

ANA CATARINA LOPES DE BRAGANÇA

**IMPACTO DA ABORDAGEM CIRÚRGICA NA
QUALIDADE DE VIDA DOS CÃES
BRAQUICÉFALOS: PERSPETIVA DO TUTOR**

Orientador: Prof. Doutor João Martins

**Universidade Lusófona – Centro Universitário de Lisboa
Faculdade de Medicina Veterinária**

Lisboa

2022

ANA CATARINA LOPES DE BRAGANÇA

**IMPACTO DA ABORDAGEM CIRÚRGICA NA
QUALIDADE DE VIDA DOS CÃES
BRAQUICÉFALOS: PERSPETIVA DO TUTOR**

Dissertação defendida em provas públicas para 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, com o Despacho de Nomeação do Júri n.º: 14/2022, de 12 de dezembro de 2022, com a seguinte composição:

Presidente: Prof. Doutor David Ramilo, por delegação da Profª. Doutora Laurentina Pedroso

Arguente: Profª. Doutora Liege Martins

Orientador: Prof. Doutor João Martins

Universidade Lusófona – Centro Universitário de Lisboa

Faculdade de Medicina Veterinária

Lisboa

2022

Agradecimentos

Desejo agradecer a todos os que contribuíram para a conclusão do Mestrado Integrado em Medicina Veterinária e para a elaboração desta tese de mestrado. Cada um foi de alguma forma importante para o meu percurso, por me proporcionar apoio, inspiração, aprendizagem, experiência ou amizade.

À Dra. Susana e Dr. Diogo Azinheira, por me receberem no hospital “Alma Veterinária” e orientarem o estágio do qual tirei imenso proveito e experiências enriquecedoras. Obrigada a toda a equipa do Alma, por me acolher tão bem! Em especial à Dra. Sílvia Lourenço por me incentivar a praticar e ao Enfermeiro Hugo por puxar tanto por nós.

Ao Dr. João Martins, por me ter inculcido o gosto, que inicialmente não sabia que tinha, pela cirurgia e ter aceitado ser meu orientador, mesmo numa situação extraordinária. Pelo aconselhamento e disponibilidade total, muitas vezes fora do horário, que sempre demonstrou. Por nos motivar e estimular a arriscar, ficando feliz pelas vitórias dos orientandos. Por ser para mim uma fonte de inspiração, enquanto pessoa e profissional.

À Dra. Carina Ferreira, por me incentivar a ser sempre mais, pela constante disponibilidade e apoio, e pelo gosto que tem em ensinar e ajudar o outro. Por me ter motivado a continuar a estagiar fora do período e a procurar investir em formação. Pela relação de respeito e amizade que fomos construindo.

Foi um privilégio ter sido tão bem orientada e não poderia estar mais grata por isso.

Ao Dr. Lénio Ribeiro, pela partilha de conhecimento, espírito crítico e constante boa disposição, incluindo as suas famosas frases motivacionais.

À Dra. Daiana Cardoso por me ter possibilitado estagiar no Hospital Veterinário da ULHT, o que me proporcionou experiências tão enriquecedoras, incluindo assistir a cirurgias de animais braquicefálicos.

À restante equipa de cirurgia da FMV-ULHT que me recebeu de braços abertos e me permitiu ganhar experiência.

À Dra. Sónia Miranda, por prontamente ter aceitado que frequentasse o Hospital Veterinário do Atlântico, participasse nas atividades hospitalares e disponibilizado ajuda para a realização deste estudo.

Ao Dr. Fausto Brandão por me ter recebido no seu bloco cirúrgico e me proporcionado contacto com diferentes técnicas e casos clínicos inigualáveis, ajudando-me a obter uma casuística mais vasta para a minha tese.

Aos meus pais, que mesmo após uma Licenciatura em Biologia, me apoiaram a seguir o sonho de ser Médica Veterinária. Sem eles seria impossível concretizá-lo! Por me terem inspirado na área da medicina, pela troca de ideias e pelos paralelismos entre pacientes

humanos e animais. À mãe, por acreditar sempre em mim, e ter detetado o meu “olho clínico” precoce. Ao pai, por relativizar as coisas, e por ter tido a coragem de mudar de área clínica: o seu testemunho foi essencial.

À minha irmã Raquel, por ser um exemplo para mim, por querer sempre saber mais um bocadinho, por compreender a necessidade de estudar perto de datas especiais. Pelo coração enorme que tem, e por me ter inspirado a cuidar “dos que não sabem dizer o que sentem ou onde doí”.

Aos meus avós, a minha base! Ao avô, por perguntar sempre “precisas de alguma coisa de mim?”, por me trazer pastilhas elásticas para “me ajudar a concentrar” e imprimir para mim mais umas folhas na sua impressora de última geração. À avó por me preparar comida deliciosa, me levar lanchinhos para não ter de interromper o estudo, pelas velinhas que acende sempre que surge um desafio académico mais árduo. Pelo “meu escritório” que disponibilizam sempre que necessito de um lugar calmo. Pelo amor que demonstram e por acreditarem sempre em mim.

À Molly por me aquecer o colo e me dar lambidelas enquanto estudava, ou assistia a aulas via zoom, por me pedir passeios quando eu própria precisava de parar.

Ao Rodrigo por ter acreditado em mim, ter vivido todos os altos e baixos ao longo do curso, pelas chamadas nas pausas de estudo ou as celebrações após exames. À família por me acolherem tão bem, e inclusive me emprestarem a sua casa quando as obras não me permitiam estudar. À Sílvia, por se ter tornado uma amiga e futura colega, me dar conselhos de quem já passou pelo mesmo, pelos risos e desabafos, por me emprestar livros e outros materiais seus.

Às 4 amigas que mais intensamente viveram comigo estes 6 anos, que estavam sempre lá em todos os grupos, de aulas ou de trabalhos. Partilhámos desde madrugadas até às noites de hospital, lanches na Padaria portuguesa nos dias de 12 horas de aulas, sessões intensivas de estudo, viagens até explorações no fim do mundo e sessões de “karaoke” no carro. Sem vocês não tinha conseguido, nem tinha sido tão bom!

A todos os amigos de curso que tornaram estes anos um pouco melhores e mais fáceis.

Às estagiárias, Catarina, Sandrinha e Patrícia, que tornaram aqueles meses incríveis! Pelo espírito de ajuda, brainstormings de casos clínicos, conversas e brincadeiras que tornavam as pausas divertidas e leves.

Às amigas de Biologia, pela experiência de vida académica que me proporcionaram anteriormente, pela amizade forte que perdura e pelo vosso exemplo de perseverança e coragem de mudar.

Um obrigada especial, à Margarida e à Sofia pelo aconselhamento estatístico.

Aos amigos mais antigos, “da zona”: cada um de vós me apoiou de maneira única nestes últimos anos, vivenciou as mudanças e o recomeço. Juntos vivemos experiências

incríveis. Quero que saibam que por vezes um simples café, uma boa conversa, foi suficiente para me ajudar a limpar a cabeça, a dar o meu melhor nos estudos e a ser melhor pessoa.

Resumo

As raças caninas braquicefálicas apresentam alterações conformacionais que predis põem ao desenvolvimento da Síndrome Obstrutiva das Vias Aéreas dos Braquicéfalos (BOAS). Esta caracteriza-se por dificuldade respiratória e de termorregulação, e envolve a obstrução das vias aéreas superiores (VAS). Os sinais clínicos característicos são geralmente respiratórios, no entanto, podem ocorrer sinais gastrointestinais concomitantes. A BOAS compromete a qualidade de vida dos pacientes e pode conduzir à morte. Com a finalidade de prevenir a progressão e minimizar os sinais clínicos associados, foram desenvolvidas diversas técnicas cirúrgicas corretivas, nomeadamente a rinoplastia e palatoplastia.

O presente estudo visa avaliar o efeito da abordagem cirúrgica das VAS na evolução clínica e na qualidade de vida dos pacientes com BOAS, na perspetiva dos tutores.

Neste sentido, realizaram-se questionários (n=21) a detentores de pacientes com BOAS, sujeitos a palatoplastia com *laser* de CO₂ ou palatoplastia de *flap* sobreposto e rinoplastia por resseção em cunha. Aferiu-se a frequência de sinais clínicos respiratórios, GI, e o nível de atividade física antes e após a cirurgia corretiva, utilizando-se uma escala de 0 a 5. A análise estatística, através de testes não paramétricos, foi realizada com recurso ao *software* SPSS (29.0.0.0.). Os resultados foram considerados estatisticamente significativos quando $p < 0,05$.

Ao nível da atividade física prévia e pós-operatória, observou-se uma diferença estatisticamente significativa. Constatou-se que após a intervenção cirúrgica os animais melhoraram significativamente a capacidade de exercício físico. Quanto aos *scores* de sinais clínicos pré e pós-cirúrgicos, respiratórios e GI, verificou-se uma diferença estatisticamente significativa, estando esta associada a uma diminuição dos *scores* no pós-operatório e a uma evolução clínica positiva.

Concluiu-se que as técnicas cirúrgicas aplicadas aos pacientes com BOAS melhoraram a sua qualidade de vida, tendo sido possível observar um aumento do nível de atividade física e uma redução da frequência e severidade de todos os sinais clínicos em estudo.

Palavras-chave: Síndrome Braquicefálica, palatoplastia, rinoplastia, correção cirúrgica, qualidade de vida

Abstract

Brachycephalic dog breeds have conformational changes that predispose to the development of Brachycephalic Airway Obstructive Syndrome (BOAS). It is characterised by respiratory and thermoregulatory compromise and involves upper airway (UA) obstruction. Characteristic clinical signs are usually respiratory; however, concomitant gastrointestinal signs may occur. BOAS compromises the quality of life of patients and can lead to death. In order to prevent progression and minimise the associated clinical signs, several corrective surgical techniques have been developed, namely rhinoplasty and palatoplasty.

The present study aims to evaluate the effect of the surgical approach to UA on the clinical evolution and quality of life of patients with BOAS, from the tutors' perspective.

In order to do so, 21 questionnaires were applied to owners of patients with BOAS who underwent palatoplasty with CO₂ laser or overlapping flap palatoplasty and wedge resection rhinoplasty. The frequency of respiratory and GI clinical signs, and the level of physical activity before and after corrective surgery were measured using a scale of 0 to 5. Statistical analysis, through non-parametric tests, was performed using SPSS software (29.0.0.0.). The results were considered statistically significant when $p < 0.05$.

Regarding pre and post-operative physical activity, a statistically significant difference was observed, and it was found that the animals after the surgical intervention had significantly improved physical exercise capacity. Regarding the scores of pre and postoperative respiratory and GI clinical signs, a statistically significant difference was found, which was associated to decreased scores in the postoperative period and to a positive clinical evolution.

It was possible to conclude that the surgical techniques applied to patients with BOAS improved their quality of life, with an increase in the level of physical activity and a reduction in the frequency and severity of all clinical signs.

Keywords: Brachycephalic syndrome, palatoplasty, rhinoplasty, surgical correction, quality of life

Abreviaturas, siglas e símbolos

AAHA – Associação Americana de Hospitais Animais, do inglês “American Animal Hospital Association”

AOS – Apneia obstrutiva do sono

ASA – Sociedade Americana de Anestesiologistas, do inglês “American Society of Anesthesiologists”

BF – Bulldog(s) Francês/Franceses

BI – Bulldog(s) Inglês/Ingleses

BID – Duas vezes ao dia, do latim *bis in die*

BOAS – Síndrome Obstrutiva das Vias Aéreas dos Braquicéfalos, do inglês “Brachycephalic Obstructive Airway Syndrome”

BVA – Associação Veterinária Britânica, do inglês “British Veterinary Association”

CC – Condição corporal

CCr – Comprimento do crânio

CF – Comprimento facial

Cm – Centímetro(s)

CO₂ – Dióxido de carbono

CPAP – Pressão positiva contínua na via aérea

CPC – Clube Português de Canicultura

CRI – Taxa de infusão contínua, do inglês “Continuous Rate Infusion”

DT – Diâmetro traqueal

EB – Excesso de base

ECG – Eletrocardiograma(s)

ET – Diâmetro da entrada torácica

Et al. – E outros, da locução latina “et alli”

ETCO₂ – Dióxido de carbono no final da expiração

FAST – Avaliação Focalizada com Sonografia para Trauma, do inglês

“*Focused Assessment Sonography for Trauma*”

FECAVA – Federação Europeia de Associações de Veterinários de Animais de Companhia

FiO₂ – Fração inspirada de oxigénio

FFP – Palatoplastia de flap sobreposto, do inglês “*Folded flap palatoplasty*”

FR – Frequência respiratória

GI – Gastrointestinal ou gastrointestinais

h – hora(s)

HCO₃⁻ – Ião bicarbonato

HH – Hérnia do hiato

IV – Intravenosa

kg – Quilograma(s)

Laser – Amplificação da luz por emissão estimulada de radiação, do inglês “*Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation*”

LATE – Turbinectomia assistida por *laser*

LL – Laterolateral

mg – Miligrama(s)

mm – Milímetro(s)

MV – Médicos veterinários

n – Número total

PA – Pressão arterial

PaCO₂ – Pressão parcial de dióxido de carbono no sangue arterial

PaO₂ – Pressão parcial de oxigénio no sangue arterial

PBCI – Pletismografia barométrica de corpo inteiro

PCO₂ – Pressão parcial de dióxido de carbono

PCT – Perímetro da cavidade torácica

pH – Potencial hidrogeniónico

PM – Palato mole

PO – Via oral, do latim “*per os*”

POCUS – Ultrassonografia *Point-of-Care*, do inglês “*Point Of Care UltraSound*”

PP – Perímetro do pescoço

PPV – Ventilação por pressão positiva

QID – Quatro vezes ao dia, do latim *quater in die*

RCF – Rácio craniofacial

RGE – Refluxo gastroesofágico

RVC – Colégio real veterinário, do inglês “*Royal Veterinary College*”

SaO₂ – Saturação de oxigénio de hemoglobina arterial

μ – Micro, prefixo do Sistema Internacional de Unidades denotando um fator de 10⁻⁶

SC – Via subcutânea

SID – Uma vez ao dia, do latim *semel in die*

SpO₂ – Saturação periférica de oxigénio

TC – Tomografia computadorizada

TID – Três vezes ao dia, do latim *ter in die*

TPLO – *Tibial Plateau Leveling Osteotomy*

TRC – Tempo de repleção capilar

TTE – Testes de tolerância ao exercício

TTrE – Tempo de trânsito esofágico

VAS – Vias aéreas superiores

VFD – Videofluoroscopia da deglutição

VT – Volume tidal

α – Alfa, do alfabeto grego

Índice Geral

1. Introdução..... 22

2. Crânio de canídeos..... 23

3. Braquicefalia - Alterações anatómicas e fisiopatológicas 24

4. Síndrome Obstrutiva das Vias Aéreas dos Braquicéfalos (BOAS) 27

 4.1 Alterações primárias 27

 4.2 Alterações secundárias 29

 4.3 Fatores predisponentes 31

 4.4 Sinais clínicos 33

 4.5 Manifestações gastrointestinais 34

 4.6 BOAS e bem-estar animal..... 34

 4.7 Diagnóstico 36

5. Maneio e tratamento médico 47

6. Tratamento cirúrgico 48

 6.1 Técnicas cirúrgicas 49

 6.2 Considerações anestésicas 58

 6.3 Maneio pré-cirúrgico 60

 6.4 Protocolo anestésico..... 62

 6.5 Maneio intra-cirúrgico..... 64

 6.6 Maneio pós-cirúrgico..... 65

 6.7 Complicações 66

 6.8 Resultados pós-cirúrgicos..... 67

 6.9 Prognóstico 68

7. Material e Métodos 69

8. Resultados..... 71

9. Discussão 77

10. Conclusão..... 84

11. Referências bibliográficas..... 85

12. Anexos i

Índice de Tabelas

Tabela 1 – Frequência de exames complementares de diagnóstico realizados..... 15

Tabela 2 – Distribuição da casuística das consultas, por especialidade. 16

Tabela 3 – Distribuição de animais domésticos consultados. 17

Tabela 4 – Distribuição da casuística cirúrgica por área de intervenção..... 19

Tabela 5 – Sistema de classificação funcional da BOAS, baseado nos sinais respiratórios antes (pré TTE) e após (pós-TTE) um teste de tolerância ao exercício (TEE), indicando o nível de severidade 38

Tabela 6 – Maneio farmacológico peri-anestésico. 61

Tabela 7 – Escalas utilizadas nos questionários (0-5): frequência de sinais clínicos (A); nível de atividade física (B); e grau de satisfação em relação à cirurgia (C). 69

Tabela 8 – Nível de atividade física pré e pós-operatória. 72

Tabela 9 – Distribuição de sinais clínicos respiratórios. 73

Tabela 10 – Distribuição de sinais clínicos respiratórios, individualizados. 74

Tabela 11 – Distribuição de dificuldade respiratória em diversos contextos. 74

Tabela 12 – Distribuição de sinais clínicos gastrointestinais. 75

Tabela 13 – Distribuição de sinais clínicos gastrointestinais, individualizados. 76

Índice de Figuras

Figura 1 – Variação da morfologia do crânio de caninos domésticos, de dolicocefalia a braquicefalia. 24

Figura 2 – A) Medições do crânio. Largura do crânio (LC), Comprimento da cabeça (Cca), Comprimento do crânio (CCr), Comprimento facial (CF). B) Determinação do ângulo craniofacial. 24

