesta técnica remove-se uma cunha da parede lateral da prega alar com uma lâmina nº11. Esta abordagem difere de outras técnicas descritas, que removem parte da cartilagem alar rostral, deixando apenas uma pequena quantidade de tecido na zona rostral das narinas. Na rinoplastia em cunha, grande parte da prega alar rostral é poupada, permitindo uma incisão maior e mais profunda e facilitando a sutura. Na sutura, unem-se as duas bordas cortadas, iniciando num plano mais ventral da incisão, auxiliando assim a homeostasia e facilitando a visualização do cirurgião. Pode-se aplicar um algodão embebido em epinefrina no interior da narina para ajudar no controlo da hemorragia. O fio de sutura deve ser monofilamentar absorvível de tamanho 4-0, em pontos simples, de modo a abrir a narina. Não existe necessidade de suturar a borda da incisão no interior da narina. Os pontos devem ser retirados 10 a 14 dias depois (Lodato et al., 2014).

2.9.1.2. Rinoplastia a laser CO₂

Nesta técnica, o aspeto medioventral da cartilagem nasal dorsolateral é removido (figura 15). O laser deve ser definido a uma potência de 4 a 5W, com uma configuração de feixe contínuo para a obtenção de melhores resultados. Durante o corte o laser deve ser inclinado em direção medio-lateral (ML), evitando assim que o laser danifique o tecido exterior da narina para não o despigmentar. Pode-se recorrer ao uso de um algodão embebido em solução salina ou epinefrina, para evitar que o laser lesione os tecidos subjacentes no interior da narina (Lodato et al., 2014).



Figura 15 – Nariz de cão. As zonas amarelas representam o tecido removido durante a rinoplastia a laser CO₂ (Adaptado de Lodato et al., 2014).

2.9.2. Palatoplastia

A utilização de laser CO₂ para a realização da palatoplastia é o padrão industrial para a ressecção do PL (Kirsch et al., 2019) uma vez que facilita a ressecção do PL e tem um menor tempo cirúrgico comparativamente à palatoplastia convencional (Davidson et al., 2001). Primeiramente mede-se qual a quantidade de tecido do PL a ser removido, tendo como pontos de referência a ponta da epiglote e o aspeto mediocaudal da cripta tonsilar ou o local onde o PL e a epiglote fazem contacto, determinando assim o ponto de excisão do tecido. Durante esta avaliação, o animal deve ser extubado e não ter tração na língua. Após identificar o ponto de excisão, o paciente é reetubado e deve-se colocar compressas na parte posterior da cavidade oral de modo a evitar que o sangue drene para a traqueia, de seguida, pode-se utilizar um marcador de pele, uma unidade de eletrocautério (com uma configuração baixa) ou o próprio laser CO₂ (ponta de 0,4 mm, 6-10W, feixe contínuo) de modo a criar um guia de corte no PL (Lodato et al., 2014).

A Palatoplastia, ou estafilectomia, pode ser realizada utilizando o método convencional, dispositivo de selagem vascular bipolar, unidade de eletrocautério de ponta fina ou laser CO₂. Deve-se retrain a língua rostroventralmente de modo a permitir a visualização correta do PL e tecidos laríngeos. Utilize-se pinças de tecido Babcock ou Allis para segurar a margem caudal do PL e retraia-lo rostralmente. Se se optar por suturar a mucosa, pode-se colocar duas “stay sutures” nas bordas do PL e usadas para a fácil manipulação durante o processo de transecção. De seguida, a incisão deve ser feita a cerca de 2 mm caudalmente à guia anteriormente feita. Se estiver a ser realizado o método convencional, o PL é incisado com uma tesoura de Metzenbaum. No método convencional, a sutura do PL tem de ser sempre realizada, geralmente num padrão simples e contínuo para aproximar as bordas da mucosa nasal e oral. Nas outras técnicas, a sutura nem sempre é necessária (Lodato et al., 2014).

2.9.3. Correção do colapso da laringe

A técnica para a correção do colapso laríngeo depende do grau de colapso do animal, sendo o tratamento cirúrgico do grau I (Ponto 2.9.4.) a saccullectomia laríngea, que quando associada com a rinoplastia e palatoplastia, os animais apresentam melhorias significativas na BOAS. No entanto, em estádios mais avançados do colapso laríngeo (II e III) as opções de tratamento são mais limitadas e o prognóstico destes animais é pior, contudo, animais com grau II podem beneficiar da realização de uma saccullectomia laríngea em combinação com um controlo de peso rigoroso, restrição de exercício físico e tratamento médico, ao contrário dos animais com estágio III, para estes, a ressecção da prega arriepiglótica, traqueostomia permanente, lateralização das cartilagens aritenóides ou eutanásia são as opções disponíveis, porém, as duas primeiras intervenções apresentam prognósticos bastante reservados. Por isso, a realização da traqueostomia permanente deve ser reservada apenas para animais não responsivos aos outros tratamentos paliativos, uma vez que este procedimento tem um elevado risco de complicações pós-cirúrgicas e requer um elevado grau de manutenção por parte dos tutores (Trappler & Moore, 2011; Pratschke, 2014; MacPhail, 2020).

2.9.4. Saccullectomia laríngea

Quando os sacos laríngeos se encontram evertidos, estes podem ser removidos através do uso de uma tesoura Metzenbaum, uma lâmina nº15 ou, em cães de maior porte, laser CO₂. Independentemente do método utilizado, deve-se extubar o animal e retrain delicadamente os sacos com fórceps, de modo a causar uma maior eversão dos mesmos e, em seguida, corte-os transversalmente (Figura 16). Ao utilizar um laser CO₂, posicione um aplicador com uma ponta em algodão embebido em epinefrina ou solução salina por de trás dos sacos laríngeos e faça a

ablação do tecido sobre o aplicador, evitando que o laser danifique tecidos adjacentes. O laser utilizado de ter uma ponta de 0,8 a 1,4 mm, com uma potência de 6 a 10W e feixe contínuo, uma vez que este feixe tem uma melhor capacidade de coagulação em contraste com o feixe intermitente. A hemorragia neste local é geralmente mínima, não sendo necessário na maioria das vezes suturar a região, no entanto, deve-se ter medidas previamente preparadas para se houver hemorragia evitar que o sangue drene para a traqueia. Se não for possível parar a hemorragia com o laser ou eletrocautério, deve reposicionar o tubo endotraqueal, com o manguito ao nível dos sacos laríngeos, infle o manguito de modo a aplicar pressão diretamente no tecido hemorrágico e deixe no local por cinco minutos, de seguida, esvazie o manguito e reavalie a área, repetindo o processo se a hemorragia ainda estiver presente (Lodato et al., 2014). Num estudo realizado entre 2009 e 2014, observou-se que cães submetidos a uma saccullectomia laríngea, foram mais propensos a desenvolver complicações pós-cirúrgicas do que cães que não realizaram tal procedimento, sugerindo que a saccullectomia laríngea pode aumentar a morbidade pós-operatória, no entanto, estudo repetidos são necessários para confirmar tal resultado (Hughes et al., 2017).

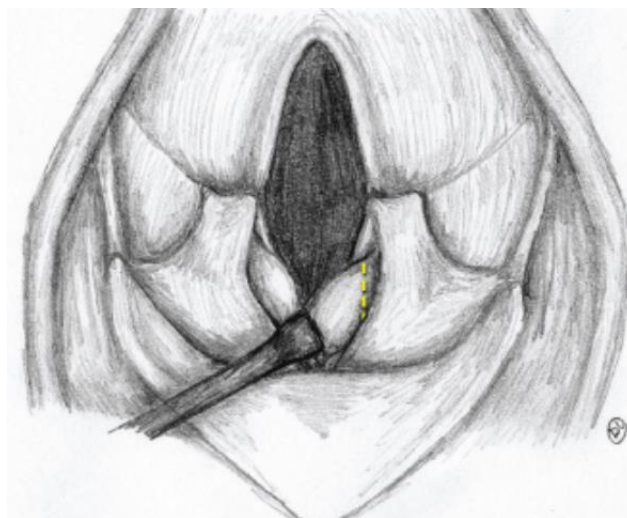


Figura 16 – Representação esquemática da remoção dos sacos laríngeos invertidos. A linha amarela picotada representa o local de corte (Adaptado de Lodato et al., 2014).

2.9.5. Turbinectomia a laser

A turbinectomia a laser (ou LATE) tem como objetivo a remoção de turbinados aberrantes (RAT e CAT representados nas figuras 4 e 5) de modo a desobstruir as VAS. Esta é realizada com o auxílio de endoscopia e com um laser díodo. A LATE em combinação com a rinoplastia e a palatoplastia, resulta numa diminuição de 55% da resistência intranasal após três a seis meses da cirurgia, no entanto, os tecidos removidos durante a LATE, mostram

recrescimento parcial passado algum tempo após a cirurgia, mas com menos pontos de contacto entre a mucosa. Os efeitos positivos a longo prazo da LATE na resistência do ar intranasal e os efeitos adversos na termorregulação requerem investigação adicional, não havendo assim, informações suficientes sobre o efeito benéfico deste procedimento (Pratschke, 2014; Dupré & Heidenreich, 2016; Ladlow et al., 2018).