Figura 3 – Imagens de TC de cães A) mesocefálico (Cocker spaniel) e B) braquicefálico (Bulldog Inglês), em plano sagital, capturando as cartilagens laríngeas a um nível semelhante através da cartilagem cricoide (seta indica a secção de corte ventral da cartilagem da tiróide). Em B) notam-se diferenças em relação a A): palato mole espessado e prolongado (ESP), a falta de patência da via aérea nasofaríngea (NP) ao nível da laringe, macroglossia (Língua) e estreitamento das vias respiratórias. Palato duro (HP); palato mole (SP); tubo endotraqueal (ET). 26

Figura 4 – Alterações anatómicas associadas a BOAS..... 26

Figura 5 – Aparência normal (A) e estenótica (B, B1 e B2) das narinas. 27

Figura 6 – A) Prolongamento do palato mole (PM) em Bulldog Francês. 28

Figura 7 – Radiografia torácica latero-lateral (LL), de um Bulldog Francês com hipoplasia traqueal..... 29

Figura 8 – Eversão dos sacos laríngeos. Vista laringoscópica de um Bulldog Francês colapso laríngeo de grau I.....	29
Figura 9 – Colapso laríngeo de grau II, notando-se o colapso medial dos processos cuneiformes, além da eversão dos sacos laríngeos.....	30
Figura 10 – Medidas conformacionais padronizadas para determinação de risco de BOAS. CF - comprimento facial; CCr - comprimento do crânio; PP - perímetro do pescoço; PCT - perímetro da cavidade torácica.	32
Figura 11 – Diferentes graus de estenose de narinas em Pug, Bulldog Francês e Inglês ...	37
Figura 12 – A) Imagem de TC em plano sagital, evidenciando espessamento do palato mole (seta branca), num Bulldog francês. B) Imagem de TC em corte transversal, evidenciando a presença de turbinados aberrantes caudais, no início da nasofaringe (seta branca).	42
Figura 13 – Imagens de TC de crânio de um Bulldog Francês. A) Corte sagital, as linhas verticais ilustram as posições correspondentes nos cortes transversais (B-D). Estão representadas as áreas, em corte transversal, da nasofaringe (amarelo), palato mole (verde), orofaringe (vermelho, excluindo o tubo endotraqueal) e língua (azul).	42
Figura 14 – A) Imagem de rinoscopia retrógrada, evidenciando turbinados aberrantes nasofaríngeos.....	43
Figura 15 – Medição do diâmetro da entrada torácica (ET), desde a primeira vértebra torácica (T1) até ao manúbrio, representado em linha preta; e do diâmetro traqueal (DT), em linha branca.....	44
Figura 16 – Imagem de traqueoscopia. Hipoplasia severa da traqueia torácica, cranial à carina, anéis traqueais sobrepostos (seta) e encurtamento da membrana traqueal dorsal. .	45
Figura 17 – A-B) Locais de medição do diâmetro brônquico. A) Reconstrução tridimensional da árvore brônquica. Locais de medição do diâmetro brônquico para cada lobo (linhas azuis). B) Imagem TC ao nível dos brônquios do lobo caudal direito, ilustrando a medição do diâmetro do lúmen do brônquio lobar caudal direito (linha verde). C-F) Imagens de TC de colapso brônquico para cada fase respiratória num cão braquicefálico assintomático. A seta em branco indica colapso brônquico do brônquio segmentário caudal do lobo cranial esquerdo; C) fim da inspiração; D) fim da expiração; E) expiração forçada (5 ml/kg); F) expiração forçada (10 mL/kg).....	46
Figura 18 – Imagens fluoroscópicas sequenciais do refluxo gastroesofágico (RGE). A) Presença de um bolus de bário à entrada do estômago. O segundo bolus de bário está presente no esófago torácico médio. B) Subsequentemente, o conteúdo gástrico sofre refluxo para o esófago distal.....	47
Figura 19 – Técnica de resseção em cunha vertical.....	50
Figura 20 – Palatoplastia de <i>flap</i> sobreposto (FFP).....	54
Figura 21 – Técnica de Faringoplastia em H, num cão com BOAS. A- Desenho esquemático, tracejado branco indica a linha de incisão, entre o aspeto ventrolateral de cada fossa tonsilar.	

B- Incisão do PM feita com um laser de CO₂. C- Após tonsilectomia bilateral e estafillectomia. D- Desenho esquemático após tonsilectomia bilateral, estafillectomia e sutura. E- Fotografia obtida imediatamente após a cirurgia. 57

Índice de Gráficos

Gráfico 1 – Frequência relativa de animais apresentados a consulta, em percentagem. 17

Gráfico 2 – Frequência relativa das áreas de intervenção cirúrgica, em percentagem..... 19

Gráfico 3 – Distribuição da amostra por sexo, em percentagem (%). 71

Gráfico 4 – Distribuição da amostra por raça, em percentagem (%). 71

Gráfico 5 – Distribuição da amostra por faixa etária, em número absoluto (n). 71

Gráfico 6 – Distribuição por nível de atividade física, numa escala de 0-5, do grupo pré e pós-cirúrgico, em número absoluto (n)..... 72

Gráfico 7 – Frequência de sinais clínicos respiratórios, em número absoluto (n). 73

Gráfico 8 – Frequência de sinais gastrointestinais, pré e pós-cirúrgicos, em número absoluto (n). 75

Casuística de estágio

O estágio curricular no âmbito do Mestrado Integrado em Medicina Veterinária foi realizado no Hospital Veterinário Alma Veterinária (Anicura), em Sintra, sob orientação da Dra. Susana Azinheira e Dra. Carina Ferreira.

O mesmo decorreu entre os dias 15 de setembro de 2021 e 1 de março de 2022, num regime de 45 horas semanais, correspondendo a um total de 24 semanas. O horário compreendia 3 rotações distintas, com a duração de uma semana, cada uma atribuída ao Internamento, a Cirurgia ou a Consultas. Esta rotatividade permitiu experienciar casuísticas distintas, abrangendo horário noturno versus diurno, dias úteis ou fim de semana.

No que respeita às semanas de internamento, diariamente, aquando da mudança de turno da equipa, ocorria a passagem de casos. Transmitiam-se informações sobre os animais internados, nomeadamente o seu registo noturno, debatiam-se abordagens diagnósticas ou terapêuticas a realizar, sendo assim avaliada a evolução clínica dos doentes e discutida a previsão de altas médicas. Deste modo, foi possível o envolvimento da autora na discussão dos casos e promover o desenvolvimento do seu raciocínio clínico. Foi possibilitado o acompanhamento de doentes em contexto de unidade de cuidados intensivos.

A nível prático, foi possível realizar os exames físicos aos animais internados, providenciar alimentações, calcular doses de fármacos, bem como a sua preparação e administração, a colocação de cateteres intravenosos, a preparação de sistemas de fluidoterapia, cálculo de taxas de fluidos ou de taxa de infusão contínua (CRI, do inglês *Continuous Rate Infusion*) de fármacos, limpeza e desinfeção de feridas e realização de pensos. Adicionalmente, quando aplicável, procedia-se à colocação de algalias urinárias ou de sondas esofágicas, ou realização de oxigenoterapia.

Sempre que necessário, efetuava-se a recolha de amostras biológicas, nomeadamente sangue, fezes ou urina via cistocentese ecoguiada; para análise, ou envio para laboratório externo. Ainda, foi possível auxiliar na realização de outros exames complementares como ecografia abdominal, ecografia de urgência (*Focused Assessment Sonography for Trauma – FAST*), *Point Of Care UltraSound (POCUS)* ou ecocardiografia, abdominocentese ou toracocentese, exames radiográficos, medição da pressão arterial (PA), realização de eletrocardiogramas (ECG), eletrocardiografia contínua (*Holter*), eletrorretinografia, citologias, punção aspirativa por agulha fina, testes rápidos de diagnóstico, tomografia computadorizada (TC), endoscopia, bem como interpretação dos seus resultados. A autora teve a oportunidade de monitorizar a sedação dos animais que assim o requeriam, para a realização dos exames complementares. A Tabela 1 apresenta frequência absoluta (n = número total) e relativa (em percentagem) dos exames complementares realizados, tanto em contexto de internamento como de consultas.

Tabela 1 – Frequência de exames complementares de diagnóstico realizados.

Exame complementar de diagnóstico	Especificações	Frequência absoluta (n)	Frequência relativa (%)
Abdominocentese	-	6	0,9
Algaliação	-	25	3,6
Análises sanguíneas	Hemograma e análises bioquímicas	244	34,8
Cistocentese ecoguiada	-	23	3,3
Citologia		21	3,0
Ecografia	Ecocardiografia; Ecografia abdominal; FAST em urgência; POCUS	94	13,4
Eletrocardiografia contínua (Holter)	-	1	0,1
Eletrocardiografia	-	5	0,7
Eletroretinografia	-	1	0,1
Endoscopia	-	11	1,6
Medição da pressão arterial	-	43	6,1
Punção aspirativa por agulha fina	De massas cutâneas e linfonodos ecoguiadas e não ecoguiadas	26	3,7
Radiografia	Torácica, abdominal, pélvica e de extremidade	140	19,9
Testes rápidos de diagnóstico	Doenças infecciosas/parasitárias	31	4,4
Tomografia Computorizada	-	17	2,4
Toracocentese	-	2	0,3
Urianálise	Tira urinária, densidade e sedimento	12	1,7
Total	-	702	100

Contabilizando um total de 702 exames complementares de diagnóstico realizados, verifica-se que os procedimentos mais frequentes correspondem a análises sanguíneas para hemograma e análises bioquímicas, justificando-se por serem exames gerais que nos dão informação sobre diferentes sistemas orgânicos e estado geral dos animais, contando com

244 análises e uma frequência relativa de 34,8%. Seguem-se os exames radiológicos com um número total de 140 (19,9%) e 94 exames ecográficos (13,4%).

Após o tratamento de todos os animais internados, era feito o contacto telefónico aos tutores dos mesmos, atualizando-os do estado clínico do seu animal, apresentando as possibilidades de terapêutica. Agendavam-se as altas médicas, quando aplicável, ou as visitas. Ao longo da semana, era então possível acompanhar o curso clínico dos diversos internados e assistir às altas médicas.

Relativamente às semanas de consultas, ao longo dos 6 meses, a autora acompanhou todos os Médicos Veterinários (MV), de forma a contactar com diferentes abordagens clínicas e especialidades médicas ou áreas de interesse inerentes. Na Tabela 2 estão representadas a frequência absoluta (n) e relativa (em percentagem), dos diferentes tipos de consulta assistidos, com um total de 334 consultas assistidas.

Tabela 2 – Distribuição da casuística das consultas, por especialidade.

Área	Frequência absoluta (n)	Frequência relativa (%)
Cardiologia	10	3,0
Comportamento animal	8	2,4
Consulta pré/pós cirurgica	6	1,8
Dermatologia	12	3,6
Endocrinologia	5	1,5
Estomatologia	4	1,2
Gastroenterologia	30	9,0
Infeciologia e Parasitologia	23	6,9
Medicina Interna	49	14,7
Medicina Preventiva	58	17,4
Nefrologia/Urologia	21	6,3
Neurologia	13	3,9
Oftalmologia	9	2,7
Oncologia	8	2,4
Ortopedia	20	6,0
Otorrinolaringologia	11	3,3
Pneumologia	23	6,9
Reabilitação física e fisioterapia	4	1,2
Reprodução, Ginecologia e Obstetrícia	13	3,9
Urgência	7	2,1
Total	334	100,0

As consultas assistidas com maior frequência relativa correspondem a Medicina Preventiva com 17,4% (n=58), nomeadamente vacinações e desparasitações, identificação eletrónica e consultas de rotina; e Medicina Interna 14,7% (n=49). Seguem-se os casos de Gastroenterologia, Infecologia e Parasitologia, Pneumologia, e Nefrologia ou Urologia. Outras especialidades existentes passavam por Cardiologia, Comportamento animal, Dermatologia, Neurologia, Oftalmologia, Otorrinolaringologia, Ortopedia, Oncologia, Reprodução Ginecologia e Obstetrícia e Urgência. Existiam ainda os departamentos de Medicina Felina e Medicina de Exóticos. Em menor número, presenciaram-se consultas de Reabilitação física e fisioterapia, Endocrinologia, Estomatologia e Consulta pré-cirúrgica ou de controlo pós-cirúrgico.

Na Tabela 3 estão representadas as frequências absoluta (n) e relativa (em percentagem), dos animais domésticos apresentados em consulta.

Tabela 3 – Distribuição de animais domésticos consultados.

Animais	Frequência absoluta (n)	Frequência relativa (%)
Caninos domésticos	206	62
Felinos domésticos	113	34
Animais exóticos	15	4
Total	334	100

No Gráfico 1, apresentado em baixo, é possível observar a frequência relativa, por espécie, dos animais que se apresentaram à consulta durante o período de estágio.

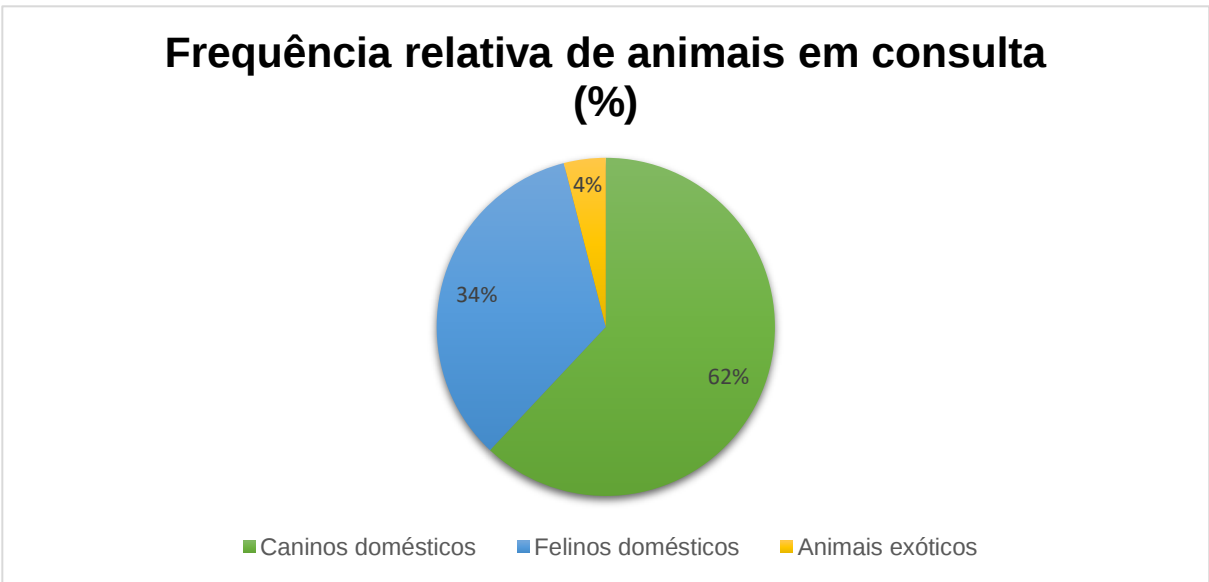


Gráfico 1 – Frequência relativa de animais apresentados a consulta, em percentagem.

Ao analisar a Tabela 3 e o Gráfico 1 verificamos que, para um total de 334 consultas assistidas, 206 (62%) pertencem a caninos domésticos, 113 consultas (34%) dizem respeito a felinos domésticos e 15 consultas (4%) a animais exóticos, nomeadamente leporídeos (coelhos), mustelídeos (furões), roedores (hamsters e porquinhos-da-índia), répteis domésticos (tartarugas, iguanas, cágados) e aves domésticas (passeriformes e psitacídeos).

Antes de cada consulta procedia-se à revisão do historial clínico do animal. Então era recebido o doente e identificado o motivo de consulta, recolhida a anamnese e realizado um exame físico completo. Posteriormente, eram debatidos diagnósticos diferenciais para o caso apresentado, e decidida a abordagem diagnóstica a realizar, consoante a concordância dos tutores. Sempre que necessário, os estagiários colaboravam na realização de exames complementares de diagnóstico, como colheita sanguínea para hemograma e bioquímicas, realização de testes rápidos, exames radiográficos e ecográficos, entre outros já referidos na Tabela 1.

Ainda, era administrado o tratamento farmacológico selecionado para o doente, bem como era prestado auxílio na preparação da receita médico-veterinária a entregar ao tutor. Quando justificável, procedia-se ao internamento dos animais ou realizavam-se procedimentos de emergência em casos críticos. As urgências mais comuns correspondem a traumas, intoxicações, dispneia, obstruções urinárias ou intestinais.

Por fim, durante as semanas de Cirurgia, era feita a admissão dos animais pelo enfermeiro responsável e o estagiário auxiliava no maneio pré-cirúrgico. Este consistia na recolha de sangue para análises pré cirúrgicas, na colocação de cateter intravenoso, seleção do protocolo anestésico, cálculo de doses e administração dos fármacos, colocação de tubo endotraqueal, realização de tricotomia e antissepsia da zona a intervir, e ainda preparação da sala cirúrgica. O animal era então transportado em segurança para o bloco, colocado o sistema de fluidoterapia e de ventilação mecânica, os elétrodos, oxímetro e medidor de PA, sendo os parâmetros vitais monitorizados durante todo o procedimento cirúrgico, bem como verificada a profundidade anestésica no animal, principalmente através da posição do globo ocular, reflexo palpebral, e tônus mandibular, sendo feita a auscultação cardíaca e verificação do tempo de repleção capilar periodicamente.