2.9.6. Tonsilectomia

A tonsilectomia pode ser realizada com laser CO₂, eletrocautério ou ressecção aguda. Deve-se colocar compressas na parte de trás da orofaringe de modo a evitar drenagem de sangue para a traqueia. Ao utilizar o laser CO₂ deve-se retrain a amígdala com uma pinça (Allis ou Babcock) e cortá-la na sua base, tendo uma unidade de eletrocautério disponível pois a artéria palatina maior pode não ser selada apenas com o uso do laser, principalmente em cães de maior porte. Se a técnica a ser utilizada for o uso de eletrocautério ou a de ressecção aguda, retrai-se a amígdala da sua cripta (com pinça Allis ou Babcock) e coloca-se uma pinça hemostática curva ao longo da base da tonsila, garantindo que apenas esta esteja a ser comprimida pela pinça hemostática. Remove-se a amígdala ao cortá-la ao longo da porção distal da pinça hemostática com eletrocautério ou lamina de bisturi. Deve-se deixar a pinça hemostática no local por cerca de cinco minutos e, se após esse tempo existir hemorragia utilize-se o eletrocautério para cauterizar o vaso. Como a artéria palatina maior está presente no interior a região caudal da tonsila, pode-se realizar um ponto simples (Monocryl 4-0 ou Vicryl) de sutura no local, sendo a decisão de suturar a cripta do critério do cirurgião, sendo benéfico deixar a cripta aberta quando existir infeção (Lodato et al., 2014).

2.10. Considerações pré-operatórias e anestésicas

A BOAS e refluxo gastroesofágico acarretam complicações de alto risco durante o manejo pré-operatório e anestésico, como tal estes animais devem ser constantemente monitorizados em relação à sua respiração, podendo ser necessário tratamentos de emergência como uma traqueostomia temporária caso a dispneia piore de forma aguda. Os animais que serão submetidos a procedimentos concomitantes laríngeos ou nasofaríngeos podem ser tratados com doses pré-operatórias de corticosteroides (dexametasona 0,5 – 2 mg/kg IV, IM ou SC) de modo a reduzir o edema nasofaríngeo e das VAS que serão manipuladas cirurgicamente (Fossum, 2014; Downing & Gibson, 2018). Um exame pré-anestésico completo deve ser realizado e ter noção que as raças braquicéfalas são geralmente classificadas como ASA II devido à sua morfologia, podendo haver casos mais descompensados colocando os na

classificação ASA III (Scales & Clancy, 2019a). Os animais devem ser submetidos a um jejum de 12 a 24 horas antes da cirurgia (Trappler & Moore, 2011).

Na seleção dos fármacos pré-anestésicos deve-se sempre considerar os objetivos da pré-medicação: facilitar o maneio do paciente; sedação e ansiolíticos; reduzir as doses de indução; fornecer analgesia; contribuir para uma anestesia equilibrada; contribuir para um ambiente calmo e silencioso durante a recuperação. Obter um acesso intravenoso antes da pré-medicação é vantajoso nestes animais, mas como isto nem sempre é possível, pode ser necessário administrar medicação intramuscular de modo a ser possível cateterizar o paciente, tendo a noção de que tentativas repetidas da colocação do cateter pode gerar stress, levando a dispneia ou obstrução das VAS. Após a pré-medicação pode ocorrer o relaxamento da naso- e orofaringe, obstruindo a passagem do ar e, por isso, uma vez administrada a pré-medicação, o paciente deve ser observado constantemente com equipamentos para fornecer O₂ e intubação o mais rápido possível. Devido ao risco aumentado de regurgitações pós-operatórias nestes animais, pode ser administrado omeprazol por via oral 4 horas antes da anestesia, sendo que num estudo feito recentemente, comprovou-se que a incidência de regurgitação pós-operatória foi significativamente menor nos animais a que foi administrado omeprazol (4/44 [9%]) do que nos animais sem a administração do fármaco (14/40 [35%]) (Scales & Clancy, 2019b; Costa et al., 2020).

Deve-se recorrer ao uso de pré-oxigenação de modo a retardar a hipoxemia em casos onde ocorra apneia pós-indução ou atrasos na colocação do tubo endotraqueal. A indução deve ser feita com um agente injetável de ação rápida que permita uma rápida entubação e recuperação, sem efeitos secundários duradouros. De modo geral, estes animais tendem a precisar de tubos endotraqueais menores do que esperado, sendo que os tamanhos podem variar de 3,5 a 6 mm para Bulldogs e Pugs. Durante a cirurgia, deve ser utilizado um fluxo de oxigénio que suporte o volume tidal do paciente e a permeabilidade do sistema respiratório e a monitorização anestésica deve-se recorrer ao uso da capnografia, pulsoximetria, medição da pressão arterial e temperatura (Scales & Clancy, 2019b).

2.11. Complicações e cuidados pós-operatórios

As complicações pós-operatórias incluem desde dispneia, vômitos e/ou regurgitação, deiscência da ferida cirúrgica, edema e tumefação das VAS, hemorragia pós-operatória, tosse e/ou engasgos, mudança de voz e corrimento nasal. Estas estão relatadas em 6,5 a 26,2% dos cães. Menos frequentemente pode ocorrer pneumonia por aspiração, com uma taxa de

mortalidade de 0 a 3,3%, esta, no entanto, não tem sido muito relatada nos estudos mais recentes (Adshead, 2014; Packer et al., 2015).

Durante o período pós-cirúrgico deve-se monitorizar constantemente os animais, desde a recuperação anestésica até que estes estejam completamente acordados, visto que a probabilidade de complicações pós-operatórias é duas vezes superior em cães braquicéfalos. A extubação deve ser retardada o máximo possível, retirando o tubo apenas quando o paciente rejeitar a sua presença. Se possível, o animal deve ser colocado num local calmo, em decúbito esternal com os membros anteriores estendidos para a frente e a cabeça e o pescoço devem ser elevados e colocados em extensão com a língua esticada de modo a facilitar a abertura das vias aéreas, durante este tempo é aconselhável monitorizar a PaO_2 do animal, mas sem causar stress desnecessário. Aquando da extubação, deve-se ter o material necessário para realizar uma nova entubação se a saturação de O_2 não permanecer a $\geq 90\%$. A administração de corticosteroides deve ser realizada no período pós-operatório se a inflamação das VAS provocar uma grave e persistente obstrução do fluxo de ar, nestes casos, pode ser necessário reentubar ou realizar uma traqueostomia. A fluidoterapia intravenosa deve ser mantida até que o animal comece a beber água por iniciativa própria e a alta médica só deve ser dada após 24 a 72 horas após a cirurgia (Fossum, 2014; Trappler & Moore, 2011; Lindsay et al, 2020).

Antibióticos, analgésicos e bloqueadores de H_2 podem ser administrados conforme a necessidade do animal, com exemplos de fármacos tem-se: Butorfanol (0,22 – 0,33 mg/kg IV), que fornece analgesia adequada para os tipos de procedimentos realizados na correção cirúrgica de BOAS, este fármaco é também benéfico pelas suas propriedades antitússicas e ligeiro efeito sedativo. Além disso, comparativamente a outros opioides, não causa uma respiração ofegante nos animais, náuseas ou vômitos, eliminando assim o risco de pneumonia por aspiração, no entanto, como os seus efeitos anestésicos são de curta duração, uma administração frequente pode ser necessária. A acepromazina (0,005 – 0,02 mg/kg IV) pode ser benéfica para animais ansiosos ou excitados no período pós-operatório. O uso de Maropitant também é recomendado para o controlo de náuseas e regurgitações, uma vez que estas são comuns no período pós-operatória de raças braquicefálicas. O uso de um colar isabelino pode ser benéfico na prevenção de trauma induzido pelo animal nas narinas (Lodato et al., 2014; Shin et al., 2022).

Após acordados, o jejum deve ser quebrado ao fornecer água aos animais e, se for bem tolerada, pode-se oferecer pequenas quantidades de alimento húmido. Durante 10 a 14 dias após a cirurgia, a dieta destes animais deve exclusivamente ração húmida de modo a evitar

agredir as VAS. A educação dos tutores é uma parte essencial no cuidado a longo prazo e especialmente importante a curto prazo do período pós-operatório. Estes devem ser aconselhados a manter o seu animal num ambiente fresco, fornecer níveis moderados de atividade física e manter a condição corporal do animal saudável. Ao passear os animais, os donos devem utilizar um arnês ao invés de uma coleira para evitar o stress das VAS. Todas estas mudanças no estilo de vida, devem ser mantidas por toda a vida do animal de modo a maximizar o sucesso dos resultados pós-cirúrgicos (Trappler & Moore, 2011).

2.12. Prognóstico

O prognóstico destes animais depende da magnitude das anormalidades na altura do diagnóstico e da possibilidade ou não da correção cirúrgica, sendo que a sintomatologia irá piorar de forma progressiva se o problema principal não for corrigido cirurgicamente e, por isso, o prognóstico é melhor quando a cirurgia é realizada precocemente, sendo que estão descritos resultados positivos a longo prazo em 88 a 94% dos casos, com taxas de mortalidade <5%. O colapso da laringe é geralmente considerando um indicador de pior prognóstico, mas mesmo animais acometidos por este colapso conseguem responder de forma positiva à cirurgia. Os Bulldogs franceses geralmente respondem de forma mais negativa à cirurgia comparativamente às outras raças braquicefálicas e são mais propensos a desenvolver pneumonia por aspiração pós-operatória. Apesar da hipoplasia da traqueia não ser corrigível cirurgicamente, não existe associação entre o grau de hipoplasia e a morbilidade ou mortalidade do animal. Em casos não responsivos, pode-se considerar a realização de uma traqueostomia permanente como um procedimento para salvar a vida do animal. Sem a realização da cirurgia corretiva, o prognóstico de animais com PL prolongado e eversão dos sacos laríngeos é reservado (Fossum, 2014; Nelson & Couto, 2015; Ladlow et al., 2018). Curiosamente, apesar da obesidade aumentar em cerca de 1,9 vezes o risco de desenvolvimento de BOAS, o prognóstico em animais com condição corporal normal e BOAS grave é menos favorável (Liu et al., 2016; Liu et al., 2017).

II. TRABALHO DE PROJETO

1. Introdução

Foram observados 13 casos de BOAS no hospital Veterinário da Tapadas das Mercês durante o período de novembro de 2021 até maio de 2022, sendo que 12 desses casos foram cães e o restante, um gato de raça persa. Estes casos foram acompanhados durante a avaliação

rinoscópica (AR) e a avaliação endoscópica flexível (AE) do sistema respiratório e GI, durante a cirurgia corretiva e no período pós-cirúrgico, onde, três a quatro semanas após a cirurgia, foi realizado um inquérito aos proprietários dos animais, de modo a adquirir informação sobre o grau de melhoria dos sintomas iniciais apresentados pelos animais.

Esta descrição de casos clínicos tem como função comparar os sintomas iniciais dos animais observados pelos tutores, com as alterações morfológicas observadas durante a avaliação dos animais na consulta pré-cirúrgica, bem como as alterações encontradas ao longo da AR e AE, e avaliar também, a melhoria dos mesmos, relatada por cada proprietário, após a cirurgia corretiva. Para tal, avaliou-se os 12 casos de espécie canina, excluindo o caso do gato persa observado, pois, neste, não foi possível realizar a AE. Neste caso, o único sintoma inicial era a presença de esforço respiratório e a única alteração observada durante a consulta pré-cirúrgica foi a estenose das narinas. Realizou-se uma rinoplastia e passado uma semana o proprietário relatou que houve uma melhoria significativa do esforço respiratório.

1.1. Critérios de inclusão

Foram apenas incluídos animais que durante a consulta apresentaram sintomas, alterações morfológicas e/ou sinais clínicos compatíveis com a BOAS.

1.2. Critérios de exclusão

Animais cujo proprietários não permitiram a realização da AR e da AE prévia à cirurgia foram excluídos do estudo. Bem como animais, onde não foi possível a realização desta avaliação.

1.3. Plano de avaliação pré-cirúrgica

Antes da realização da cirurgia corretiva, os animais foram submetidos a uma consulta onde, para além do exame físico do estado geral, foi realizada uma observação mais cuidadosa das vias aéreas superiores, narinas e pós-boca, e do comportamento geral do animal, incluindo assim a respiração e a postura, para além disso, a anamnese realizada aos proprietários abrangeu perguntas mais direcionadas à BOAS e foram registados todos os sintomas relatados pelos tutores, sobre os seus animais. A todos os animais foram realizadas análises clínicas que incluíram um hemograma completo e um perfil básico de bioquímicas.

Para além dessa consulta inicial, todos os animais foram também submetidos a uma AR, onde se registou as alterações morfológicas encontradas a nível da cavidade nasal cranial e uma AE onde se registou as alterações morfológicas observadas na cavidade nasal caudal,

nasofaringe e da orofaringe até, no caso do trato respiratório, à traqueia e, no caso do trato GI, até à porção inicial do duodeno. Esta avaliação de cada animal foi feita no mesmo dia que a cirurgia de modo a não submeter os animais a duas anestésias diferentes, realizando a avaliação primeiro e de seguida, a cirurgia.

1.4. Protocolo anestésico

Todos os animais foram submetidos a um jejum prévio de no mínimo 14 horas. Após a cateterização dos animais, foi administrada fluidoterapia, utilizando NaCl 0,9%, com taxa de manutenção (2-5mL/kg/hora) durante todo o procedimento (avaliação rinoscópica e endoscópica e cirurgia corretiva) até à alta médica do animal.

Foi utilizado o mesmo protocolo anestésico em todos os animais, sendo que este incluiu metadona (0,2 – 0,5 mg/kg IM), medetomidina (0,01 – 0,04 mg/kg IM) e acepromazina (0,02 – 0,05 mg/kg IM). A indução dos animais foi feita com propofol (2 – 4 mg/kg IV) e a manutenção anestésica com isoflurano. No final ou após 1 hora do início da cirurgia foi administrado amoxiciclina com ácido clavulânico (12.5-25 mg/kg SC) e meloxicam (0,1 – 0,2 mg/kg SC).

1.5. Procedimento cirúrgico

Este foi o procedimento mais variável pois dependeu de animal para animal, e das alterações encontradas durante a AR e AE, no entanto, em todos os animais realizou-se a palatoplastia (a laser CO₂). Para além disso, na maioria dos casos também se executou a rinoplastia (a laser CO₂) devido a estenose das narinas, depois, menos comumente, fez-se a remoção dos sacos laríngeos e nos animais com grave estenose pilórica procedeu-se uma piloroplastia.

Durante a rinoplastia e a palatoplastia a laser CO₂, os animais encontravam-se em decúbito esternal sobre a mesa inclinada e com a cabeça apoiada, de modo a elevar a cabeça em relação ao corpo, tentando colocar as narinas destes o mais próximo possível do nível dos olhos do cirurgião. A potência do laser utilizada foi de 4W durante a rinoplastia e de 6 a 8 durante a palatoplastia, com feixe contínuo em ambas as técnicas durante o corte, podendo interromper o feixe durante alguns segundos de modo a não sobreaquecer em demasia a região, evitado danos aos tecidos. Em ambas a técnica, com a autoria do Dr. Hugo Oliveira (diretor clínico do hospital Veterinário da Tapadas das Mercês), recorreu-se ao uso de soro fisiológico NaCl 0,9% para arrefecer a região após o uso do laser e também de forma a remover a cinza formada, que, se mantida no local, pode dificultar a cicatrização tecidual.

Durante a rinoplastia, a porção medioventral da cartilagem dorsolateral das narinas foi removida, bilateralmente. O laser era inclinado em direção ML, de modo a evitar lesionar o tecido exterior da narina, evitando assim a despigmentação desta.

Para a palatoplastia, fez-se a medição da quantidade de tecido a ser removido, tendo como ponto de referência o local onde a epiglote e o palato mole se tocavam, garantido que a porção do palato mole removida, não ultrapassava a região ML da cripta tonsilar. Durante esta medição, os animais foram mantidos entubados. Antes do início do procedimento, colocaram-se compressas na parte de trás da cavidade oral para evitar que, o sangue que possa drenar durante o corte, fosse para a traqueia. Após a remoção da porção do palato mole em excesso, a região foi suturada com pontos simples de forma a aproximar as bordas da mucosa nasal e da mucosa oral.

Em casos onde se removeram os sacos laríngeos, foi também utilizado o laser CO₂. Primeiramente extubou-se o animal e colocaram-se compressas embebidas em soro fisiológico NaCl 0,9% atrás dos sacos laríngeos, de seguida retraindo-se cuidadosamente os sáculos com uma pinça e fez-se o corte transversal com o laser com uma potencia entre 6W a 10W em feixe contínuo. A piloroplastia, quando realizada foi com a técnica em Y-U, de modo a aumentar o diâmetro luminal da saída gástrica.

Para além da cirurgia corretiva à BOAS, certos animais foram submetidos a outras intervenções não totalmente relacionadas com a SB, como, ovariectomia, orquiectomias, correção de entropion, nodulectomia e lavagem traqueobrônquica. Estas intervenções foram apenas realizadas após a cirurgia corretiva à BOAS.

1.6. Plano de alta médica

A alta médica era dada após o animal apresentar um estado de consciência normal/alerta, TRC < 2 segundos, mucosas rosadas, frequência cardíaca e respiratória normais, temperatura retal normal, pressão arterial normal e ausência de vômitos/regurgitações.

Na maioria dos casos os animais tiveram alta médica no próprio dia da intervenção, tendo ido para casa com a medicação necessária para cada animal, sendo que a todos foi receitado meloxicam (0,1 – 0,2 mg/kg PO SID durante 5 dias) e omeprazol (0,5 – 1 mg/kg PO SID durante 7 dias). Para além disso, foi recomendado aos tutores administrarem comida húmida na primeira semana após a cirurgia e para fornecerem, tanto a comida como a água em porções pequenas, várias vezes ao dia, bem com fazer uma limpeza diária das narinas com água tépida,

de forma a humedecer as crostas formadas durante a cicatrização, tendo em atenção para não as remover.