Além de anestesista e circulante, houve oportunidade de desempenho da função de ajudante de cirurgião, sendo esta prática crucial para o desempenho futuro, dado o interesse da autora por esta área. No fim da intervenção era administrada medicação, e, sempre que necessário, a autora ficava encarregue do recobro do animal, garantindo o regresso ao estado consciente controlado.

Na Tabela 4 e no Gráfico 2 está representada a casuística de Cirurgia, por área de intervenção, que completa uma frequência absoluta de 164 casos acompanhados.

Tabela 4 – Distribuição da casuística cirúrgica por área de intervenção.

Área Cirúrgica	Frequência absoluta (n)	Frequência relativa (%)
Endoscopia/rinoscopia	6	4
Estomatologia	28	17
Ortopedia	26	16
Oftalmologia	8	5
Tecidos moles	96	59
Total	164	100

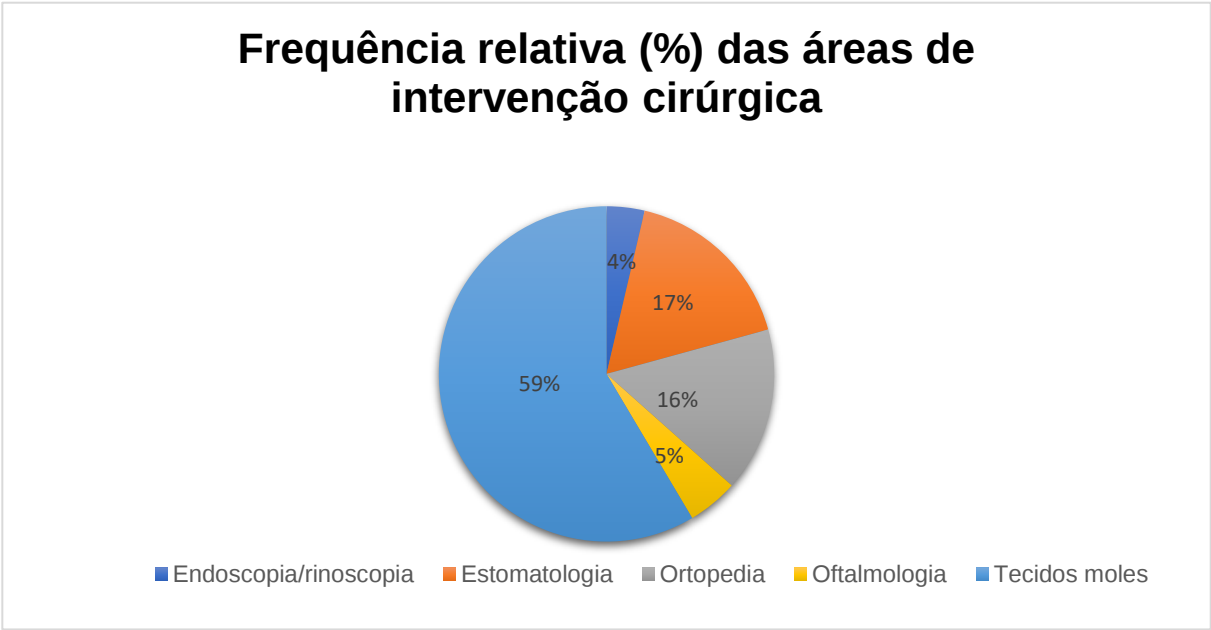


Gráfico 2 – Frequência relativa das áreas de intervenção cirúrgica, em percentagem.

Ao analisar os dados, verifica-se que as intervenções cirúrgicas que ocorreram com maior frequência relativa correspondem a cirurgia de tecidos moles com 59% (n=96), seguidos de estomatologia com 17% (n=28) e cirurgia ortopédica com 16% (n=26). Mais raramente, ocorreram cirurgias oftalmológicas com frequência relativa de 5% (n=8) e endoscopia ou rinoscopia com 4% (n=6).

As cirurgias de tecidos moles mais comuns possuem natureza eletiva, como ovariectomias e as orquiectomias; seguidas de mastectomias, nodulectomias, remoção de corpos estranhos por enterotomia ou gastrotomia e drenagem de otomatomas. Acompanharam-se outros procedimentos como correção de síndrome braquicéfalo, herniorrafia perineal, inguinal e diafragmática; colecistectomia, cistotomias, nefrectomias, gastropexia, recolha cirúrgica de biópsias.

Dentro da estomatologia, a higienização profissional da cavidade oral (HPCO) e extrações dentárias tiveram maior prevalência, realizando-se, sempre que necessário, radiografias intraorais para planeamento cirúrgico. Outras cirurgias com representatividade

são do foro ortopédico como osteotomia de nivelamento do *plateau* tibial (*Tibial Plateau Leveling Osteotomy* - TPLO), osteossínteses, hemilaminectomias. Ainda, foram presenciados procedimentos como endoscopia e rinoscopia ou traqueobroncoscopia.

De carácter mais raro, ocorreu uma nsectomia, colocação de um sistema *Bypass Ureteral Subcutâneo*, colocação de um anel constritor Ameróide em *shunt* porto-sistémico, e cirurgias de cataratas. No contexto de urgência, o cenário mais frequente correspondeu a cesarianas, remoções de corpo estranho e esplenectomias.

No fim do dia de cirurgia era prestado auxílio na esterilização de material, acondicionamento do mesmo, e limpeza e desinfeção da sala cirúrgica.

Em suma, este estágio foi uma oportunidade de aplicar conhecimentos adquiridos ao longo do curso, através da discussão interativa, que incentivou o raciocínio clínico, necessário no exercício da profissão futura. Considera-se ainda que foi essencial, o desenvolvimento de ferramentas de comunicação com os tutores, adequando o discurso ao contexto socioeconómico e emocional de cada família.

A escolha do local de estágio prendeu-se com o facto de ser um Hospital Veterinário de referência na região, e pelo serviço de excelência que a autora havia experienciado no passado enquanto cliente. Foi extremamente enriquecedor poder acompanhar uma equipa multidisciplinar e tão dedicada a cuidar de todos os doentes, num Hospital com uma vasta casuística, e com diversos meios complementares de diagnóstico disponíveis. Foi importante a aprendizagem de trabalho em equipa, e num ritmo de trabalho elevado, onde a coordenação é essencial.

Assim, considera-se que tenha sido primordial a realização deste Estágio Curricular, para a consolidação de conhecimentos aprendidos ao longo da formação académica, aprimoramento de técnicas e procedimentos práticos, e ganho de ferramentas de comunicação com os tutores e restante equipa, visando um objetivo comum de cuidar dos doentes “com Alma”.

Adicionalmente, durante a escrita da tese de Mestrado, a autora teve a oportunidade de semanalmente acompanhar os seus orientadores Dra. Carina Ferreira e Dr. João Martins nas atividades cirúrgicas e anestésicas no Hospital Veterinário da Universidade Lusófona.

O procedimento no mesmo consistia em acompanhar os doentes cirúrgicos desde a receção dos mesmos, recolha de dados sobre o doente e os tutores, realização de exames físicos e análises pré cirúrgicas, revisão da história clínica do animal, planeamento cirúrgico, identificação de riscos anestésicos e discussão do protocolo anestésico adequado. Eram calculadas as doses de fármacos de resgate analgésico e de urgência. Procedia-se sempre à cateterização venosa, e arterial quando necessária, administração de fármacos e intubação endotraqueal. Era preparada a sala cirúrgica, isto é, verificados sistemas de ventilação, aquecimento e funcionamento da torre anestésica, e preparação de material cirúrgico. Sempre que possível, a autora participava ativamente nos procedimentos cirúrgicos. No pós-cirúrgico

eram identificadas as possíveis complicações pós cirúrgicas e transmitidas aos colegas do internamento, aplicadas medidas de proteção como pensos ou colar isabelino e garantido um despertar monitorizado. Ainda, era preparado o plano medicamentoso analgésico necessário e delineado o internamento ou a alta médica.

Deste modo, ao contactar com os diversos docentes presentes, foi mantido um estímulo ao pensamento crítico muito presente no ambiente académico, e dada a possibilidade de prática cirúrgica, que coincide com a área de interesse da autora.

Assim, espera-se que ambas experiências de estágio muito tenham contribuído para uma maior autonomia, no que diz respeito ao desempenho da profissão futura de Médica Veterinária.

1. Introdução

A conformação do crânio dos cães domésticos (*Canis lupus f. familiaris*, Linnaeus 1758) é extensamente diversificada (Curth, Fischer & Kupczik, 2017). A mesma permite a classificação em: dolicocefalos, raças com o plano nasal longo e proporções cranianas estreitas; braquicéfalos, quando as proporções cranianas são curtas e largas; ou mesocéfalos, raças que apresentam um fenótipo intermédio (Ekenstedt, Crosse & Risselada, 2020).

As raças caninas braquicefálicas, tais como Bulldog Francês (BF) ou Bulldog Inglês (BI), Pug ou Carlino, Boston Terrier, etc., apresentam alterações conformacionais, nomeadamente estenose de narinas, prolongamento do palato mole (PM), eversão dos sacos laríngeos, macroglossia, turbinados aberrantes e hiperplasia da mucosa das vias aéreas superiores (VAS) (Ladlow, Liu, Kalmar & Sargan, 2018). Concomitantemente, pode ocorrer hipoplasia traqueal ou colapso laríngeo severo, colapso brônquico, entre outras alterações (Siedenburger & Dupré, 2021).

Estas modificações anatómicas predis põem ao desenvolvimento de Síndrome Obstrutiva das Vias Aéreas dos Braquicéfalos (BOAS, do inglês “Brachycephalic Obstructive Airway Syndrome”) (Liu *et al.*, 2017). Esta caracteriza-se por dificuldade respiratória e de termorregulação, e envolve a obstrução parcial ou total das VAS. Os sinais clínicos incluem dispneia inspiratória, estertores, estridores, intolerância ao exercício, síncope, podendo até conduzir à morte (Ekenstedt *et al.*, 2020).

Alguns animais apresentam sinais gastrointestinais (GI) concomitantes, tais como disfagia, ptialismo, regurgitação e vômito (Ekenstedt *et al.*, 2020). Ainda, estão descritas patologias dermatológicas, oftalmológicas, do esqueleto axial, reprodutivas e ainda incorreta oclusão dentária (Ladlow *et al.*, 2018).

Dada a crescente procura pelas raças braquicefálicas, e, por outro lado, a elevada prevalência de patologias do trato respiratório superior nas mesmas, urge a necessidade de compreensão do impacto da reprodução de animais com estas características, e o debate de questões éticas inerentes a este processo (O’neill *et al.*, 2015).

Atualmente, surgem diversas campanhas, constituídas por MV, enfermeiros veterinários e outras organizações, que expõem as consequências da BOAS na saúde destes animais, esperando ter um impacto positivo no futuro bem-estar dos animais de companhia (Associação Veterinária Britânica [BVA], 2018; VetCompass - Royal Veterinary College [RVC], 2020).

Não obstante, a maioria dos tutores desconhece o efeito que a obstrução crónica das VAS tem na saúde e na qualidade de vida dos seus animais, normalizando a dificuldade respiratória que os mesmos apresentam (Packer, Hendricks & Burn, 2012).

Foram desenvolvidas técnicas cirúrgicas corretivas desde a década de 1940, no sentido de minimização dos sinais clínicos associados a esta síndrome (Farquharson & Smith,

1942). Assim, em animais com fenótipos extremos, pode ser recomendada a realização de cirurgias corretivas, para prevenção da progressão de BOAS ou diminuição dos sinais clínicos.

Porém, além de cuidados paliativos nos animais destas raças, há necessidade de prevenção e sensibilização sobre a BOAS. É relevante o envolvimento da comunidade Médico-Veterinária, dos criadores destas raças, dos tutores e do público em geral. Medidas possíveis poderão passar pela criação de legislação, campanhas de sensibilização e diminuição da publicidade. A existência de baixa variabilidade genética e fenotípica pode, contudo, assumir-se como fator limitante na mudança dos padrões das raças (Ekenstedt *et al.*, 2020).

Sabendo a relevância que as modificações anatómicas têm nas raças braquicefálicas, o estudo do impacto da correção cirúrgica da síndrome braquicefálica na redução dos sinais clínicos e na qualidade de vida destes animais torna-se particularmente relevante.

2. Crânio de canídeos

O crânio dos cães domésticos apresenta maior diversidade do que os de lobos cinzentos, aproximando-se da variação verificada entre todos os carnívoros selvagens (Drake & Klingenberg, 2010). A domesticação do lobo cinzento reduziu a pressão seletiva natural, e associou-se a uma forte seleção artificial do cão por parte do Homem (Agnarsson, Kuntner & May-Collado, 2010). Assim, resultaram mais de 350 raças de cães diferentes, reconhecidas pela Federação Cinológica Internacional, cada uma com cabeças formadas de maneira única (Curth *et al.*, 2017). A diversificação do cão sob seleção artificial assenta na exploração de covariações ancestrais entre os módulos crânio, mandíbula e dentes, podendo decorrer proporções inadequadas entre os mesmos (Klingenberg, 2013; Curth *et al.*, 2017). Os criadores de cães selecionaram fenótipos invulgares (Curth *et al.*, 2017). Quanto ao comprimento relativo do *rostrum*, o crânio diverge desde o braquicefálico, que corresponde a um crânio rostro-caudalmente curto e medio-lateralmente largo; ao dolicocefálico, um crânio rostro-caudalmente longo e medio-lateralmente estreito; e o mesocefálico que representa uma conformação intermédia (Figura 1) (Curth, 2018).

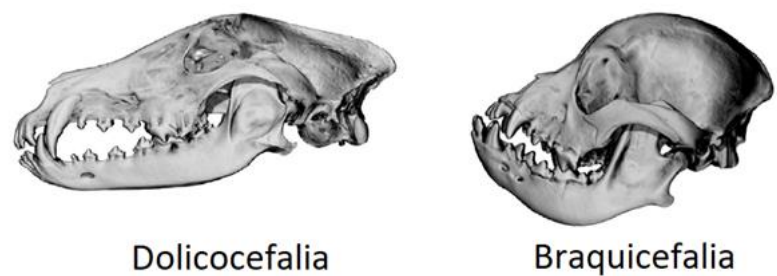


Figura 1 – Variação da morfologia do crânio de caninos domésticos, de dolicocefalia a braquicefalia. (Adaptado de Curth et al., 2017).

3. Braquicefalia - Alterações anatómicas e fisiopatológicas

O fenótipo braquicéfalo foi selecionado originalmente pela potencial vantagem em lutas, sob o pressuposto de que esta conformação craniofacial resultasse no aumento da potência de mandíbula (Ellis, Thomason, Kebreab, Zubair & France, 2009). Porém, atualmente, as raças braquicéficas são populares animais de companhia, por motivos distintivos (Packer & Tivers, 2015). Apresentam um rosto pedomórfico, tendo sido sugerido que estas características infantis possam desencadear emoções positivas em humanos, comparáveis às provocadas por um bebé (Ekenstedt et al., 2020).

A braquicefalia canina caracteriza-se pelo alargamento mediolateral do crânio, encurtamento rostrocaudal do *rostrum*, envolvendo os ossos pré-maxilares e maxilares, resultando num plano nasal caracteristicamente curto (Ekenstedt et al., 2020). Corresponde a uma mutação esquelética discreta, em que a anquilose precoce da cartilagem epifisária basicranial conduz à alteração do crescimento dos ossos basioccipital e basifenoide, que resulta no encurtamento do eixo da base do crânio.

Estão descritas várias medidas para determinar o grau de braquicefalia, como ângulo craniofacial, rácio largura-comprimento do crânio, e o rácio craniofacial (RCF) (Figura 2)

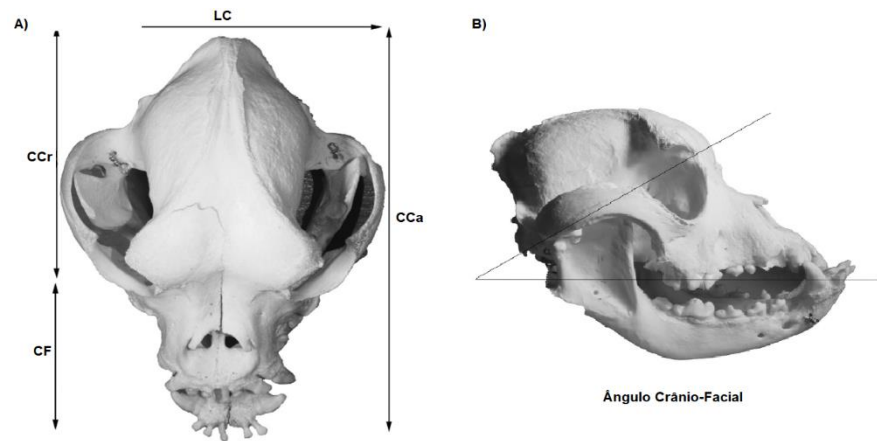


Figura 2 – A) Medições do crânio. Largura do crânio (LC), Comprimento da cabeça (CCa), Comprimento do crânio (CCr), Comprimento facial (CF). B) Determinação do ângulo craniofacial (Adaptado de Meola, 2013).