Os animais foram reavaliados semanalmente após a intervenção, durante três a quatro semanas, onde se observou o estado de cicatrização das regiões intervencionadas. Na última semana de reavaliação foi perguntado aos tutores para avaliarem o grau de melhoria dos animais, em relação aos sintomas iniciais, sendo os graus de melhoria os seguintes: sem melhoria; ligeira melhoria; melhoria significativa; melhoria muito significativa.

2. Resultados

A avaliação da BOAS e a cirurgia corretiva foi realizada a 12 animais de raça canina, sendo 10 desses animais do sexo masculino e 2 do sexo feminino, abrangendo as raças Bulldog Francês, Bulldog Inglês e Chow-Chow como se pode observar no gráfico 6, as idades destes animais era bastante variáveis, compreendendo desde os 10 meses até aos 7 anos, sendo a idade média dos animais 3 anos, onde a maioria destes tinham apenas 1 ano de idade, a distribuição da prevalência de cada idade pode ser observada no gráfico 7.

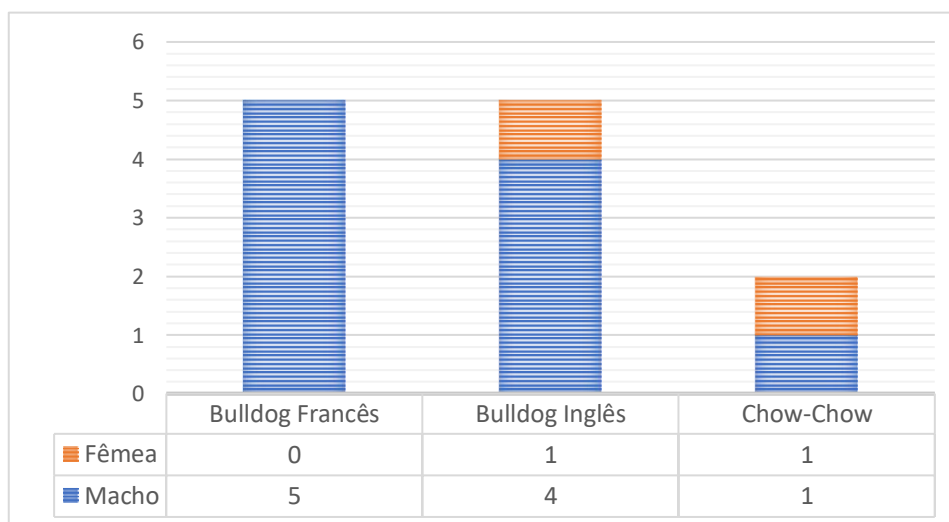


Gráfico 6: Distribuição dos animais incluídos no estudo de acordo com a raça e sexo. (n=12)

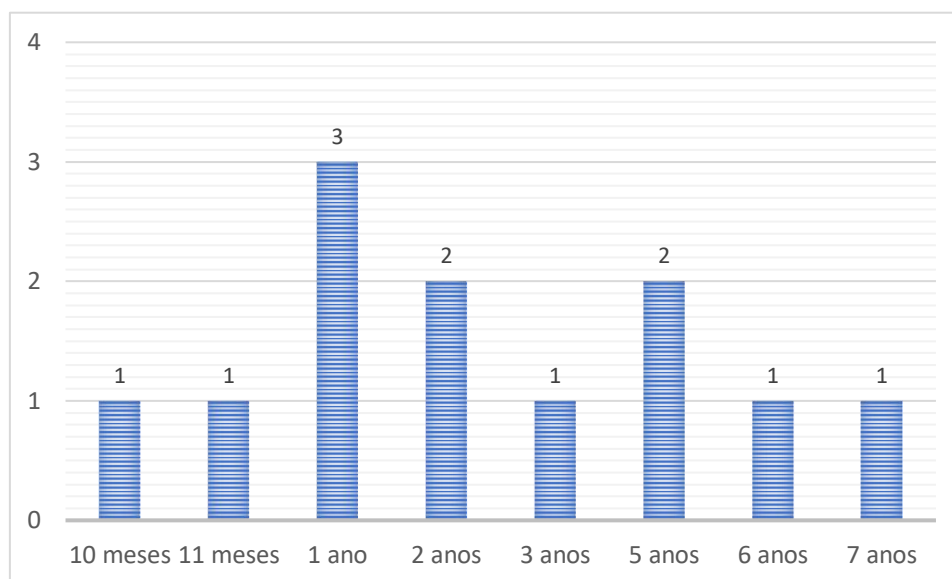


Gráfico 7: Distribuição da idade dos animais incluídos no estudo. (n=12)

Durante a consulta pré-cirúrgica de cada animal, foram registados os sintomas dos animais detetadas por cada tutor, sendo que no final obteve-se sete sintomas diferentes, comuns entre os diferentes animais, sendo estas: esforço respiratório; vômitos/regurgitação; diarreia/fezes moles; engasgos; ressonar; intolerância ao calor; intolerância ao exercício. A distribuição dos sintomas por animal encontra-se retratada na tabela 1, onde se consegue observar que o sintoma mais comum foi o esforço respiratório, estando presente em 10 dos 12 casos. Sendo que os dois casos sem este sintoma, foram animais da raça Chow-Chow. Já o sintoma menos comum foi a presença de diarreia/fezes moles, tendo sido apenas registada num dos casos (caso 8). Em relação ao hemograma e às análises bioquímicas realizadas a cada animal, não foram observadas alterações dignas de registo.

Tabela 1 – Sintomas relatados pelos tutores, por animal durante a consulta pré-cirúrgica.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	TOTAL
Esforço respiratório	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X		10
Vômitos/Regurgitação		X			X		X	X					4
Diarreia/Fezes moles								X					1
Engasgos			X	X		X	X				X	X	6
Ressonar	X	X			X			X	X		X		6
Intolerância ao calor				X		X	X	X		X	X	X	7
Intolerância ao exercício	X		X	X			X	X		X	X	X	8

Na AR e AE dos animais, identificou-se uma panóplia de alterações morfológicas, tanto no sistema respiratório como no sistema gastrointestinal. Em relação às alterações encontradas no sistema respiratório, nos 12 casos observou-se tanto a presença de turbinados aberrantes rostrais e caudais como o prolongamento do palato mole, já as outras alterações não estavam presentes em alguns dos casos, sendo algumas mais prevalentes do que outras, como se pode observar no gráfico 8.

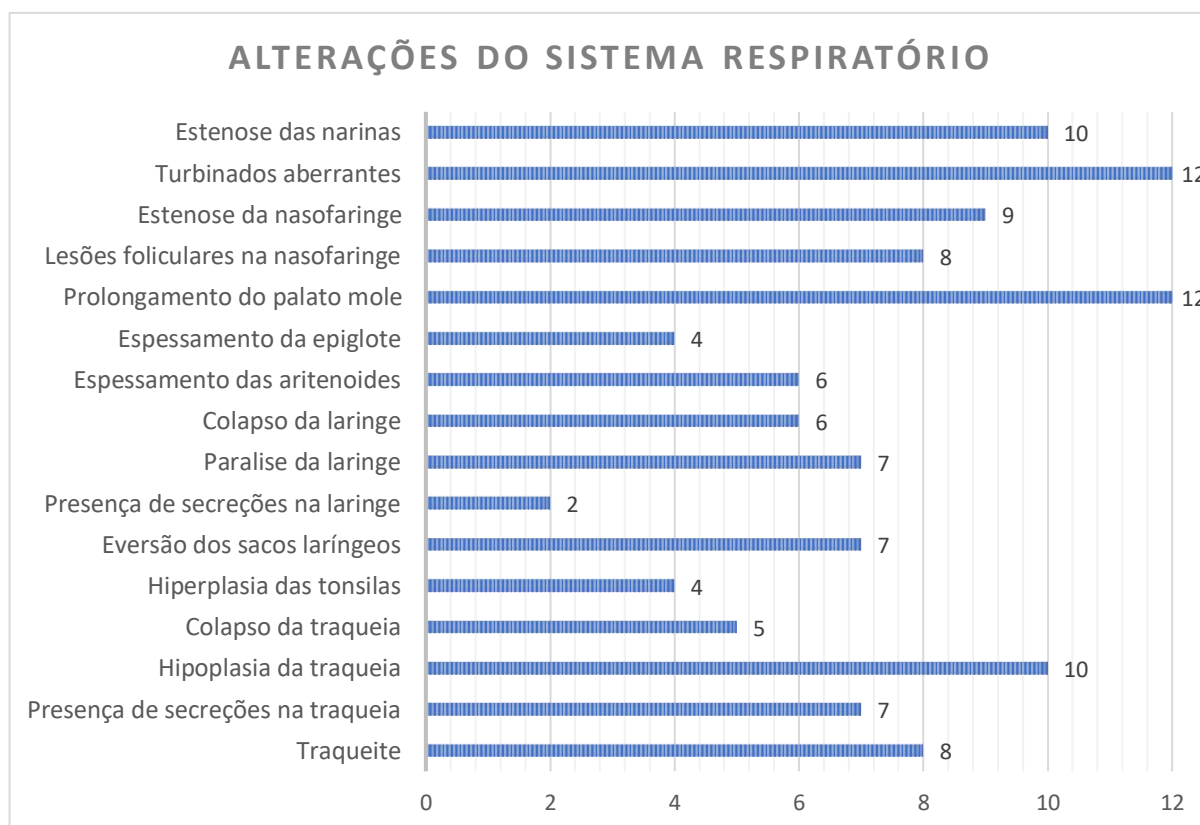


Gráfico 8: Distribuição das alterações morfológicas observadas no sistema respiratório dos animais durante a avaliação rinoscópica e endoscópica. (n=12)

Os turbinados aberrantes e o prolongamento do palato mole encontraram-se presentes em 100% dos casos, a estenose das narinas e a hipoplasia da traqueia em 83%, a estenose da nasofaringes em 75%, presença de lesões foliculares na nasofaringe e traqueíte em 67%, macroglossia, paralise da laringe, eversão dos sacos laríngeos e a presença de secreções na traqueia estiveram presentes em 58%, espessamento das aritenoides, colapso da laringe em 50% dos casos, colapso da traqueia em 42%, espessamento da epiglote e hiperplasia das tonsilas em 33% e presença de secreções na laringe em 17% dos casos.

Relativamente às alterações morfológicas encontradas durante a endoscopia ao sistema GI, obteve-se o gráfico 9. Foram encontradas alterações gastrointestinais em 75% dos casos observados, apesar de, apenas 33% dos casos terem apresentado sintomatologia gastrointestinal.

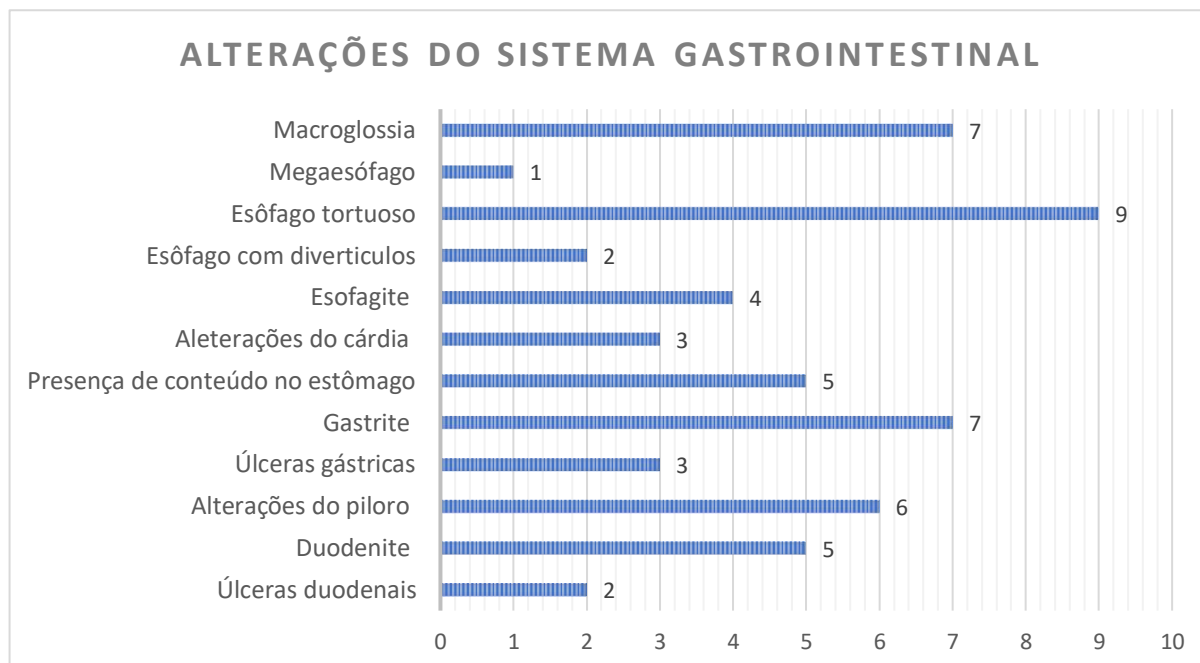


Gráfico 9: Distribuição das alterações morfológicas observadas no sistema gastrointestinal dos animais durante a avaliação endoscópica. (n=12)

A presença de esófago tortuoso teve uma prevalência de 75%, gastrite de 58%, alterações do piloro de 50%, presença de conteúdo no estômago e duodenite de 42%, Esofagite de 33%, alterações do cárdia e úlceras gástricas de 25%, esôfago com divertículos e úlceras duodenais de 17% e megaesófago com uma prevalência de 8%. As alterações do cárdia variaram desde a presença de inflamação e/ou de atonicidade, enquanto as alterações do piloro incluíram, hiperplasia, estenose, úlceras e/ou a presença de refluxo duodenal. É importante realçar que dois dos casos com alterações do piloro apresentavam uma severa estenose e como tal não foi possível observar o duodeno destes animais, a estes foi realizada uma piloroplastia.

Após a realização destas avaliações, procedeu-se à cirurgia corretiva, sendo que 100% das cirurgias incluíram palatoplastia, 83% incluíram rinoplastia, em 33% fez-se a remoção dos sacos laríngeos e apenas 17% das cirurgias envolveram uma piloroplastia. A duração das cirurgias foi variável, uma vez que, em cerca de 67% dos casos, para além da cirurgia corretiva à BOAS, também foram feitos outros procedimentos não necessariamente relacionados à SB como mencionado no ponto 1.5. No entanto, relativamente às cirurgias corretivas, estas tiveram uma duração média de 20 minutos.

Nos primeiros 3 a 5 dias após a rinoplastia, os animais apresentaram a formação de crostas na região intervencionada e também foi gerado um corrimento nasal mucoso. Apenas um dos animais apresentou dificuldades nesta fase, tendo a cicatrização demorado duas semanas a se completar. Relativamente às outras intervenções, não foram observadas complicações em nenhum dos casos. Todos os animais tiveram alta médica no próprio dia da cirurgia, exceto os dois animais que foram submetidos a piloroplastia, tendo sido dado a alta médica destes animais, apenas no dia a seguir à intervenção cirúrgica. Após a alta médica, todos os animais foram sendo reavaliados semanalmente durante três a quatro semanas, sendo que no último dia de reavaliação, os proprietários foram intervencionados de modo a perceber as melhorias observadas pelos tutores dos animais em relação à sintomatologia inicial, como se pode observar no gráfico 10. De modo geral, todos os sintomas indicados inicialmente pelos tutores apresentaram melhorias, sendo esta melhoria mais significativa no esforço respiratório e menos considerável na frequência dos vômitos/regurgitações. Todos os proprietários relataram um melhoramento na qualidade de vida dos seus animais (melhor respiração e níveis de energia mais elevados) e sentiram-se satisfeitos com a realização da cirurgia.

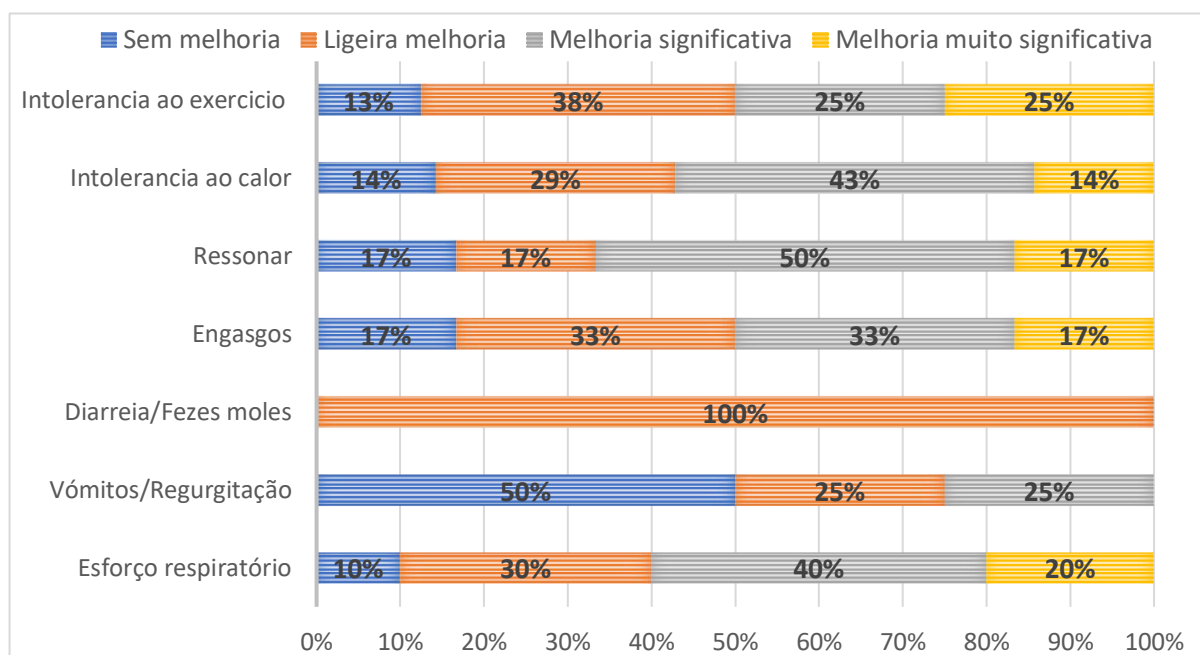


Gráfico 10: Sintomatologia inicial dos animais e classificação das melhorias observadas pelos proprietários após a cirurgia corretiva. (n=12)

Houve melhoria da sintomatologia em 88% dos casos de intolerância ao exercício, 86% em intolerância ao calor, 84% do ressonar, 83% em engasgos, 100% na diarreia/fezes moles, 50% nos vômitos/regurgitação e 90% no esforço respiratório, sendo que, num total de 42 sintomas registados entre os 12 animais, 83% obtiveram melhoria após a cirurgia corretiva e,

consequentemente, apenas 17% dos sintomas iniciais, não obtiveram quaisquer tipos de melhoria.