(Packer *et al.*, 2012; Evans & De Lahunta, 2013). Segundo Meola (2013) o ângulo craniofacial é de 91-141° em cães braquicefálicos, 191-211° em mesocefálicos, e 251-261° em dolicefálicos. Os cães braquicefálicos possuem um rácio largura do crânio-comprimento da cabeça de 0,81 ou superior; e um RCF de 1,60 a 3,44.

Contudo, verifica-se variação nas definições, não existindo uma lista definitiva de raças braquicefálicas (Packer & Tivers, 2015).

O encurtamento do esqueleto da face média, não é acompanhado por uma diminuição correspondente dos tecidos moles (Packer & Tivers, 2015). Como resultado, verifica-se um excesso relativo dos tecidos moles, nomeadamente as narinas, PM, mucosa dos cornetos nasais, amígdalas e língua (Harvey, 1989; Packer & Tivers, 2015).

Componentes anatómicas frequentemente associadas à BOAS incluem o prolongamento e hiperplasia do PM, estenose de narinas, macroglossia (língua espessada e excessivamente longa), e hipoplasia traqueal congénita (Fasanella, Shivley, Wardlaw & Givaruangsawat, 2010; Ekenstedt *et al.*, 2020; Siedenburg & Dupré, 2021).

Os seios nasais frontais podem estar reduzidos ou ausentes. Por outro lado, os cornetos nasais podem estar sobredimensionados (Ekenstedt *et al.*, 2020). Correspondem a turbinados aberrantes, isto é, que se ramificam para os meatos nasais ou nasofaríngeo, obstruindo o seu lúmen. Classificam-se em turbinados aberrantes rostrais, quando estes obstruem o meato nasal comum e o meato nasal médio; ou turbinados aberrantes caudais, quando se ramificam para o meato nasofaríngeo (Oechtering *et al.*, 2016).

Em consequência da obstrução crónica das VAS, o esforço inspiratório e o fluxo de ar turbulento conduzem a um aumento da pressão negativa no lúmen da faringe e da laringe, levando a alterações secundárias como eversão dos sacos laríngeos, colapso laríngeo severo, edema e hiperplasia da mucosa nasofaríngea, colapso nasofaríngeo, hipertrofia e eversão das amígdalas e colapso brônquico (Oechtering *et al.*, 2016; Siedenburg & Dupré, 2021). O colapso brônquico associa-se significativamente ao grau de colapso laríngeo (De Lorenzi, Bertoncello & Drigo, 2009).

A Figura 3 corresponde a uma imagem de TC de crânio e pescoço, representando as configurações de tecido mole das vias aéreas, salientando as diferenças observadas entre cães mesocefálicos e braquicéfalos. A Figura 4 esquematiza as alterações anatómicas comumente associadas à BOAS.

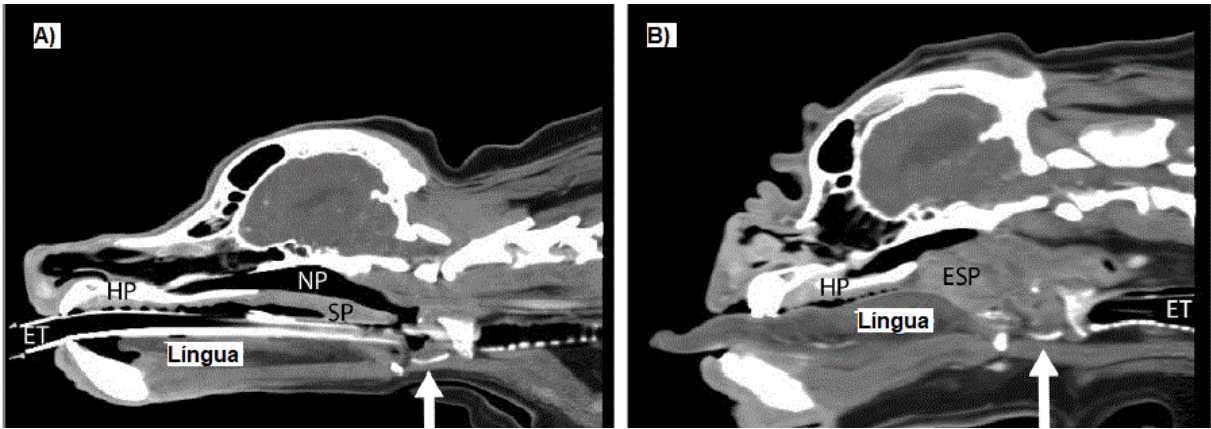


Figura 3 – Imagens de TC de cães A) mesocefálico (Cocker spaniel) e B) braquicefálico (Bulldog Inglês), em plano sagital, capturando as cartilagens laríngeas a um nível semelhante através da cartilagem cricoide (seta indica a secção de corte ventral da cartilagem da tiróide). Em B) notam-se diferenças em relação a A): palato mole espessado e prolongado (ESP), a falta de patência da via aérea nasofaríngea (NP) ao nível da laringe, macroglossia (Língua) e estreitamento das vias respiratórias. Palato duro (HP); palato mole (SP); tubo endotraqueal (ET). (Adaptado de Ekenstedt et al., 2020).

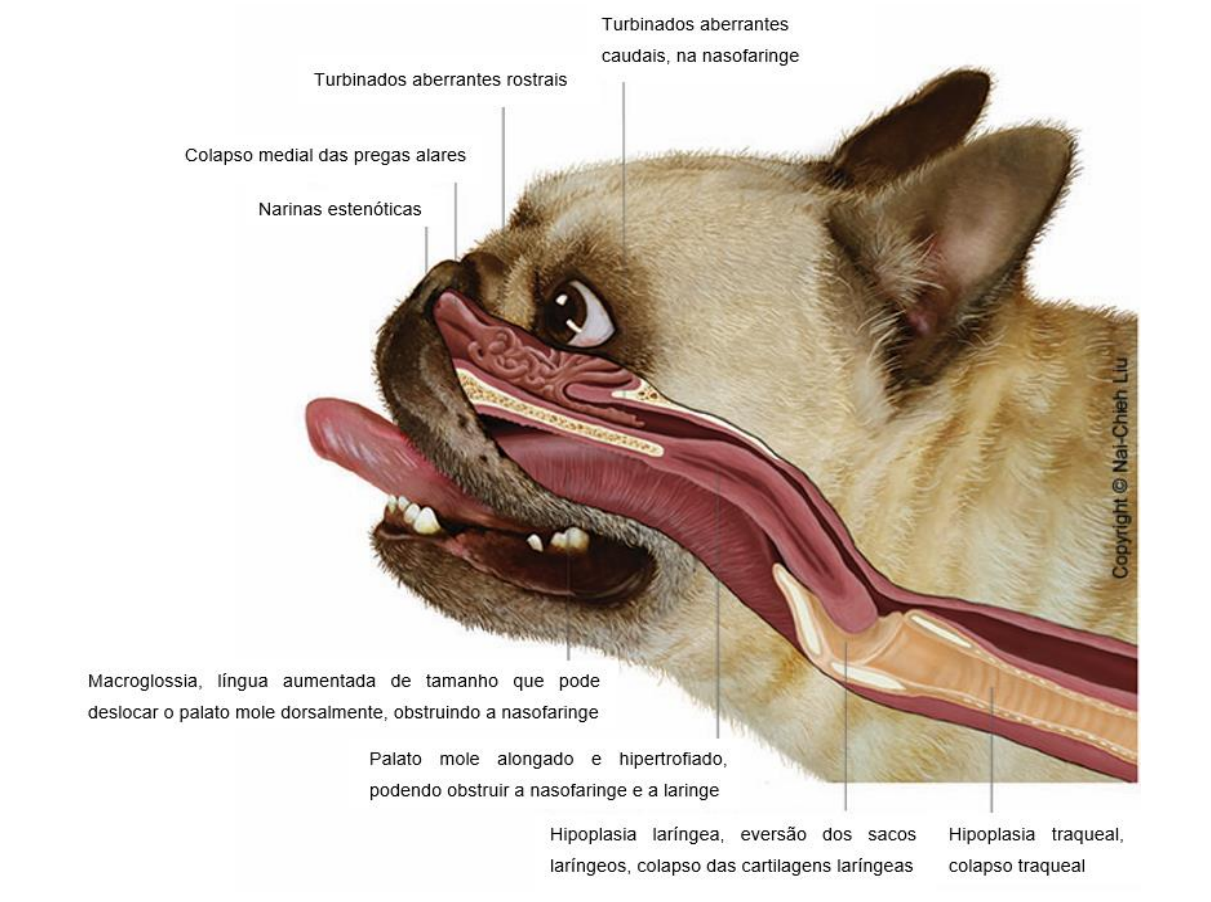


Figura 4 – Alterações anatómicas associadas a BOAS. (Adaptado de "BOAS anatomy". In Cambridge BOAS Research Group. Retirado a 16 de maio de 2022 de <https://www.vet.cam.ac.uk/system/files/documents/BOASanatomy.jpg>).

Em suma, as anomalias de conformação do crânio em raças braquicéfálicas e as alterações secundárias associadas, como hiperplasia da mucosa e o colapso das VAS levam à redução do espaço disponível para o fluxo de ar, com obstrução parcial da nasofaringe e da laringe, o que contribui para a origem da BOAS (Harvey, 1989; Krainer & Dupré, 2022).

4. Síndrome Obstrutiva das Vias Aéreas dos Braquicéfalos (BOAS)

4.1 Alterações primárias

Narinas estenóticas

A estenose de narinas corresponde a uma alteração primária frequente, em que a asa nasal está deformada e as aberturas das narinas são anormalmente estreitas (Figura 5) (MacPhail, 2019; Ekenstedt *et al.*, 2020). Alterações congénitas das cartilagens nasais resultam no colapso medial e obstrução parcial dos orifícios nasais externos, ficando por vezes reduzidos a fendas verticais (Dupré & Heidenreich, 2016).

Deste modo, ocorre limitação do fluxo de ar para o interior da cavidade nasal, conduzindo a um maior esforço inspiratório, causando dispneia ligeira a severa (MacPhail, 2019).

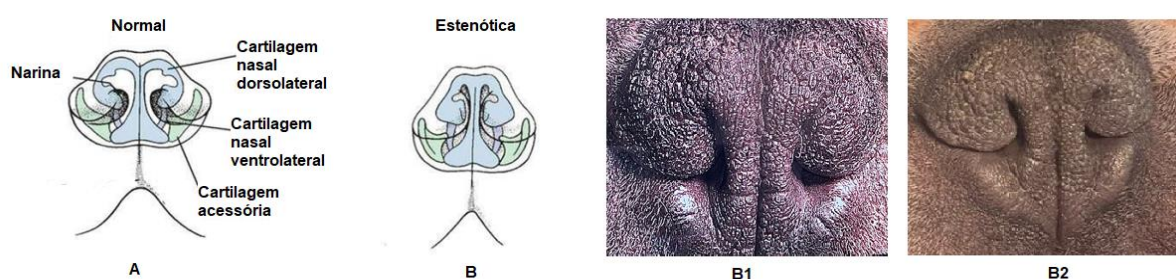


Figura 5 – Aparência normal (A) e estenótica (B, B1 e B2) das narinas. (Adaptado de MacPhail, 2019). Fotografias B1 e B2 gentilmente cedidas pelo hospital Alma Veterinária.

Prolongamento e hiperplasia do palato mole

O prolongamento e hiperplasia do PM são alterações anatómicas observadas em 85% a 100% dos casos de cães com BOAS (Packer & Tivers, 2015).

Nas raças mesocefálicas, o PM apresenta-se caudalmente ao palato duro, estendendo-se apenas até ao nível do último molar superior (Evans & De Lahunta, 2013).

Por outro lado, nas raças braquicéfálicas, a junção dos palatos duro e mole é mais caudal. Nestas raças, o PM encontra-se alongado e estende-se para além da extremidade da epiglote (Figura 6) (Ekenstedt *et al.*, 2020).

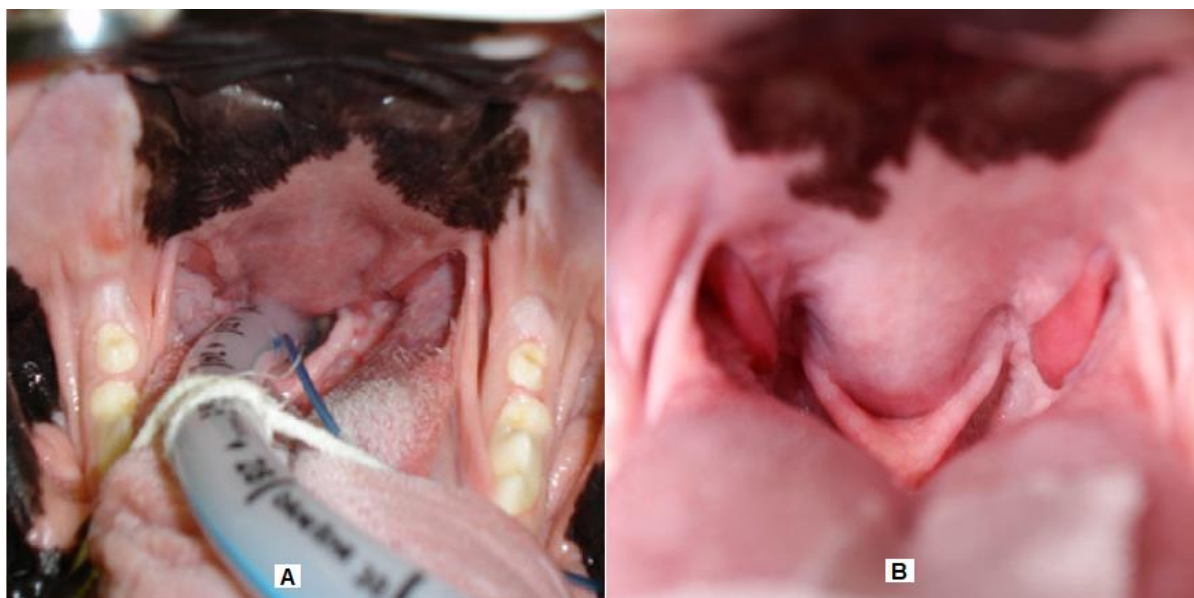


Figura 6 – A) Prolongamento do palato mole (PM) em Bulldog Francês. (Adaptado de Packer & Tivers, 2015). B) Prolongamento do PM sem intubação endotraqueal. (Adaptado de “Brachycephalic Obstructive Airway Syndrome (BOAS)”. Fitzpatrickreferrals. Retirado a 15 de maio de 2022 de <https://www.fitzpatrickreferrals.co.uk/soft-tissue-service/brachycephalic-syndrome/>).

Geralmente associa-se a macroglossia relativa, que pode contribuir para o deslocamento do PM (Ekenstedt *et al.*, 2020). Assim, este pode obstruir parcialmente a laringe e a nasofaringe, interferindo com a passagem de ar durante a inspiração e expiração (Packer & Tivers, 2015).

Subsequentemente, o PM pode sofrer um espessamento patológico, encontrando-se frequentemente hiperplásico (Grand & Bureau, 2011; Pichetto, Arrighi, Gobbetti & Romussi, 2015; Heidenreich, Gradner, Kneissl & Dupré, 2016; Ekenstedt *et al.*, 2020). Segundo Grand e Bureau (2011) existe uma correlação positiva entre a espessura do PM e a severidade dos sinais clínicos.

Hipoplasia traqueal

A hipoplasia da traqueia é uma condição congénita, ocorrendo redução do rácio entre o diâmetro traqueal e a entrada da cavidade torácica (Figura 7). Os animais afetados possuem anéis traqueais reduzidos podendo ocorrer sobreposição dos mesmos, e uma membrana traqueal dorsal estreita ou ausente (Riecks, Birchard & Stephens, 2007; Regier *et al.*, 2020).

A hipoplasia traqueal envolve geralmente toda a extensão da traqueia, com estreitamento uniforme do seu lúmen desde a laringe até à carina (Regier *et al.*, 2020). Ao contrário de colapso da traqueia, a hipoplasia traqueal não é dinâmica, isto é, o diâmetro do lúmen da traqueia não varia com alterações de pressão durante a respiração (Hammond, Geary, Coleman & Gunn-Moore, 2011).

Esta condição é frequentemente observada em cães braquicéfalos, com sobrerepresentação de BI (Harvey & Fink, 1982). Considera-se um achado concomitante da

BOAS, contudo, pode exacerbar os sinais clínicos respiratórios devido ao aumento da resistência ao fluxo de ar (Ekenstedt *et al.*, 2020; Regier *et al.*, 2020).