3. Discussão

Neste estudo à BOAS, apesar do tamanho da amostra ter sido pequeno (12 casos), os resultados obtidos foram semelhantes aos estudos feitos na bibliografia atual. A maioria dos animais neste estudo foram machos, sugerindo uma maior prevalência de BOAS em cães do sexo masculino mas, apesar de certos estudos apontarem para tal (Bofan et al., 2015) outros indicam o contrário, sugerindo até mesmo que esta prevalência possa mudar entre raças braquicéfalas (Liu et al., 2017). Sendo, portanto, este dado controverso na literatura, seria vantajoso realizar um estudo com um maior número de casos. As raças presentes neste estudo foram o Bulldog Francês, Bulldog Inglês e Chow-chow, as duas primeiras são bastante relatadas na literatura atual como raças comumente afetadas pela BOAS, já a raça Chow-chow não têm praticamente menções na bibliografia (Fawcett et al., 2019). A idade média dos animais destes estudo foi cerca de 3 anos de idade, coincidindo assim com a idade média para os animais desenvolverem manifestação clínica da BOAS (Bofan et al., 2015) No entanto, é importante realçar que este dado pode ser influenciado pela perceção que os tutores têm pela sintomatologia da síndrome, levando apenas os animais ao veterinário quando se apercebem de algo anormal no seu cão.

Os sintomas relatados pelos proprietários foram esforço respiratório, vômitos/regurgitação, diarreia/fezes moles, engasgos, ressonar, intolerância ao calor e intolerância ao exercício, não tendo havido assim relatos de dispneia, apneia durante o sono, síncope/colapso, ptialismo, disfagia e aerofagia, apesar destes também serem comumente descritos na BOAS (Nelson & Couto, 2015; Freiche & German, 2020), isto talvez se possa dever ao facto dos proprietários não reconhecerem na totalidade os sinais clínicos da síndrome, uma vez que os donos destes animais são mais tolerantes à sintomatologia da BOAS por pensarem ser uma característica “normal da raça” (Packer et al., 2012), por esta razão, e realização de um inquérito detalhado a preencher pelos tutores durante a consulta pré-cirúrgica, sobre todos diferentes tipos de sintomatologia possível apresentada pelos animais, bem como o grau de severidade observado da mesma, seria vantajoso, não só no prognóstico do animal como na educação dos tutores sobre as problemas associados a raças braquicéfalas (Packer et al., 2019).

O sintoma mais comum foi o esforço respiratório, estando presente em 10 dos 12 casos. Isto é normal, um vez que estes animais possuem uma maior resistência à passagem do ar na

VAS (Ekenstedt et al., 2020), já o sintoma menos reportado foi a presença de diarreia/fezes moles, tendo estado apenas presente num dos casos, mais uma vez coincidindo com a bibliografia atual, uma vez que esta condição pode não estar relacionada com a BOAS (Freiche & German, 2020).

Durante a AR e a AE ao sistema respiratório, observou-se a presença de turbinados aberrantes e o prolongamento do PL em 100% dos casos. Aqui, o aparecimento de turbinados aberrantes apresentou uma maior prevalência do que a descrita na bibliografia atual que é cerca de 87% (Schuenemann & Oechtering, 2014), no entanto, a prevalência do prolongamento do PL encontra-se de acordo com a bibliografia (86-100%), bem como a estenose das narinas, a eversão dos sacos laríngeos e o colapso laríngeo (Pratschke, 2014). A hipoplasia da traqueia apareceu em todos os animais de raça Bulldog, assim como descrito na bibliografia, no entanto, nos dois animais de raça Chow-chow, esta não foi observada, apesar de estar descrita como uma alteração presente em todos os animais acometidos pela BOAS (Dupré & Heidenreich, 2016). Encontra-se descrito na bibliografia que cães braquicéflicos submetidos a uma AR e AE, devem ser também avaliados em relação ao diâmetro do brônquio esquerdo principal (Bernaerts et al., 2010), podendo esta avaliação ser realizada em trabalhos futuros.

Relativamente à AE gastrointestinal, foi possível observar alterações morfológicas em 75% dos casos, apesar de, apenas 33% dos casos terem apresentado sintomatologia gastrointestinal. Esta prevalência de sintomatologia gastrointestinal é compatível com a que se encontra descrita na bibliografia atual (37-89%) (Pratschke, 2014). Posto isto, existe uma grande prevalência de alterações morfológicas no GI, mesmo nos animais sem sintomatologia relacionada a este sistema. As alterações mais comuns foram no esófago seguidas pelas alterações do sistema GI, incluindo o piloro, que está descrito como tendo geralmente pregas hiperplásicas ao seu redor nos cães braquicéfalos, dificultando a passagem do endoscópio para o duodeno (Freiche & German, 2020), desafio este, que esteve presentes na AE dos animais deste estudo.

O uso de laser CO₂ neste trabalho permitiu reduzir o tempo cirúrgico e anestésico dos animais, minimizando a hemorragia o que facilita a visualização do campo cirúrgico, o edema e dor pós-operatório, para além disso o uso do laser pode ter potenciais propriedades bactericidas (Lodato et al., 2014). Tudo isto permitiu o uso de menos fármacos e em doses mais baixas.

Após a cirurgia, aquando recolhida a informação sobre a melhoria dos animais, 83% dos sintomas iniciais obtiveram melhoria e, para além disso, todos os proprietários relataram

uma melhora na qualidade de vida dos seus animais (melhor respiração e níveis de energia mais elevados) e sentiram-se satisfeitos com o resultado da cirurgia, indicando assim que os animais acometidos pela BOAS são beneficiados pela cirurgia corretiva após a AR e AE das suas alterações morfológicas, podendo adicionar procedimentos cirúrgicos, se necessário, dependendo das alterações de cada animal (Pohl et al., 2016) Para além disso, o resultado favorável da cirurgia não aparenta estar relacionado com a idade, raça e gênero do animal como descrito em alguns estudos (Riecks et al., 2007).

Como a posse da cães braquicéfalos continua bastante relevante e o público em geral prossegue a desejar estas raças como animais de companhia, sendo que, até mesmo donos que já possuíram cães de raças braquicéfalas como animais de estimação, são altamente propensos a adquirir novamente estas raças e a recomenda-las a outros proprietários (Packer et al., 2020). É de extrema importância dar a conhecer ao público em geral, todos os problemas de saúde a que estes animais estão altamente propensos a desenvolver, pois isto acarreta graves penalidades à saúde e bem-estar animal. Os médicos veterinários desempenham um papel importante na educação dos tutores sobre este tema, sendo por isso relevante a continuação de estudos e relatos sobre a BOAS.

No entanto, a autora acredita que, para combater este problema das raças braquicéfalas, tem que existir não só um esforço sobre a educação e sensibilização do público pelos médicos veterinários, como é necessário a colaboração dos criadores destas raças de modo a reduzir a sua disponibilidade e, as autoridades governamentais de cada país deveriam desenvolver medidas que obriguem o melhoramento genético de tais raças, de modo a diminuir a incidência da BOAS nestas raças.

4. Conclusão

A BOAS apresenta uma grande relevância na prática clínica, sendo a cirurgia corretiva das VAS essencial para a melhoria dos animais. A realização de uma AR e AE é essencial de modo caracterizar todas as alterações morfológicas associadas à BOAS bem como o prognóstico de cada animal após a cirurgia corretiva.

Nos casos estudados, foi possível verificar que existe uma grande prevalência de alterações morfológicas do trato GI mesmo quando os animais não apresentam sintomatologia compatível e que após a cirurgia corretiva. Todos os animais apresentaram algum grau de melhoria relativamente à sintomatologia inicial, sendo que todos os tutores reportaram um melhoramento na qualidade de vida dos seus animais, tendo estes apresentado uma melhor qualidade na respiração e níveis de energia mais elevados.

Uma AE mais completa, incluindo a avaliação do diâmetro do brônquio esquerdo principal, poderia fornecer informações adicionais relativamente à BOAS e ao prognóstico dos animais, sendo por isso importante adicionar esta avaliação em estudos futuros.

A educação e sensibilização do público sobre este problema é de extrema importância de modo a evitar a propagação genética destas conformações anatómicas anormais, melhorando assim a saúde e o bem-estar dos animais.

Limitações

Apesar dos resultados obtidos no trabalho prático coincidirem com a bibliografia atual, acredita-se que o uso de um grupo de controlo, contendo cães de raças braquicéfalas sem sintomatologia de BOAS durante a AR e AE seria benéfico de modo a comparar o estado clínico entre os dois grupos, de modo a apoiar a teoria de que o aumento da pressão intratorácica é responsável pelo desenvolvimento de alterações morfológicas no trato GI de cães braquicefálicos. Para além disso, seria vantajoso realizar o mesmo estudo numa amostra maior e abrangendo uma maior variedade de raças. A realização de um inquérito detalhado a preencher pelos tutores, sobre os diferentes tipos de sintomatologia possível apresentada pelos animais, bem como o grau de severidade observado da mesma, também poderia fornecer informações importantes sobre a melhoria clínica destes animais após a cirurgia, para além disso, um acompanhamento mais longo dos animais teria sido útil para avaliar com mais precisão o efeito da cirurgia corretiva a longo prazo.