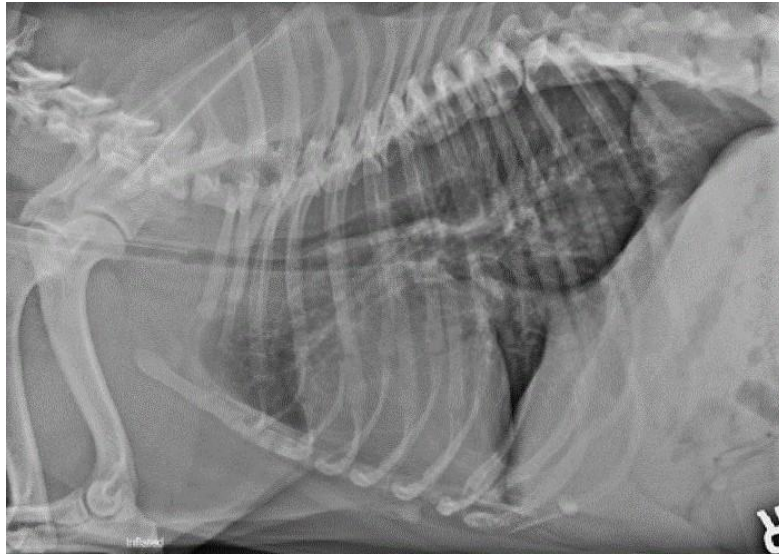


Figura 7 – Radiografia torácica latero-lateral (LL), de um Bulldog Francês com hipoplasia traqueal. (Adaptado de Packer & Tivers, 2015).

4.2 Alterações secundárias

Colapso laríngeo

Secundariamente ao fluxo de ar turbulento e à pressão negativa crónica na faringe, podem surgir patologias da laringe, desde edema da mucosa, eversão de sacos laríngeos e colapso laríngeo de grau II e III (Dupré & Heidenreich, 2016). A eversão dos sacos laríngeos corresponde ao grau I de colapso laríngeo (Ladlow *et al.*, 2018) (Figura 8). Está presente em 50% a 60% dos cães afetados por BOAS (Poncet, Dupré, Freiche & Bouvy, 2006).

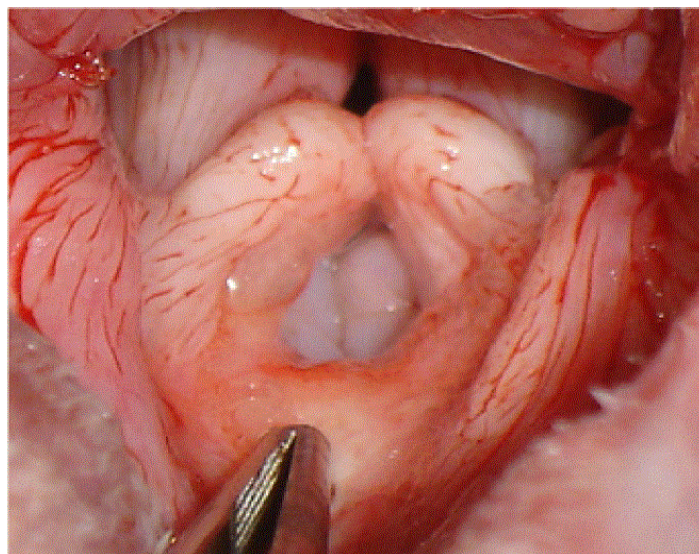


Figura 8 – Eversão dos sacos laríngeos. Vista laringoscópica de um Bulldog Francês colapso laríngeo de grau I. (Adaptado de Dupré & Heidenreich, 2016).

O edema e inflamação resultantes, perpetuam a obstrução das VAS, resultando na fadiga e degeneração das cartilagens laríngeas, podendo conduzir à progressão para fases de colapso laríngeo de maior severidade (MacPhail, 2020). O grau II de colapso laríngeo, caracteriza-se pelo deslocamento medial dos processos cuneiformes das cartilagens aritenoides, que perdem rigidez e colapsam para o lúmen laríngeo (Figura 9) (MacPhail, 2020).

A fase mais avançada do colapso laríngeo é o grau III, no qual decorre o colapso medial dos processos corniculados, com perda do arco dorsal da rima da glote, resultando em colapso laríngeo completo (Dupré & Heidenreich, 2016; Collivignarelli *et al.* 2022).

Apesar do carácter progressivo, foi relatado o início precoce de colapso laríngeo severo em cães braquicéfalos com idades entre os 4.5 e os 6 meses (Pink, Doyle, Hughes, Tobin & Bellenger, 2006).

Estudos relatam que o tamanho da rima da glote é menor em Pugs, e que estes são mais frequentemente afetados por colapso laríngeo severo, em comparação com BF (Haimel & Dupré, 2015). Nos primeiros, as cartilagens aritenoides podem inverter-se para o lúmen laríngeo como consequência da falta de rigidez, isto é, condromalácia, que torna a laringe incapaz de suportar as pressões negativas da faringe (Dupré & Poncet, 2010).

As cartilagens aritenoides de cães braquicéfalos apresentam características histológicas degenerativas, diminuição da rigidez e da capacidade de suporte de carga. Estas características podem contribuir para a condromalácia e diminuição da resistência mecânica, podendo resultar em falha na técnica cirúrgica de lateralização da aritenóide (Tokunaga, Ehrhart & Monnet, 2020).

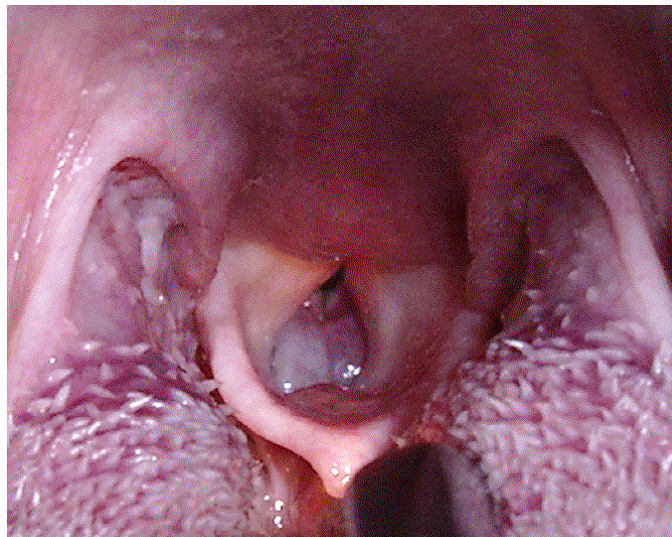


Figura 9 – Colapso laríngeo de grau II, notando-se o colapso medial dos processos cuneiformes, além da eversão dos sacos laríngeos. (Adaptado de Packer & Tivers, 2015).

Colapso brônquico

A BOAS predispõe os cães afetados a alterações brônquicas (Dupré & Heidenreich, 2016). O colapso brônquico é comum em cães braquicefálicos, sendo o brônquio cranial esquerdo o mais afetado (De Lorenzi *et al.*, 2009). Este pode classificar-se em três graus: grau I - brônquios com formato ligeiramente oval, com diversas pregas mucosas regulares e espaçadas; grau II - brônquios com formato achatado, podendo existir pregas mucosas mais profundas e visíveis; grau III - lúmen brônquico achatado ao longo de um plano único, com pregas mucosas pouco evidentes. O diâmetro brônquico é fixo, e não dinâmico, não variando durante as diferentes fases respiratórias (De Lorenzi *et al.*, 2009).

A medição de colapsibilidade brônquica é relevante em cães braquicefálicos uma vez que estes são predispostos a patologia respiratória superior e a colapso brônquico, que pode causar hipertensão pulmonar nestas raças (Oui *et al.*, 2015).

4.3 Fatores predisponentes

O risco de desenvolvimento de BOAS aumenta significativamente com a diminuição do comprimento relativo do plano nasal, assumindo maior prevalência em raças com braquicefalismo extremo, como os BI, BF, Boston terrier e Pug (Ekenstedt *et al.*, 2020). As raças Pequês, Shih-tzu, Cavalier King Charles Spaniel, Boxer, Lhasa apso, Dogue de Bordeaux, e Bullmastiff, podem também ser afetadas (Meola, 2013; Krainer & Dupré, 2022).

Liu *et al.* (2017), avaliaram os fatores de risco conformacionais para desenvolvimento de BOAS, em Pugs, BI e BF, concluindo que cães com grau de estenose de narinas moderada a severa possuem maior risco. Ainda, que o rácio entre o perímetro do pescoço (PP) e o perímetro da cavidade torácica (PCT) superior a 0,71 apresenta elevado valor preditivo (Figura 10). Valores elevados de PP e RCF correspondem a fatores de risco para BOAS, com 80% dos cães com um RCF >10 afetados por BOAS (Packer, Hendricks, Tivers & Burn, 2015).

Segundo Ladlow *et al.* (2018), outros fatores de risco conformacionais incluem a maior distância relativa entre os olhos em Pugs e menor CF em BF. A predisposição sexual nestas três raças é variável, em BI e BF há maior prevalência de machos do que fêmeas; e em Pugs as fêmeas são mais prevalentes.

Cães obesos, com uma condição corporal (CC) elevada (CC 7-9 numa escala de 1-9), possuem maior risco (Liu *et al.*, 2017). Num estudo com Pletismografia Barométrica de Corpo Inteiro (PBCI), cães obesos apresentavam um volume tidal (VT) por kg significativamente menor em comparação com os cães não obesos e um aumento significativo da frequência respiratória (FR) (Manens *et al.*, 2012).

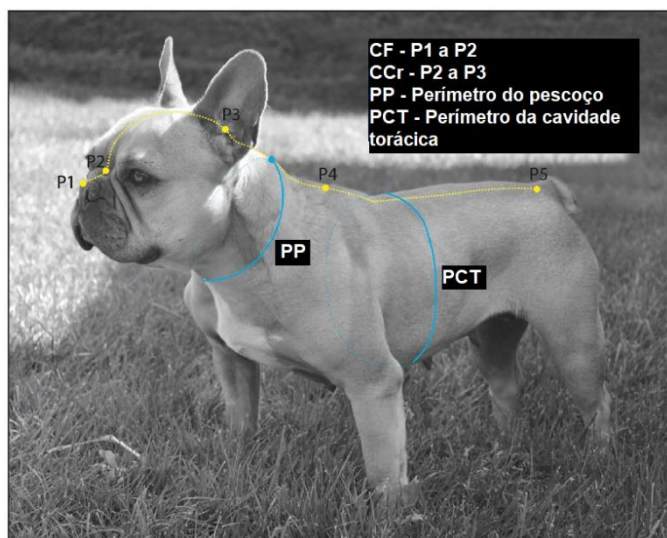


Figura 10 – Medidas conformacionais padronizadas para determinação de risco de BOAS. CF - comprimento facial; CCr - comprimento do crânio; PP - perímetro do pescoço; PCT - perímetro da cavidade torácica. (Adaptado de Liu *et al.*, 2017).

Assim, é relevante a manutenção de uma CC adequada em cães com BOAS (Packer *et al.*, 2015).

Quanto à idade, o diagnóstico de BOAS é realizado em média aos 2 a 3 anos de idade, podendo, contudo, surgir sinais clínicos graves a partir dos 6 meses (Meola, 2013). A prevalência de patologia severa é maior em animais de meia-idade e atinge cerca de 20% em cães com mais de 3 anos (Ladlow *et al.*, 2018).

Contudo, segundo Liu *et al.*, (2017), os fatores de risco conformacionais referidos e os fatores ambientais (nomeadamente temperatura, humidade, frequência de exercício físico e acesso à comida) contribuem em menos de 50% da variância observada no grau de BOAS. Os autores sugerem a utilização conjunta dos fatores de risco e avaliação clínica regular dos sinais clínicos em resposta a testes de tolerância ao exercício (TTE).

Assim sendo, atualmente, estão a ser utilizados testes fenotípicos, TTE e avaliação das alterações nos parâmetros respiratórios durante o exercício, nomeadamente através da PBCI, com vista a redução da incidência de BOAS severa (Liu, Sargan, Adams & Ladlow, 2015; Liu, Adams, Kalmar, Ladlow & Sargan, 2016).

Tem sido postulado que a reprodução de animais com características braquicefálicas extremas deva ser estritamente evitada (Liu *et al.*, 2017). Neste sentido, o governo holandês criou legislação implementada pelo Clube Holandês de Canicultura, utilizando um "sistema de semáforos". Proibiu a criação de qualquer cão cujo CF fosse inferior a um terço do comprimento do crânio (CCr) ("vermelho"). Animais com um CF entre os 30% e 50% do CCr ("laranja"), possuem critérios adicionais para permitir reprodução, como ausência de narinas estenóticas e de proptose ocular. A criação de cães com planos nasais mais longos ("verdes") foi permitida sem restrições (Van Hagen, 2019).

O número de genes envolvidos na BOAS é vasto e a utilização de testes genéticos não se encontra ainda disponível (Packer & O'Neill, 2021). No entanto, estão a decorrer estudos para identificação dos *loci* associados à BOAS em Pug, BF e BI (Ladlow *et al.*, 2018). O intuito é de desenvolver um teste genético que possa ser aplicado ao nascimento, identificando os cães mais suscetíveis ao desenvolvimento e/ou transmissão da BOAS através da reprodução, estimando o valor reprodutivo no melhoramento genético. Este poderá, futuramente, servir de base para as escolhas do criador, evitando o uso reprodutivo de animais predispostos a BOAS severa, e assegurar que os tutores têm conhecimento do risco que o animal apresenta (Packer & O'Neill, 2021). Contudo, no presente momento ainda não foi validado cientificamente.

4.4 Sinais clínicos

Os sinais clínicos característicos correspondem a dispneia inspiratória crónica, intolerância ao exercício, ruídos respiratórios anormais e aumentados (estertores, normalmente associados à nasofaringe e faringe; e estridor, um ruído mais elevado associado à laringe), engasgos e tosse produtiva (Dupré, 2008; Packer *et al.*, 2012; Ladlow *et al.*, 2018).

Os animais severamente afetados exibem esforço respiratório, adotando frequentemente uma postura ortopneica, com abdução dos cotovelos, uso da musculatura abdominal acessória e uma insuflação excessiva do peito (Dupré, 2008). Podem sofrer de períodos de apneia, principalmente durante o sono, devido ao relaxamento muscular associado às anomalias laríngeas. Podem encontrar-se no limiar da hipoxemia durante o sono e apresentar privação de sono crónica (Downing & Gibson, 2018). A apneia obstrutiva do sono (AOS), poderá contribuir para edema laríngeo, podendo agravar-se para colapso laríngeo (Meola, 2013; Ekenstedt *et al.*, 2020).

A dificuldade respiratória pode ser exacerbada pelo exercício, nomeadamente ao brincar, fazer uma caminhada ou correr; por excitação ou stress (Dupré, 2008; Packer *et al.*, 2012). A hipoxia, pode resultar em síncope e até em morte (Ekenstedt *et al.*, 2020).

A ventilação nasal é restrita e a dissipação de calor através da mucosa húmida Dos cornetos nasais é escassa (Ekenstedt *et al.*, 2020). Assim, os animais afetados por BOAS são predispostos a hipertermia e a golpes de calor, dada a diminuição da capacidade termorregulação que apresentam (Ladlow *et al.*, 2018). Os cães braquicéfalos apresentam um aumento da FR em resposta ao stress térmico superior aos cães não braquicéfalos, sendo que uma CC elevada constitui igualmente um fator condicionante na tolerância ao calor (Davis, Cummings & Payton, 2017).

4.5 Manifestações gastrointestinais

Os efeitos de BOAS não se limitam apenas ao sistema respiratório, pois o esforço inspiratório crónico associado a pressão negativa na cavidade torácica, conduz a lesões do trato GI, nomeadamente esofágicas, gástricas ou duodenais (Poncet *et al.*, 2005). Estão descritas malformações anatómicas do trato GI, incluindo hérnia de hiato (HH), estenose pilórica, desvio ou divertículo esofágico (Poncet *et al.*, 2005; Kaye, Rutherford, Perridge & Ter Haar, 2018).

Assim, os cães braquicefálicos apresentam frequentemente disfagia, ptialismo, regurgitação e vômito (Koch, Arnold, Hubler & Montavon, 2003). A regurgitação e o vômito podem ser secundários a esofagite, refluxo gastroesofágico (RGE), atonia do cardia, HH deslizante e/ou gastrite, também regulares nestes animais (Poncet *et al.*, 2005; Haimel & Dupré 2015; Reeve, Sutton, Friend & Warren-Smith, 2017; Broux *et al.*, 2018; Eivers, Chicon Rueda, Liuti & Salavati Schmitz, 2019). É comum o aumento do tempo de trânsito esofágico (TTrE) e atraso no esvaziamento gástrico. A regurgitação e/ou vômitos persistentes podem agravar os sinais respiratórios, induzindo inflamação da região faríngea (Vangrinsven *et al.*, 2021). O RGE está associado a um aumento de risco de esofagite e formação de estrituras, rinite e pneumonia por aspiração (Shaver *et al.*, 2017). Por outro lado, os sinais clínicos de RGE incluem dor, ptialismo, regurgitação e vômito (Poncet *et al.*, 2006, Muenster *et al.*, 2017).

Outros sinais clínicos GI incluem aerofagia, picacismo, flatulência, e dor abdominal cranial (Freiche & German, 2021).

Segundo Poncet *et al.*, (2005), existe uma correlação positiva entre patologia das VAS e do trato GI, em raças braquicefálicas com BOAS, tendo-se verificado uma relação positiva entre a severidade dos sinais respiratórios e digestivos. Os BF exibem sinais digestivos com maior frequência e maior severidade relativamente a Pugs (Haimel & Dupré, 2015).

Assim, a correção cirúrgica de BOAS demonstrou ser um eficaz para a redução de sinais clínicos GI, incluindo alterações de motilidade esofágica em cães braquicefálicos (Broux *et al.*, 2018; Kaye *et al.*, 2018; Eivers *et al.*, 2019).

4.6 BOAS e bem-estar animal

Os cinco domínios de bem-estar animal incluem a nutrição, ambiente, saúde, comportamento, e estado mental. O bem-estar animal é resultado não só da ausência de experiências negativas tais como sede, fome e dor, ansiedade, medo e tédio; mas também de experiências ou sensações positivas tais como saciedade, vitalidade, contentamento, curiosidade e capacidade de brincar (Green & Mellor, 2011).

É imposto um dever de cuidado aos tutores de todos animais de companhia, segundo a Lei do Bem-Estar Animal de 2006 e a Lei sobre o Bem-Estar dos Animais (Irlanda do Norte) de 2011, onde uma das cinco "necessidades" dos animais protegida pela lei é "Proteção contra a dor, o sofrimento, lesões e doenças". Esta necessidade pode estar comprometida quando a criação de certas raças seleciona características morfológicas extremas, associadas a um risco acrescido de dor, sofrimento, lesões e/ou doenças, como é o caso do braquicefalismo extremo (Packer *et al.*, 2012).

Existe falta de consenso sobre a definição de qualidade de vida animal pelo que a sua medição é dificultada (Belshaw, Asher, Harvey & Dean, 2015). Taylor e Mills (2007) definiram qualidade de vida animal como estado de vida de um animal individual, percebido pelo mesmo, em qualquer momento no tempo. É experimentada como uma sensação de bem-estar, envolve o equilíbrio entre estados afetivos negativos e positivos, bem como qualquer avaliação cognitiva destes. Relaciona-se com a satisfação de necessidades básicas sociais, ambientais e de saúde, específicas da espécie, considerando preferências individuais, e reflete-se na saúde e no comportamento do animal.

A BOAS tem um impacto severo no bem-estar animal dos indivíduos afetados, estes podem ter pouca ou nenhuma atividade física pois estão inteiramente ocupados com a respiração (Ekenstedt *et al.*, 2020). Assim, a capacidade de brincar, correr ou até caminhar e de exibir comportamentos próprios da espécie, como sociabilizar ou explorar o ambiente, pode estar limitada (McLeod, 2021). Qualquer forma de stress, exercício ou excitação pode provocar ou agravar problemas respiratórios (Packer *et al.*, 2015).

Podem apresentar dificuldade respiratória, AOS, patologias dermatológicas, como pioderma de pregas cutâneas; oftalmofógicas, devido a órbitas pouco profundas, aumentando o risco de ulceração da córnea e de prolapso do globo ocular; GI; do esqueleto axial, como hemivértebras, podendo ocorrer compressão medular; malformações de Chiari; incorreta oclusão dentária devido a prognatismo mandibular e apinhamento dentário; reprodutivas como distócias, levando frequentemente à necessidade de cesariana; e são predispostos a golpes de calor e a síncope que podem conduzir à morte (Ekenstedt *et al.*, 2020).

Segundo O'Neill *et al.* (2015), cães com braquicefalia extrema apresentam uma longevidade significativamente menor (média de 8.6 anos de idade) do que cães com braquicefalia moderada e cães não braquicéfalos (12.7 anos de idade).

Apesar dos referidos problemas de saúde e bem-estar inerentes às raças braquicéfalas, a sua popularidade continua a aumentar. Segundo o Clube Português de Canicultura (CPC), no ano de 1999, em Portugal, três raças braquicéfalas BF, BI e Pug representavam 0,08%, 0,16% e 0,04% do total de registos por raça, respetivamente. Relativamente ao ano de 2021, verificou-se um aumento significativo do número de animais destas raças registados no CPC, assumindo uma frequência relativa de 3,82% de BF, 2,06% de BI e 0,86% de Pugs. O CPC assinou um acordo com o *Kennel Club* Inglês e a Universidade

de Cambridge tendo em vista a implementação do Programa de Avaliação da Função Respiratória em braquicéfalos em Portugal, recomendado pela Federação Cinológica Internacional. Neste sentido, os Clubes de Raça de braquicéfalos ligados ao CPC nomearam uma equipa de MV responsável pela implementação deste projeto a nível nacional. Contudo, estima-se que apenas uma baixa proporção da população de animais de estimação destas raças possua registo oficial, pelo que estes dados podem estar subestimados e fora do alcance deste programa (CPC, 2021). O aumento da procura destes animais resultou num comércio lucrativo focado no aspeto monetário, ao invés da sua saúde (Ekenstedt *et al.*, 2020).

Segundo Packer *et al.* (2012) mais de metade (58%) dos tutores de cães afetados pela BOAS, consideraram que o seu cão não apresentava um problema respiratório. Evidenciou-se a disparidade entre o elevado reconhecimento de sinais clínicos com elevada frequência e severidade, e a sua reduzida perceção como um problema.

Devido ao carácter crónico e prevalente dos sinais clínicos, estes podem ser aceites pelos tutores e percecionados como “normais para a raça” (Packer *et al.*, 2012; Kenny Freemantle, Jeffery & Tivers, 2022). Esta questão é alarmante, na medida que sugere que muitos cães afetados pela BOAS não recebem os cuidados médico-veterinários necessários, comprometendo seu bem-estar, podendo conduzir à progressão dos sinais clínicos (Ekenstedt *et al.*, 2020). Além disso, não reconhecendo este problema, os cães afetados podem continuar a ser selecionados para programas de reprodução, perpetuando o risco de desenvolvimento da síndrome nas gerações futuras (Packer *et al.*, 2012).

Segundo Kenny *et al.* (2022), ações educacionais sobre a BOAS, direcionadas aos atuais e potenciais tutores de cães braquicefálicos, podem melhorar compreensão e consciencialização sobre a síndrome, e reduzir o desejo de deter cães severamente afetados. Neste estudo 99,7% dos participantes obtiveram uma melhor compreensão da BOAS após uma intervenção educativa. No entanto, apenas 53,0% do total de participantes e 29,3% dos participantes que eram detentores de cães braquicefálicos alteraram a sua opinião sobre os mesmos. Não obstante, 99,5% dos participantes indicaram que os potenciais futuros tutores deveriam estar mais conscientes da BOAS, e 57,3% dos tutores teriam valorizado ter obtido mais informações sobre os problemas de saúde da raça antes de adquirirem o seu cão.

4.7 Diagnóstico

O reconhecimento precoce da BOAS assume extrema importância pois possibilita o tratamento atempado, minimizando a progressão para alterações secundárias; está associado um melhor prognóstico pós-cirúrgico, aumentando a qualidade de vida dos animais afetados (Junior *et al.*, 2021). O diagnóstico definitivo da síndrome deve basear-se numa anamnese

precisa e num exame físico completo, em conjunto com exames complementares de diagnóstico (Dupré, 2008; Freiche & German, 2021).

Na anamnese deve inquirir-se os tutores à cerca de possível dificuldade respiratória, principalmente quando os animais brincam ou dormem, ou o nível de intolerância ao exercício, e identificação de sinais clínicos característicos.

O exame físico geral, deverá atentar especialmente à frequência e padrão respiratório, identificação de ruídos respiratórios, cor das mucosas e tempo de repleção capilar (TRC), postura corporal, e medição da temperatura corporal, devido à possibilidade de hipertermia (Meola, 2013; Junior *et al.*, 2021). A auscultação cardiopulmonar poderá estar dificultada pelos ruídos respiratórios superiores, mas está descrita taquicardia e taquipneia ligeira a moderada nestes animais (Lodato & Hedlund, 2012). Os pacientes com dificuldade respiratória severa poderão apresentar mucosas pálidas ou cianóticas, alteração do estado mental ou adotar uma postura ortopneica (Meola, 2013). Poderá ser determinado o grau de estenose de narinas (ligeira, moderada ou severa) (Figura 11) (Liu, Adams, Kalmar, Ladlow & Sargan, 2016).

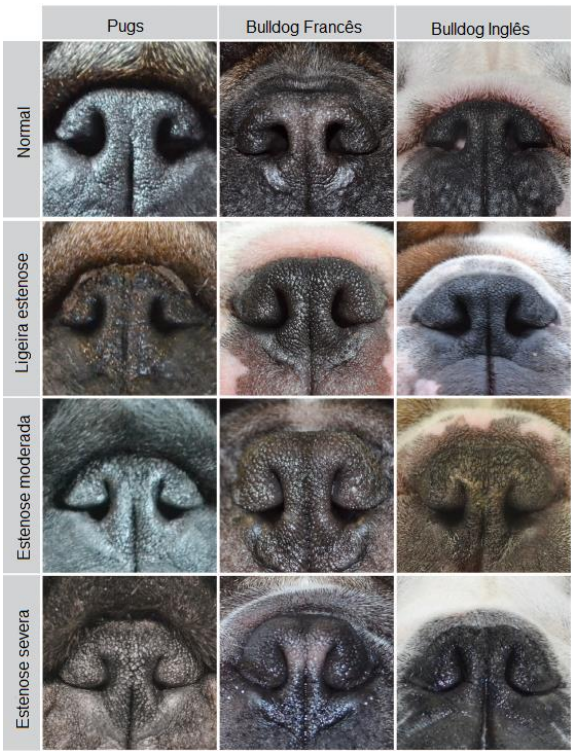


Figura 11 – Diferentes graus de estenose de narinas em Pug, Bulldog Francês e Inglês (Adaptado de Liu *et al.*, 2016).

Sistema de classificação funcional

Foi proposto um sistema de classificação funcional de severidade da BOAS, com base no desempenho respiratório (Liu *et al.*, 2015; Liu *et al.*, 2016). Este baseia-se na avaliação clínica antes e depois de um TTE de 3 minutos, com velocidade de trote de

aproximadamente 6-8 quilómetros por hora (h). Classificam-se quatro graus de severidade, resumidos na Tabela 5: Grau 0 – ausência de sinais de BOAS, sendo considerados livres de BOAS, sugerindo-se um rastreio anual se o cão tiver menos de 2 anos de idade; Grau I - BOAS ligeira, no qual os cães mostram ruídos respiratórios ligeiros (estertores), mas a tolerância ao exercício é não afetada, sugerindo-se um rastreio anual se o cão tiver menos de 3 anos de idade; Grau II - BOAS moderada, no qual os cães têm patologia clinicamente relevante, requerendo cuidados médicos, alterações de manejo (por exemplo perda de peso ou medidas de evicção de golpe de calor) e/ou intervenção cirúrgica; e Grau III - BOAS severa, sendo aconselhada intervenção cirúrgica imediata. Os cães que apresentarem episódios de síncope e/ou cianose, documentados pelo tutor, são classificados no Grau III sem TTE. Animais com BOAS severa, podem apresentar stress respiratório agudo durante o TTE, pelo que devem ser tomadas medidas preventivas, como disponibilidade de oxigénio suplementar, sedativos e kits de entubação (Riggs, Liu, Sutton, Sargan & Ladlow, 2019).

Tabela 5 – Sistema de classificação funcional da BOAS, baseado nos sinais respiratórios antes (pré TTE) e após (pós-TTE) um teste de tolerância ao exercício (TEE), indicando o nível de severidade (Adaptado de Liu et al., 2015).

Grau de severidade		Ruído respiratório	Esforço inspiratório	Dispneia/Cianose/Síncope
Grau 0	Pré-TTE	Não audível	Ausente	Ausente
	Pós-TTE	Não audível	Ausente	Ausente
Grau I	Pré-TTE	Não audível ou ligeiro	Ausente	Ausente
	Pós-TTE	Ligeiro	Ausente ou ligeiro	Ausente
Grau II	Pré-TTE	Ligeiro a moderado	Ligeiro a moderado	Ausente
	Pós-TTE	Moderado a severo	Moderado a severo	Dispneia ligeira; ausência de cianose ou síncope
Grau III	Pré-TTE	Moderado a severo	Moderado a severo	Dispneia moderada a severa; pode ou não apresentar cianose. Incapacidade de exercício.
	Pós-TTE	Severo	Severo	Dispneia severa; pode ou não apresentar cianose

Este sistema poderá ainda ser útil na escolha de reprodutores, considerando-se que animais de grau 0 ou I sejam bons candidatos a reprodutores; grau II é variável; enquanto animais de grau III não devem ser selecionados.

Este meio de diagnóstico de BOAS apresenta uma sensibilidade de 93% (Riggs et al., 2019). Concluindo, o sistema de classificação funcional de BOAS fornece uma simples

gradação da severidade da BOAS, sendo rápido e de fácil aplicação, permitindo orientar o manejo, o tratamento médico ou cirúrgico, e estabelecer o prognóstico.

Exames complementares de diagnóstico

O exame da laringe com recurso a laringoscópio poderá ser realizado sob sedação, auxiliando na visualização das estruturas, como as cartilagens aritenóides, cordas vocais, sacos laríngeos, sendo possível identificar edema ou sinais de colapso (Bofan, Ionascu & Şonea, 2015).

Os exames hematológicos, como hemograma e bioquímicas séricas são recomendados por rotina (Dupré, 2008).

A gasometria arterial é o exame de eleição para avaliar a hipoxemia em animais com patologia respiratória e guiar o tratamento (Erjavec & Svete, 2021). Assim, quando a saturação de oxigénio de hemoglobina arterial (SaO_2) for inferior a 80%, os pacientes podem apresentar síncope ou colapso, beneficiando de oxigenoterapia imediata (Hendricks, 1992; Arulpagasam, Lux, Odunayo, Biskup & Sun, 2018). Os animais braquicefálicos podem apresentar pressão parcial de dióxido de carbono no sangue arterial (PaCO_2) significativamente mais elevada, e pressão parcial de oxigénio no sangue arterial (PaO_2) e SaO_2 significativamente mais baixa em comparação com raças não braquicefálicas (Arulpagasam *et al.*, 2018; Erjavec & Svete, 2021).

Contudo, se não for possível a obtenção de uma amostra de sangue arterial, poderá utilizar-se sangue venoso de modo a determinar pressão parcial de CO_2 (PCO_2), o pH, e a concentração de ião bicarbonato (HCO_3^-). Segundo Bachmann *et al.* (2018), os valores médios de pH em pacientes com BOAS, encontravam-se abaixo do limite inferior do intervalo de referência, indicando acidose; já os valores médios de PCO_2 excederam o limite superior do intervalo de referência, indicando hipercapnia, podendo ser justificada pela hipoventilação, resultado da obstrução das VAS. Os valores de HCO_3^- e de excesso de base (EB), permaneceram dentro dos valores de referência. Segundo Erjavec e Svete (2021) a gasometria venosa, é útil na avaliação do estado de saúde dos cães braquicefálicos com BOAS, permitindo identificar acidose respiratória.

Ainda, poderá utilizar-se a pulsioximetria como método indireto para estimar a necessidade de suplementação com oxigénio (Hendricks, 1992; Lodato, & Hedlund, 2012).

PBCI e índice BOAS

A PBCI é um método não invasivo, proposto pelo Departamento de Medicina Veterinária da Universidade de Cambridge, para medição objetiva da função respiratória em cães braquicefálicos. Permite obter medições quantitativas seguras e repetidas dos ciclos respiratórios de animais não sedados ou anestesiados. O teste envolve a colocação do animal dentro de uma câmara de PBCI com um fluxo de ar constante, que monitoriza as alterações de pressão que resultam da inspiração e expiração do animal, proporcionais ao VT (Liu *et al.*, 2015).

O estudo de Liu *et al.*, (2015) caracterizou o fluxo respiratório em BF, tendo sido desenvolvida uma aplicação computacional para reconhecimento dos animais afetados por BOAS, sendo utilizado o sistema de classificação funcional já descrito. Os resultados de PBCI foram significativamente diferentes entre controlos não braquicefálicos e BF de grau 0; e entre BOAS positivos (BOAS+; grau II e III) e BOAS negativos (BOAS-; grau 0 e I). Foi proposto um índice de severidade da doença denominado "Índice BOAS (0-100%)", calculado através da caracterização das formas de onda de fluxo obtidas através de PBCI. Através da análise discriminante quadrática dos parâmetros respiratórios, distinguiram-se animais BOAS- e BOAS+, e foi calculado um Índice BOAS para cada cão. Obteve-se uma sensibilidade de 0,97; especificidade de 0,93; um valor preditivo positivo de 0,95 e negativo de 0,97 (Liu *et al.*, 2015).

Liu *et al.*, (2016) estudaram a utilização da PBCI em mais duas raças predispostas à BOAS, Pug e BI, além de BF, de modo a estabelecer um teste de diagnóstico específico para cada raça. Verificaram-se diferenças significativas nas características respiratórias entre cães não braquicefálicos e cães braquicefálicos; e entre Pugs, BF e BI. Os cães afetados apresentaram um aumento significativo na variação do traçado do fluxo respiratório, e o volume minuto foi significativamente menor. A análise discriminante quadrática, baseada na PBCI específica para cada raça, demonstrou uma discriminação exata entre cães de grau 0/I e grau II/III. Além disso, a PBCI permitiu identificar fatores de risco para BOAS, nomeadamente obesidade e estenose de narinas (Liu *et al.*, 2016).

Concluiu-se que a PBCI pode ser utilizada como ferramenta diagnóstica da BOAS de forma objetiva e não invasiva. Propôs-se que seja útil na classificação de cães com doença moderada/severa, permitindo identificar animais não adequados para reprodução, ou que requerem cuidados médico-cirúrgicos (Liu *et al.*, 2015). Esta técnica pode ser aplicada a outras raças braquicefálicas afetadas por BOAS, e a outras doenças respiratórias em cães, como a AOS (Liu *et al.*, 2015; Hinchliffe, Liu & Ladlow, 2019). A sua utilização permite ainda a monitorização da progressão da doença, bem como avaliação de resultados cirúrgicos (Liu *et al.*, 2017). Em suma, o uso do Índice BOAS representa um grande avanço em relação aos critérios subjetivos anteriormente utilizados para classificação da síndrome.