Referências bibliográficas

- Adshead, S. (2014). Reducing the risk of anaesthetic complications in patients with brachycephalic obstructive airway syndrome. *Vet Nursing J.*
- Allemand, V. C. D., Quinzani, M., & Berl, C. A. (2013). Síndrome respiratória dos cães braquicefálicos: relato de caso. *Mv&z*, 11(2), 42–47.
<https://doi.org/10.36440/recmvz.v11i2.16222>
- Bernaerts, F., Talavera, J., Leemans, J., Hamaide, A., Claeys, S., Kirschvink, N., & Clercx, C. (2010). Description of original endoscopic findings and respiratory functional assessment using barometric whole-body plethysmography in dogs suffering from brachycephalic airway obstruction syndrome. *Vet J.*, 183(1), 95–102.
<https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2008.09.009>
- Bofan, A.-B., Ionascu, I., & Şonea, A. (2015). Brachycephalic airway syndrome in dogs. *Scientific Works. Series C. Veterinary Medicine*, 61(1), 103–112.
- Canola, R. A. M., Sousa, M. G., Braz, J. B., Restan, W. A. Z., Yamada, D. I., Silva Filho, J. C., & Camacho, A. A. (2018). Cardiorespiratory evaluation of brachycephalic syndrome in dogs. *Pesq. Vet. Bras.*, 38(6), 1130–1136. <https://doi.org/10.1590/1678-5150-PVB-5376>
- Cantatore, M., Gobbetti, M., Romussi, S., Brambilla, G., Giudice, C., Grieco, V., & Stefanello, D. (2012). Medium term endoscopic assessment of the surgical outcome following laryngeal saccule resection in brachycephalic dogs. *Vet Rec.*, 170(20), 518–518.
- Clinic, M. B. (n.d.). Laryngeal Collapse. Retrieved from Melbourne Bulldog Clinic website: <https://melbournebulldogclinic.com.au/bulldog-health/laryngeal-collapse/>
- Cobb, M. L., Otto, C. M., & Fine, A. H. (2021). The Animal Welfare Science of Working Dogs: Current Perspectives on Recent Advances and Future Directions. *Front Vet Sci.*, 8(1).
- Costa, R. S., Abelson, A. L., Lindsey, J. C., & Wetmore, L. A. (2020). Postoperative regurgitation and respiratory complications in brachycephalic dogs undergoing airway surgery before and after implementation of a standardized perianesthetic protocol. *JAVMA*, 256(8), 899–905.

- Davidson, E. B., Davis, M. S., Campbell, G. A., Williamson, K. K., Payton, M. E., Healey, T. S., & Bartels, K. E. (2001). Evaluation of carbon dioxide laser and conventional incisional techniques for resection of soft palates in brachycephalic dogs. *AVMA*, 219(6).
- Davis, M. S., Cummings, S. L., & Payton, M. E. (2017). Effect of brachycephaly and body condition score on respiratory thermoregulation of healthy dogs. *JAVMA*, 251(10), 1160–1165. <https://doi.org/10.2460/javma.251.10.1160>
- Downing, F., & Gibson, S. (2018). Anaesthesia of brachycephalic dogs. *JSAP*, 59(12), 725–733. <https://doi.org/10.1111/jsap.12948>
- Dupré, G., & Heidenreich, D. (2016). Brachycephalic Syndrome. *Vet Clin Small Anim*, 46(4), 691–707. <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2016.02.002>
- Ekenstedt, K. J., Crosse, K. R., & Risselada, M. (2020). Canine Brachycephaly: Anatomy, Pathology, Genetics and Welfare. *J. Comp. Path*, 176(1), 109–115. <https://doi.org/10.1016/j.jcpa.2020.02.008>
- Eschner, K. (2018). The Evolution of Petface. *Smithsonian Mag*. Retrieved from <https://www.smithsonianmag.com/science-nature/evolution-petface-180967987/>
- Ettinger, S. J., Feldman, E. C., & Côté, E. (2018). Textbook of Veterinary Internal Medicine. In Stephen J. Ettinger, E. C. Feldman, & E. Côté (Eds.), *Elsevier* (8th Ed., Vol. 59).
- Fawcett, A., Barrs, V., Awad, M., Child, G., Brunel, L., Mooney, E., ... McGreevy, P. (2019). Consequences and management of canine brachycephaly in veterinary practice: perspectives from Australian veterinarians and veterinary specialists. *Animals*, 9(3), 1–25. <https://doi.org/10.3390/ani9010003>
- Fossum, T. (2014). *CIRURGIA de Pequenos Animais* (4th Ed. PT, Vol. 4; T. W. Fossum, C. W. Dewey, C. V. Horn, A. L. Johnson, C. M. MacPhail, M. G. Radlinsky, ... M. D. Willard, Eds.). Elsevier.
- Freiche, V., & German, A. J. (2020). *Digestive Diseases in Brachycephalic Dogs* (pp. 1–33). pp. 1–33.
- Geiger, M., Schoenebeck, J. J., Schneider, R. A., Schmidt, M. J., Fischer, M. S., & Sánchez-Villagra, M. R. (2021). Exceptional Changes in Skeletal Anatomy under Domestication: The Case of Brachycephaly. *Integr Org Biol*, 3(1), 23–23.

- Gianella, P., Caccamo, R., Bellino, C., Bottero, E., Fietta, F., Roncone, S., ... Buracco, P. (2019). Evaluation of metabolic profile and C-reactive protein concentrations in brachycephalic dogs with upper airway obstructive syndrome. *J Vet Intern Med.*, 33(5), 2183–2192. <https://doi.org/10.1111/jvim.15575>
- Ginn, J. A., Kumar, M. S. A., McKiernan, B. C., & Powers, B. E. (2008). Nasopharyngeal turbinates in brachycephalic dogs and cats. *JAAHA*, 44(5), 243–249. <https://doi.org/10.5326/0440243>
- Grand, J.-G. R., & Bureau, S. (2011). Structural characteristics of the soft palate and meatus nasopharyngeus in brachycephalic and non-brachycephalic dogs analysed by CT. *J Small Anim Pract*, 52(5), 232–239.
- Grand, J. G. R., & Bureau, S. (2011). Structural characteristics of the soft palate and meatus nasopharyngeus in brachycephalic and non-brachycephalic dogs analysed by CT. *JSAP*, 52(5), 232–239. <https://doi.org/10.1111/j.1748-5827.2011.01047.x>
- Hara, Y., Teshima, K., Seki, M., Asano, K., & Yamaya, Y. (2020). Pharyngeal contraction secondary to its collapse in dogs with brachycephalic airway syndrome. *J Vet Med Sci.*, 82(1), 64–67.
- Heidenreich, D., Gradner, G., Kneissl, S., & Dupré, G. (2016). Nasopharyngeal Dimensions From Computed Tomography of Pugs and French Bulldogs With Brachycephalic Airway Syndrome. *Vet Surgery*, 45(1), 83–90. <https://doi.org/10.1111/vsu.12418>
- Hughes, J. R., Kaye, B. M., Beswick, A. R., & Ter Haar, G. (2017). Complications following laryngeal sacculotomy in brachycephalic dogs. *JSPA*, 59(1), 16–21. <https://doi.org/10.1111/jsap.12763>
- Jones, B. A., Stanley, B. J., & Nelson, N. C. (2020). The impact of tongue dimension on air volume in brachycephalic dogs. *Vet Surgery*, 49(3), 512–520. <https://doi.org/10.1111/vsu.13302>
- Junior, A. F. M., Silva, G. S. de O. D. da, Goes, T. J. de F., Soares, A. M. B., & Almosny, N. R. P. (2021). PERCEPTION OF OWNERS REGARDING CLINICAL SIGNS BEFORE AND AFTER RHINOPLASTY IN BRACHYPHALIC DOGS WITH STENOTIC NARES. *J. Vet. Sc. Public Health.*, 8(1), 38–46. <https://doi.org/10.4025/revcivet.v8i1.50981>