Ainda no âmbito respiratório, foi recentemente utilizada a Dinâmica dos Fluidos Computacional baseada em TC, com modelos tridimensionais, para caracterizar o efeito do grau de estenose de narinas nos padrões de fluxo de ar em cães com BOAS (Khoa *et al.*, 2021). Os resultados mostraram distribuições homogêneas do fluxo de ar em casos de estenose ligeira ou ausente; e fluxo de ar acelerados nos locais de constrição no caso de estenose moderada e severa. A resistência do fluxo de ar foi vinte vezes superior nos casos de estenose severa do que nos casos saudáveis. Após rinoplastia, a velocidade do fluxo de ar e a resistência diminuíram no local cirúrgico. Esta técnica poderá ser útil para o planeamento cirúrgico e determinação da eficácia cirurgia em cães com BOAS.

Imagiologia

Entre os exames imagiológicos, são usualmente utilizados a radiografia, fluoroscopia, endoscopia das VAS e do trato GI superior e TC, sendo úteis tanto no diagnóstico da síndrome como no planeamento cirúrgico, quando indicado (Junior *et al.*, 2021).

A BOAS possui uma natureza dinâmica e a extensão da obstrução é condicionada pela fase do ciclo respiratório e pelo nível de consciência. Deste modo, dada a necessidade de anestesia, o uso de TC está limitado a lesões estáticas, podendo ser o método de eleição para a medição direta de estruturas estáticas das VAS (Liu *et al.*, 2018).

No entanto, segundo Liu *et al.* (2018) a necessidade de entubação endotraqueal pode influenciar a medição de estruturas como o comprimento do PM, área da secção transversal nasofaríngea caudal, altura e largura da traqueia. As medições menos afetadas pela presença de tubo endotraqueal correspondem à espessura do PM rostral, perímetro traqueal e área de secção transversal da nasofaringe rostral, sendo estas mais fiáveis.

Alternativas como fluoroscopia, endoscopia, e ultrassonografia permitem um exame dinâmico (Rubin, Holt, Reetz & Clarke, 2015; Oechtering *et al.*, 2016; Liu *et al.*, 2018). Possuem, também estas, limitações: por exemplo, as imagens fluoroscópicas podem ser condicionadas por artefactos de movimento, dificultando medições quantitativas precisas; e no caso da endoscopia, não está disponível nenhum marcador ósseo para normalizar as dimensões e a posição relativa dos tecidos moles (Liu *et al.*, 2018).

A TC da cabeça e pescoço permite um exame detalhado das narinas, vestíbulo, cavidade nasal, nasofaringe e orofaringe (Figura 12). Possibilita a avaliação de possível prolongamento e espessamento do PM, das dimensões nasofaríngeas e laríngeas e hipoplasia traqueal (Oechtering *et al.*, 2016; Liu *et al.*, 2018). A TC ou rinoscopia permite identificar a presença de turbinados aberrantes, pontos de contato da mucosa nasal, que contribuem para a obstrução, e desvio do septo nasal (Auger, Alexander, Beauchamp & Dunn, 2016; Oechtering *et al.*, 2016).

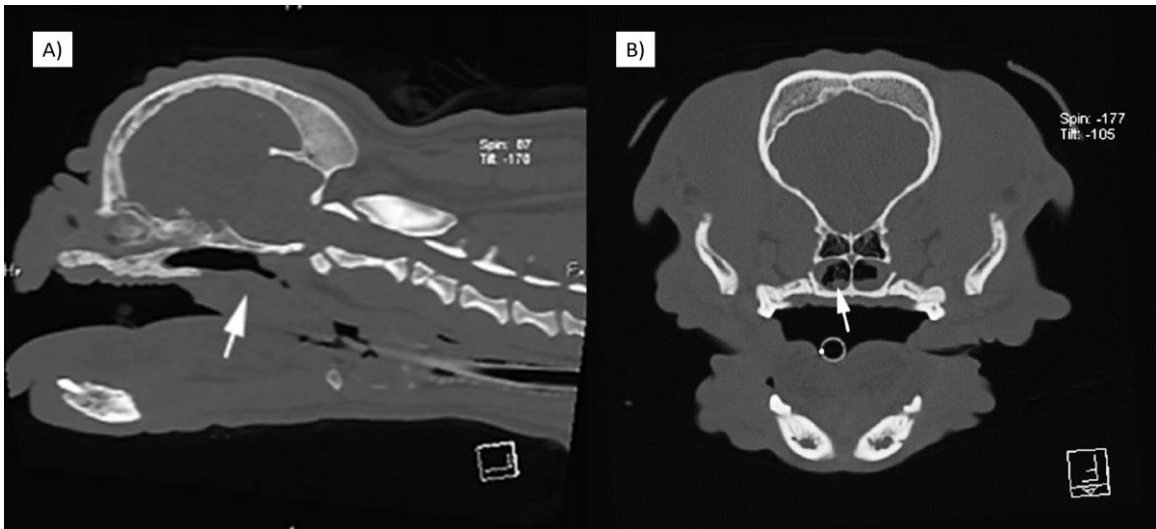


Figura 12 – A) Imagem de TC em plano sagital, evidenciando espessamento do palato mole (seta branca), num Bulldog francês. B) Imagem de TC em corte transversal, evidenciando a presença de turbinados aberrantes caudais, no início da nasofaringe (seta branca). (Adaptado de Dupré & Heidenreich, 2016).

Siedenburg e Dupré (2021) avaliaram o impacto dos diferentes tecidos moles na área total das VAS, através de TC (Figura 13).

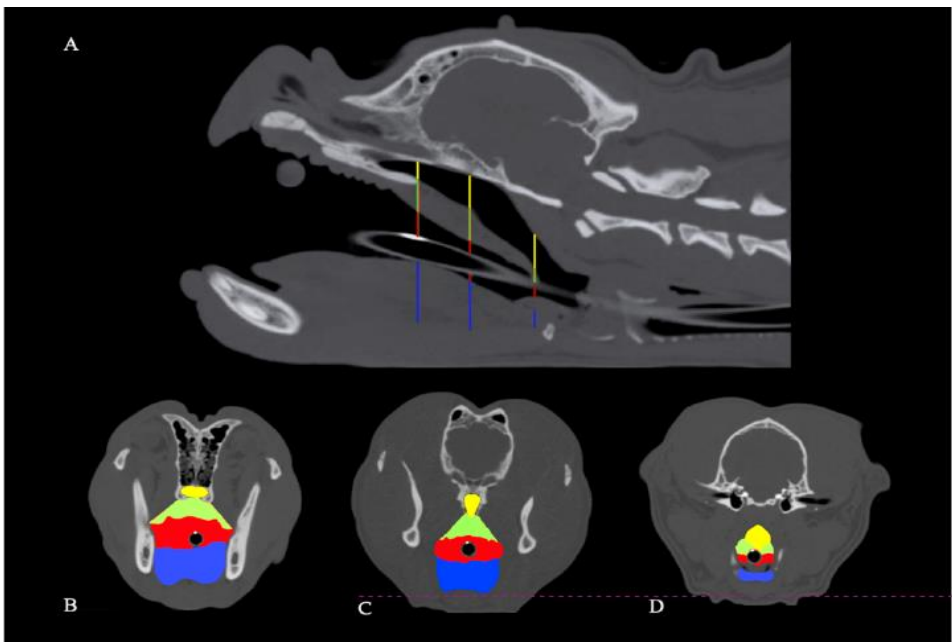


Figura 13 – Imagens de TC de crânio de um Bulldog Francês. A) Corte sagital, as linhas verticais ilustram as posições correspondentes nos cortes transversais (B-D). Estão representadas as áreas, em corte transversal, da nasofaringe (amarelo), palato mole (verde), orofaringe (vermelho, excluindo o tubo endotraqueal) e língua (azul). (Siedenburg & Dupré, 2021).

Verificou-se que os Pugs apresentavam menor volume de língua e menor área transversal ao nível do PM relativamente aos BF e BI. Apesar disso, as raças apresentavam rácios ar total para tecido mole total semelhantes, pelo facto de os Bulldogs apresentarem uma área orofaríngea caudal significativamente maior.

A endoscopia das VAS pode realizar-se sob anestesia ligeira, e permite um exame completo das mesmas, de modo identificar anomalias associadas à BOAS, incluindo alterações dinâmicas (Lodato & Hedlund, 2012; Dupré & Heidenreich, 2016).

A rinoscopia é particularmente útil para avaliar a obstrução nasal, e planear a turbinectomia assistida por *laser* (LATE) ou ablação por radiofrequência. Lesões comuns na cavidade nasal incluem desvio septo nasal, hipertrofia dos turbinados, turbinados aberrantes, e aumento dos pontos de contacto da mucosa. Com o animal entubado, rinoscopia retrógrada realizada com um endoscópio rígido ou flexível, permite a avaliação da nasofaringe. Com o animal extubado, a laringoscopia possibilita a avaliação a dinâmica da laringe (Dupré & Heidenreich, 2016). Deste modo, podem ser diagnosticados endoscopicamente turbinados aberrantes ou hipertróficos, edema da mucosa nasofaríngea, prolongamento e hiperplasia do PM, colapso das amígdalas e condromalacia laríngea (Figura 14).

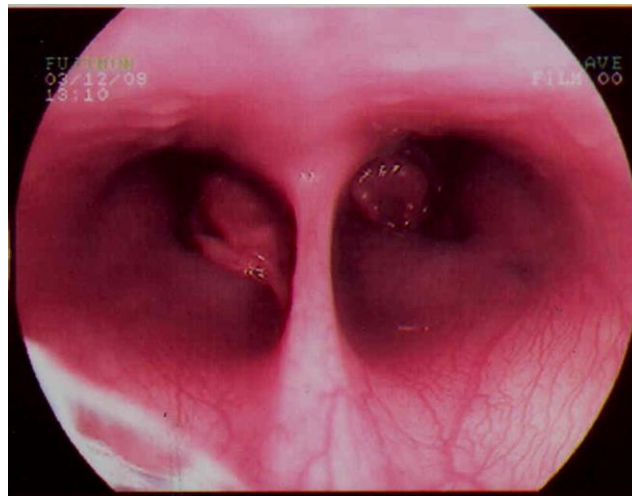


Figura 14 – A) Imagem de rinoscopia retrógrada, evidenciando turbinados aberrantes nasofaríngeos (Bernaerts *et al.*, 2010).

Pode realizar-se o diagnóstico e classificação do grau de colapso laríngeo, desde a eversão dos sacos laríngeos, ao colapso laríngeo de graus superiores (Bernaerts *et al.*, 2010; Dupré & Heidenreich, 2016). Para tal, deve ser realizado um exame funcional e estrutural da laringe, sem entubação, sob sedação ou anestesia ligeira. A falta de abdução das cartilagens aritenoides durante a inspiração ou movimentos paradoxais das mesmas são indicativos de colapso laríngeo. Deve avaliar-se a presença de sacos laríngeos evertidos (grau I), colapso dos processos cuneiformes (grau II/III) ou processos corniculados e redução da rima glote (grau III/III) (MacPhail, 2020).

As radiografias LL do pescoço, quando a TC não está disponível, podem auxiliar a avaliação da espessura do PM, definido pela densidade do tecido mole presente entre a nasofaringe e orofaringe (Dupré & Heidenreich, 2016).

A radiografia torácica é recomendada para avaliação as vias aéreas inferiores, permitindo identificar hipoplasia traqueal ou brônquica, patologias pulmonares, como pneumonia por aspiração ou edema pulmonar não cardiogénico, e ainda patologias cardíacas.

No caso de edema pulmonar não cardiogénico ou pneumonia por aspiração, deve ser realizado tratamento antes de intervenção cirúrgica, para redução do risco anestésico e pós-cirúrgico. Pode ser útil na identificação de HH deslizante e colapso brônquico (Kaye, Boroffka, Haagsman & Haar, 2015; Dupré & Heidenreich, 2016).

A hipoplasia traqueal pode ser identificada, através de radiografia de LL do pescoço e tórax (Kaye *et al.*, 2015). Pode ser medido o diâmetro da entrada torácica (ET), desde o aspeto ventral da primeira vértebra torácica no ponto médio da primeira costela, até à superfície interna do manúbrio, no seu ponto mais estreito. O diâmetro traqueal (DT) corresponde à medida do lúmen traqueal, perpendicular ao eixo longo da traqueia, onde a linha da ET interseeta o ponto médio do lúmen traqueal (Figura 15).

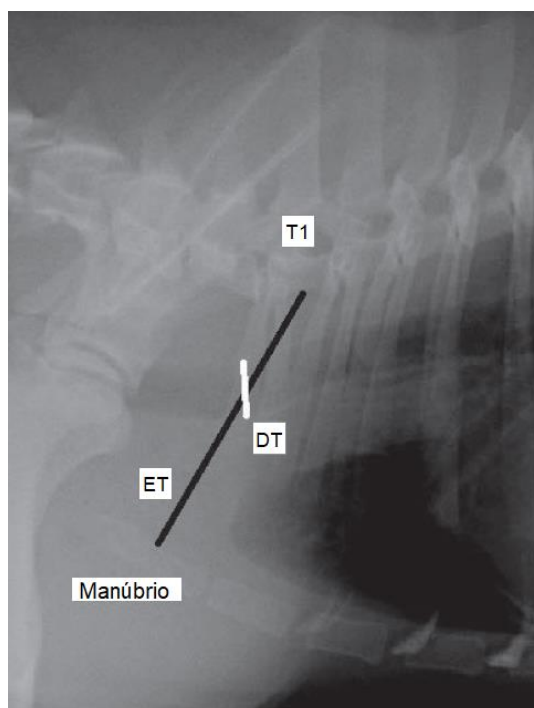


Figura 15 – Medição do diâmetro da entrada torácica (ET), desde a primeira vértebra torácica (T1) até ao manúbrio, representado em linha preta; e do diâmetro traqueal (DT), em linha branca. (Adaptado de Lodato & Hedlund, 2012).

Quando o rácio $DT:ET < 0,16$ a traqueia é considerada hipoplásica, tendo sido proposto um rácio de $DT:ET < 0,12$ para BI (Harvey & Fink, 1982; Kneller, 1998; Kaye *et al.*, 2015). Alternativamente, considera-se hipoplasia traqueal quando a razão entre o diâmetro da traqueia ao nível da terceira costela, e o diâmetro da terceira costela for inferior a dois (Coyne & Fingland, 1992; Kaye *et al.*, 2015). Se o DT for três vezes a largura da terceira costela, é considerado normal (Harvey & Fink, 1982).

Adicionalmente, a hipoplasia traqueal pode ser avaliada através de TC, em plano transversal. Possibilita a medição do diâmetro do lúmen traqueal, determinação da espessura

da parede traqueal e determinação da área transversal. Finalmente, a traqueoscopia permite um diagnóstico definitivo e permite a gradação de hipoplasia traqueal, baseando-se no grau de estreitamento do lúmen traqueal, sobreposição de anéis de cartilagem, e edema da mucosa traqueal (Figura 16).

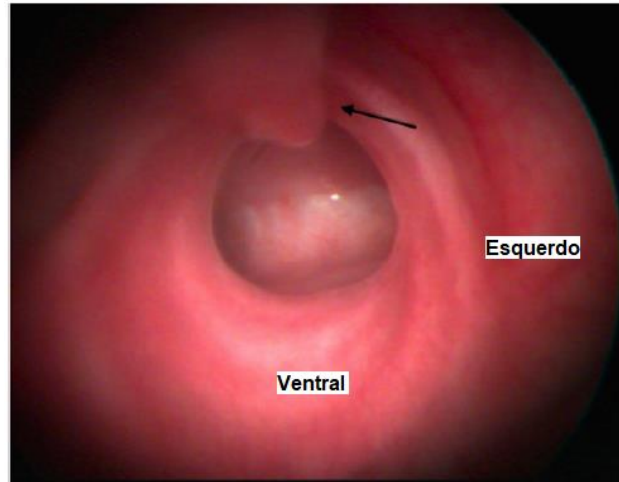


Figura 16 – Imagem de traqueoscopia. Hipoplasia severa da traqueia torácica, cranial à carina, anéis traqueais sobrepostos (seta) e encurtamento da membrana traqueal dorsal. (Adaptado de Kaye et al., 2015).

A broncoscopia é útil na detecção de alterações brônquicas, como colapso brônquico, descritas em 70-87,5% dos cães com BOAS (De Lorenzi et al., 2009; Bernaerts et al., 2010). Trata-se do método de diagnóstico de eleição para todos os tipos de colapso das vias aéreas em humanos, sendo utilizada para o diagnóstico da broncomalácia canina. O diagnóstico da traqueobroncomalácia em cães baseia-se na redução de 25% do diâmetro do lúmen das VAS, visível na broncoscopia (Johnson, Singh & Pollard, 2015). A radiografia e a fluoroscopia são também utilizadas para diagnosticar colapso brônquico em cães. Contudo, a radiografia subestima a frequência e o grau de colapso das vias aéreas, quando comparada com a fluoroscopia e a broncoscopia (Macready, Johnson & Pollard, 2007).