- Kamila. (2018). Aspectos clínicos da síndrome braquicefálica Clinical Aspects of brachycephalic Syndrome. *Medvep*, 15(47), 10–15.
- Kaye, B. M., Boroffka, S. A. E. B., Haagsman, A. N., & Haar, G. Ter. (2015). Computed tomographic, radiographic, and endoscopic tracheal dimensions in english bulldogs with grade 1 clinical signs of brachycephalic airway syndrome. *Veterinary Radiology and Ultrasound*, 56(6), 609–616. <https://doi.org/10.1111/vru.12277>
- Kaye, B. M., Rutherford, L., Perridge, D. J., & Ter Haar, G. (2018). Relationship between brachycephalic airway syndrome and gastrointestinal signs in three breeds of dog. *JSAP*, 59(11), 670–673. <https://doi.org/10.1111/jsap.12914>
- Kirsch, M. S., Spector, D., Kalafut, S. R., Moore, G. E., & McDougall, R. (2019). Comparison of carbon dioxide laser versus bipolar vessel device for staphylectomy for the treatment of brachycephalic obstructive airway syndrome. *Can Vet J*, 60(2), 160–166.
- Koch, D. A., Arnold, S., Hubler, M., & Montavon, P. M. (2003). Brachycephalic syndrome in dogs. *Vetlearn*, 25(1), 48–55.
- Ladlow, J., Liu, N.-C., Kalmar, L., & Sargan, D. (2018). Brachycephalic obstructive airway syndrome. *Vet Rec.*, 182(13), 375–378.
- Lindsay, B., Cook, D., Wetzel, J. M., Siess, S., & Moses, P. (2020). Brachycephalic airway syndrome: management of post-operative respiratory complications in 248 dogs. *Aust Vet J*, 98(5), 173–180. <https://doi.org/10.1111/avj.12926>
- Liu, N.-C., Oechtering, G. U., Adams, V. J., Kalmar, L., Sargan, D. R., & Ladlow, J. F. (2017). Outcomes and prognostic factors of surgical treatments for brachycephalic obstructive airway syndrome in 3 breeds. *Vet Surgery*, 46(2), 271–280. <https://doi.org/10.1111/vsu.12608>
- Liu, N. C., Adams, V. J., Kalmar, L., Ladlow, J. F., & Sargan, D. R. (2016). Whole-Body Barometric Plethysmography Characterizes Upper Airway Obstruction in 3 Brachycephalic Breeds of Dogs. *J Vet Intern Med*, 30(3), 853–865. <https://doi.org/10.1111/jvim.13933>
- Liu, Nai Chieh, Troconis, E. L., Kalmar, L., Price, D. J., Wright, H. E., Adams, V. J., ... Ladlow, J. F. (2017). Conformational risk factors of brachycephalic obstructive airway

- syndrome (BOAS) in pugs, French bulldogs, and bulldogs. *PLoS ONE*, 12(8), 1–24.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0181928>
- Lodato, D., Mauterer, J., & Rouge, B. (2014). Corrective Surgery: Dogs with Brachycephalic Airway Syndrome. *TVP*, 80–83.
- MacPhail, C. M. (2020). Laryngeal Disease in Dogs and Cats: An Update. *Vet Clin Small Anim*, 50(2), 295–310. <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2019.11.001>
- Mellema, M. S., & Hoareau, G. L. (2014). Hypomagnesemia in Brachycephalic Dogs. *J Vet Intern Med.*, 28(5), 1418–1423. <https://doi.org/10.1111/jvim.12393>
- Meola, S. D. (2013). Brachycephalic Airway Syndrome. *Top Companion Anim Med.*, 28(3), 167–183. <https://doi.org/10.1002/9781118997505.ch19>
- Mostafa, A. A., & Berry, C. R. (2022). Radiographic vertical tracheal diameter assessment at different levels along the trachea as an alternative method for the evaluation of the tracheal diameter in non-brachycephalic small breed dogs. *BMC Vet Res.*, 18(61).
- Nelson, R. W., & Couto, C. G. (2015). Medicina interna de pequenos animais. In R. W. Nelson (Ed.), *Elsevier* (5th ed.). Elsevier.
- O'Neill, D. G., Jackson, C., Guy, J. H., Church, D. B., McGreevy, P. D., Thomson, P. C., & Brodbelt, D. C. (2015). Epidemiological associations between brachycephaly and upper respiratory tract disorders in dogs attending veterinary practices in England. *Canine Genetics and Epidemiology*, 2(1), 1–10. <https://doi.org/10.1186/s40575-015-0023-8>
- Oechtering, G. U., Pohl, S., Schlueter, C., Lippert, J. P., Alef, M., Kiefer, I., ... Schuenemann, R. (2016). A Novel Approach to Brachycephalic Syndrome. 1. Evaluation of Anatomical Intranasal Airway Obstruction. *Vet Surgery*, 45(2), 165–172. <https://doi.org/10.1111/vsu.12446>
- Packer, R., Hendricks, A., & Burn, C. C. (2012). Do dog owners perceive the clinical signs related to conformational inherited disorders as “normal” for the breed? A potential constraint to improving canine welfare. *Animal Welfare*, 21(SUPPL. 1), 81–93. <https://doi.org/10.7120/096272812X13345905673809>
- Packer, R. M. A., Hendricks, A., Tivers, M. S., & Burn, C. C. (2015). Impact of Facial Conformation on Canine Health: Brachycephalic Obstructive Airway Syndrome. *PLoS*

One, 12(12).

Packer, R. M. A., O'Neill, D. G., Fletcher, F., & Farnworth, M. J. (2020). Come for the looks, stay for the personality? A mixed methods investigation of reacquisition and owner recommendation of Bulldogs, French Bulldogs and Pugs. *PLoS ONE*, 15(8), 1–21. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0237276>

Packer, R., O'Neill, D. G., Fletcher, F., & Farnworth, M. J. (2019). Great expectations, inconvenient truths, and the paradoxes of the dog-owner relationship for owners of brachycephalic dogs. *PLoS ONE*, 14(7), 1–23. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0219918>

Packer, R., & Tivers, M. (2015). Strategies for the management and prevention of conformation-related respiratory disorders in brachycephalic dogs. *Vet Med: Research and Reports*, (4 June), 219–232. <https://doi.org/10.2147/vmrr.s60475>

Pichetto, M., Arrighi, S., Roccabianca, P., & Romussi, S. (2011). The anatomy of the dog soft palate. II. Histological evaluation of the caudal soft palate in brachycephalic breeds with grade I brachycephalic airway obstructive syndrome. *Anat Rec (Hoboken)*, 294(7), 1267–1272.

Pink, J. J., Doyle, R. S., Hughes, J. M. L., Tobin, E., & Bellenger, C. R. (2006). Laryngeal collapse in seven brachycephalic puppies. *JSAP*, 47(3), 131–135. <https://doi.org/10.1111/j.1748-5827.2006.00056.x>

Pohl, S., Roedler, F. S., & Oechtering, G. U. (2016). How does multilevel upper airway surgery influence the lives of dogs with severe brachycephaly? Results of a structured pre- and postoperative owner questionnaire. *Vet J*, 210(1), 39–45. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2016.01.017>

Poncet, C. M., Dupre, G. P., Freiche, V. G., Estrada, M. M., Poubannet, Y. A., & Bouvy, B. M. (2005). Prevalence of gastrointestinal tract lesions in 73 brachycephalic dogs with upper respiratory syndrome. *JSAP*, 46(1), 273–279.

Pratschke, K. (2014). Current thinking about brachycephalic syndrome: more than just airways. *Vet. Irel. J.*, 19(2), 70–78. <https://doi.org/10.12968/coan.2014.19.2.70>

Riecks, T. W., Birchard, S. J., & Stephens, J. A. (2007). Surgical correction of brachycephalic syndrome in dogs: 62 cases (1991–2004). *AVMA*, 230(9).

- Sahr, S., Dietrich, A., & Oechtering, G. (2021). Evaluating malformations of the lacrimal drainage system in brachycephalic dog breeds: A comparative computed tomography analysis. *PLoS One*, 16(9).
- Scales, C., & Clancy, N. J. (2019a). Brachycephalic anaesthesia, part 1: the pre-anaesthetic period. *Vet Nursing J.*, 34(6), 146–150. <https://doi.org/10.1080/17415349.2018.1553643>
- Scales, C., & Clancy, N. J. (2019b). Brachycephalic anaesthesia, part 2: the peri-anaesthetic period. *Vet Nursing Journal*, 34(10), 260–265. <https://doi.org/10.1080/17415349.2019.1646618>
- Schuenemann, R., & Oechtering, G. U. (2014). Inside the brachycephalic nose: Intranasal mucosal contact points. *JAAHA*, 50(3), 149–158. <https://doi.org/10.5326/JAAHA-MS-5991>
- Shin, J.-I., Kim, M., Kim, J.-H., Lee, C., Kim, Y.-H., You, Y.-S., ... Lee, J.-H. (2022). Surgical Correction of Canine Brachycephalic Syndrome Including Resection of Elongated Soft Palate and Everted Laryngeal Saccules Using Harmonic Scalpel: A Retrospective Study of 21 Cases. *J Vet Clin.*, 39(1), 1–8. <https://doi.org/10.17555/jvc.2022.39.1.1>
- Singh, B. (2018). Dyce, Sack and Wensing's Textbook of Veterinary Anatomy. In B. Singh (Ed.), *Elsevier* (5th ed.). <https://doi.org/10.1080/00221346908981514>
- Trappler, M., & Moore, K. W. (2011). Canine Brachycephalic Airway Syndrome: Surgical Management. *Compend Contin Educ Vet.*, 17(3), E1–E8.
- Wammes, J. C. S., Filadelpho, A. L., José, B. A., Peres, J. A., Pinto e Silva, J. R. de C., Guazzelli Filho, J., & Barcelos, R. P. (2013). Anencefalia, Macroglossia e Fenda Labial Em Cão: Relato De Caso Congenital. *Revista Científica Eletrônica de Medicina Vet.*, 21(0).