A TC permite avaliar a cavidade torácica e pode revelar pneumonia por aspiração secundária à regurgitação, colapso brônquico e ainda espessamento esofágico, divertículo esofágico ou HH (Liu et al., 2018).

A TC dinâmica, descrita num estudo recente, utilizou imagens em fases diferentes do ciclo respiratório, e permitiu a medição da colapsibilidade brônquica na expiração forçada em cães braquicefálicos, quantificando-se cada lóbulo pulmonar (Figura 17). É comparável à endoscopia para o diagnóstico de traqueomalácia, sendo uma alternativa altamente sensível e reprodutível, podendo ser utilizada para monitorizar a progressão do colapso traqueal e brônquico (Yoon et al., 2020).

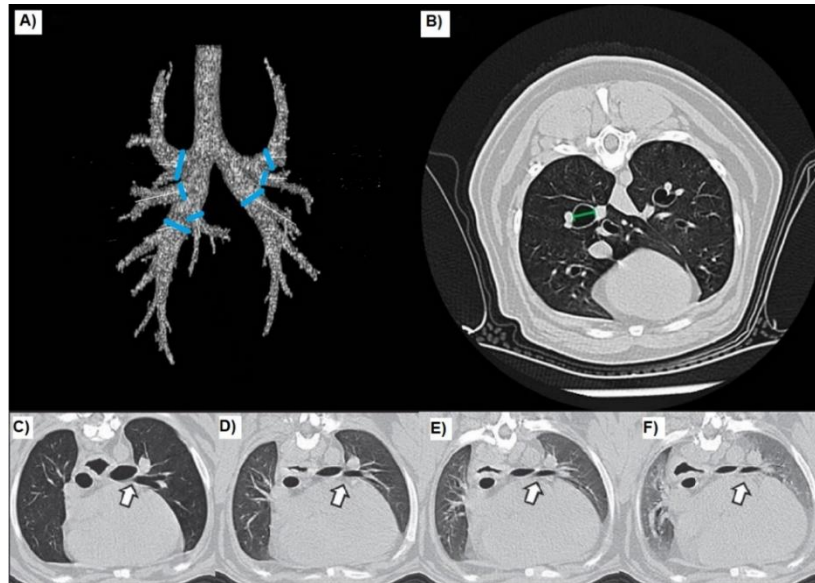


Figura 17 – A-B) Locais de medição do diâmetro brônquico. A) Reconstrução tridimensional da árvore brônquica. Locais de medição do diâmetro brônquico para cada lobo (linhas azuis). B) Imagem TC ao nível dos brônquios do lobo caudal direito, ilustrando a medição do diâmetro do lúmen do brônquio lobar caudal direito (linha verde). C-F) Imagens de TC de colapso brônquico para cada fase respiratória num cão braquicéfálico assintomático. A seta em branco indica colapso brônquico do brônquio segmentário caudal do lobo cranial esquerdo; C) fim da inspiração; D) fim da expiração; E) expiração forçada (5 mL/kg); F) expiração forçada (10 mL/kg). (Adaptado de Yoon *et al.*, 2020).

Em relação ao sistema GI, a ecografia abdominal permite a avaliação da parede gástrica, particularmente as pregas mucosas e a camada muscular pilórica, bem como para avaliação da motilidade GI. É útil para identificar estase gástrica e estenose pilórica (Freiche & German, 2021).

Está descrita uma elevada prevalência de lesões endoscópicas do trato GI em cães braquicéfalos com BOAS (Poncet *et al.*, 2005). Assim, a nível GI, a realização de esofagoscopia e gastroduodenoscopia pode revelar alterações concomitantes, mesmo em cães sem sintomatologia digestiva (Poncet *et al.*, 2005). Além disso, neste estudo, a avaliação histológica do trato digestivo mostrou lesões inflamatórias não visíveis na endoscopia.

O exame endoscópico permite o exame direto da mucosa e a recolha de biópsias gástricas e duodenais (Freiche & German, 2021). Foram encontradas alterações no esófago, estômago, e duodeno em pacientes com BOAS, incluindo desvio esofágico, esofagite, atonia do cárdia, RGE, HH, gastrite localizada ou difusa, estase gástrica, hiperplasia da mucosa do piloro, estenose pilórica, atonia pilórica ou do cárdia, inflamação do *corpus* ou antro, duodenite difusa e refluxo duodenogástrico (Poncet *et al.*, 2005; Freiche & German, 2021).

A vídeo-fluoroscopia da deglutição (VFD), com contraste de bário, trata-se do método de diagnóstico de eleição para a avaliação da motilidade esofágica e HH em humanos e em pequenos animais (Figura 18) (Martin-Harris & Jones, 2008; Pollard, Marks, Cheney & Bonadio, 2017).

A informação sobre VFD em cães braquicefálicos é limitada, dada a reduzida disponibilidade e os custos inerentes. O exame pode ser realizado em cães conscientes em posição vertical, representando de forma precisa a função de deglutição, permitindo uma avaliação em tempo real ou posterior, por múltiplos observadores (Bonadio *et al.*, 2009).

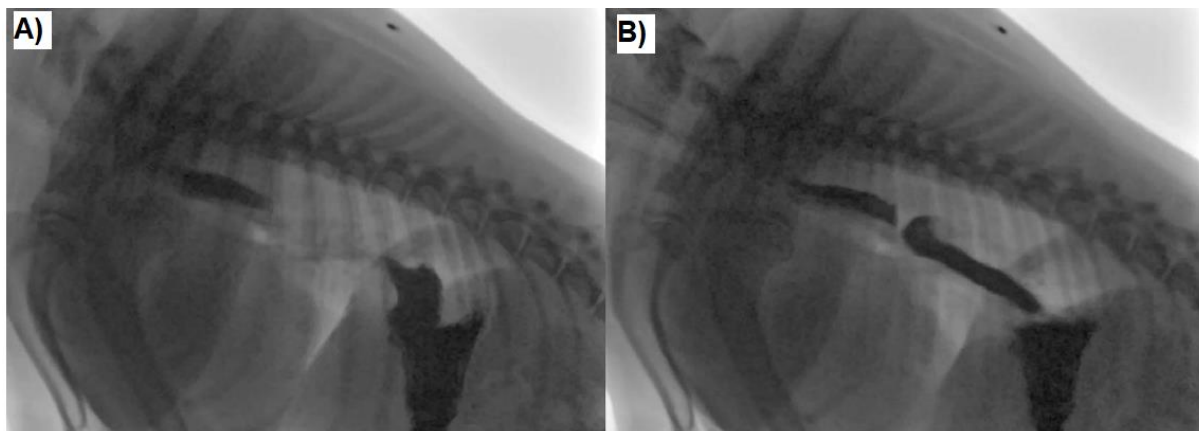


Figura 18 – Imagens fluoroscópicas sequenciais do refluxo gastroesofágico (RGE). A) Presença de um bolus de bário à entrada do estômago. O segundo bolus de bário está presente no esôfago torácico médio. B) Subsequentemente, o conteúdo gástrico sofre refluxo para o esôfago distal. (Adaptado de Eivers *et al.*, 2019).

Eivers *et al.* (2019), relatam uma elevada prevalência de alterações na motilidade esofágica em cães braquicefálicos jovens com sinais clínicos disfagia e/ou regurgitação, incluindo aumento do TTrE, ondas peristálticas secundárias ineficazes e RGE, demonstrando-se uma associação significativa à BOAS.

Em comparação com a endoscopia, a fluoroscopia é uma técnica mais sensível, fisiologicamente mais representativa, não necessitando de anestesia (Eivers *et al.*, 2019). Assim sendo, devido à natureza dinâmica da junção gastroesofágica, a prevalência de anomalias gastroesofágicas em cães com BOAS, baseada na avaliação endoscópica padrão, pode ser subestimada (Reeve *et al.*, 2017; Broux *et al.*, 2018).

5. Maneio e tratamento médico

Medidas preventivas de maneio podem passar por controlo de peso, evitando a obesidade, adotar comportamentos que minimizem o risco de sobreaquecimento, como evitar fazer caminhadas nas alturas de maior calor, garantir acesso a ventilação ou a sombra, uso de peitorais ao invés de coleiras, entre outras (Packer, O'Neill, Fletcher & Farnworth, 2019).

Os pacientes com sinais clínicos de stress respiratório agudo devem ser sujeitos uma estabilização inicial, que inclui minimização de stress, oxigenoterapia, gestão de hipertermia, e administração de tranquilizantes e anti-inflamatórios (Dupré & Heidenreich, 2016). A suplementação de oxigénio deve ser iniciada imediatamente por *flow-by*, máscara ou câmara de oxigénio (Trappler & Moore, 2011). O acesso intravenoso deve ser garantido o mais rapidamente possível. A sedação é frequentemente necessária, podendo incluir Acepromazina [0.005-0.02 mg/kg, via intravenosa (IV) ou subcutânea (SC)]; Butorfanol [0.2-

0.4 mg/kg, via intramuscular (IM), IV ou SC]; ou Diazepam (0.2 mg/kg, IV). Os pacientes sedados devem ser monitorizados, atentando ao agravamento dos sinais respiratórios e de colapso das vias aéreas. Podem ser administrados corticosteróides em doses anti-inflamatórias, como Dexametasona (0.05-0.1 mg/kg, IV), ou Prednisona [0.5-1.0 mg/kg IV, por via oral (PO)] (Meola, 2013). Se a temperatura do paciente for superior a 39,4°C este deve ser arrefecido ativamente, nomeadamente através ventiladores e da aplicação de álcool nas almofadas plantares. O arrefecimento total do corpo com banhos frios deve ser evitado, uma vez que pode aumentar o stress e causar vasoconstrição periférica (Meola, 2013). Em casos severos, está indicada indução anestésica e entubação endotraqueal. Poderá ser necessário a realização de traqueostomia temporária de emergência para garantir o acesso das vias aéreas (Meola, 2013).

A cirurgia corretiva das VAS permite a diminuição dos sinais clínicos respiratórios, bem como GI (Poncet *et al.*, 2006). O tratamento médico dirigido ao sistema digestivo, combinado com cirurgia corretiva das VAS diminui a taxa de complicações e melhora o prognóstico de cães apresentados com BOAS (Poncet *et al.*, 2006). Neste sentido, é recomendado o uso de antiácidos, procinéticos e protetores gástricos, no período peri-cirúrgico, resultando numa mais rápida e significativa melhoria dos cães com BOAS sujeitos a cirurgia corretiva (Dupré & Heidenreich, 2016; Vangrinsven *et al.*, 2021). Contudo, isoladamente, o manejo médico dos sinais clínicos GI não possui efeito significativo a longo prazo (Poncet *et al.*, 2006).

6. Tratamento cirúrgico

Desde a década de 1940 foram desenvolvidas técnicas cirúrgicas corretivas para redução dos sinais clínicos associados a esta síndrome, tanto respiratórios como GI, evitar a sua progressão e o surgimento de alterações secundárias (Farquharson & Smith, 1942).

Assim, a cirurgia corretiva é o tratamento de eleição para a BOAS. A correção deve ser iniciada de rostral para caudal, ou seja, priorizando-se a correção da estenose de narinas. Ao diminuir a obstrução rostralmente e a pressão negativa exercida durante a inspiração, é possível prevenir ou até reverter, alterações secundárias localizadas caudalmente, como o colapso das estruturas da nasofaringe, laringe ou traqueia (Bofan *et al.*, 2015; Dupré & Heidenreich, 2016).

A altura ideal para correção da obstrução das VAS não foi determinada, contudo é recomendada a partir dos 6 meses de idade, quando os animais possuírem maturidade dos tecidos nasais e maior segurança anestésica. Alguns autores, recomendam a correção de estenose de narinas mais precocemente, aos 3-4 meses de idade (Packer & Tivers, 2015). Não obstante, a redução dos sinais clínicos pode ser obtida quando os procedimentos cirúrgicos são realizados em cães de meia-idade (Dupré & Heidenreich, 2016).

Estão descritas várias técnicas cirúrgicas para ressecção de narinas estenóticas, ressecção de PM alongado e hiperplásico, ressecção de sacos laríngeos evertidos, turbinectomia, e correção de colapso laríngeo severo (capítulo 6.1) (Carabalona, Le Boedec & Poncet, 2022). É possível utilizar distintos materiais para a ressecção incluindo tesouras Metzenbaum, eletrobisturi monopolar, dispositivos de selagem vascular bipolares, *lasers* de CO₂ e de díodo e bisturis harmónicos (Carabalona *et al.*, 2022).

Recentemente, foi proposta uma abordagem de cirurgia multinível, isto é, a combinação de diversas técnicas cirúrgicas, para redução da obstrução das VAS. Envolve a alaplastia e palatoplastia de *flap* sobreposto (FFP, do inglês “*Folded flap palatoplasty*”) associadas a um ou mais dos seguintes procedimentos: LATE, vestibuloplastia, saculectomia, tonsilectomia parcial (apenas são removidas as porções evertidas das amígdalas), e cuneiformectomia parcial (laringoplastia, com *trimming* de processos cuneiformes deformados ou colapsados) (Liu *et al.*, 2017; Carabalona *et al.*, 2022).

Foi desenvolvida uma nova técnica cirúrgica, a faringoplastia em H, que inclui tonsilectomia e faringoplastia, com o objetivo de atenuar a mucosa faríngea redundante e a sua obstrução. Esta, pode ser combinada com ala-vestibuloplastia, e ser parte integrante de uma abordagem multinível normalizada (Carabalona *et al.*, 2022).

A abordagem multinível pode estar associada a melhores resultados em comparação com as cirurgias tradicionais (alaplastia e estafilectomia convencional), porém continua a ser necessário um consenso sobre quais as técnicas a incluir (Carabalona *et al.*, 2022).

6.1 Técnicas cirúrgicas

Rinoplastia

A rinoplastia permite aumentar cirurgicamente o diâmetro das narinas estenóticas. As opções de tratamento cirúrgico de estenose de narinas incluem a amputação das asas nasais, ressecção em cunha ou alaplastia, ressecção com *punch*, alapexia e vestibuloplastia. Podem utilizar-se diversos materiais como lâmina de bisturi, *punch* de biópsia, eletrocirurgia, unidades de radiofrequência com lâmina de ponta fina ou *laser* (MacPhail, 2019).

Amputação das asas nasais

Foi primeira técnica cirúrgica, relatada por Trader (1949), apesar de atualmente ter caído em desuso. A amputação das asas nasais pode ser mais fácil em animais muito pequenos ou imaturos, com bons resultados funcionais e cosméticos nestes casos (Huck, Stanley & Hauptman, 2008; Tobias, 2010). Contudo, pode resultar numa menor abertura das fossas nasais (Hobson, 1995). Nesta técnica, é feita a ressecção de uma cunha da prega alar,

incluindo pele e cartilagem, sem o uso de suturas, o que pode comprometer o resultado estético em animais maduros (Huck *et al.*, 2008).

Alaplastia

A alaplastia é o procedimento mais utilizado e consiste na excisão de uma cunha de ambas as asas nasais e sutura dos defeitos, garantindo uma aparência cosmética. Esta pode ser feita verticalmente, horizontalmente, ou lateralmente, tendo como objetivo reduzir a espessura das asas e aumentar o tamanho das aberturas nasais (Packer & Tivers, 2015). As incisões podem realizar-se com um bisturi nº 11 ou 15, ou ainda com um *punch* de biópsia. Realizam-se duas a quatro suturas simples interrompidas, com material monofilamentar absorvível, para aposição das margens da cunha (Dupré, Findji & Oechtering, 2013).

Num estudo em que foi realizada alaplastia, considerou-se que 25% dos cães "respirava normalmente" após a cirurgia, e 53,6% obteve uma "melhoria considerável" (Harvey, 1982).

A técnica de ressecção em cunha vertical, inicia a incisão no ápex da cunha, posicionado dorsolateralmente ao limite dorsal da abertura das narinas estenóticas. O limite medial da cunha deve ser paralelo ao limite medial da asa nasal; o limite lateral da cunha deve formar um ângulo de 40–70° desde o limite medial (Figura 19 A-B). O grau de abertura das

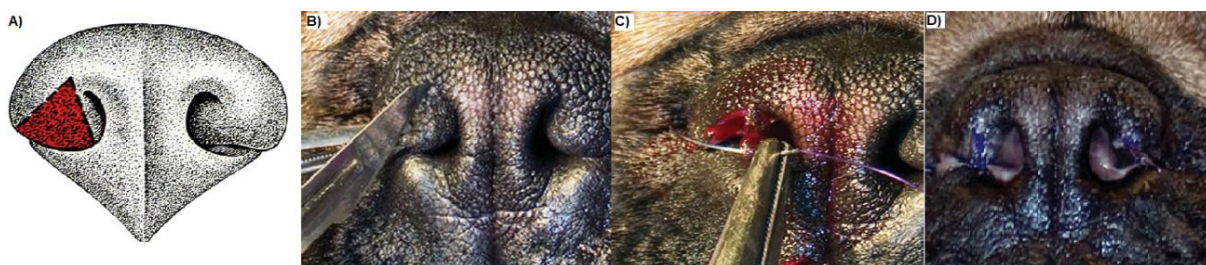


Figura 19 – Técnica de ressecção em cunha vertical. (Adaptado de Dupré *et al.*, 2013).

narinas é proporcional ao ângulo selecionado. As incisões devem ser profundas o suficiente para incluir uma porção da prega alar, de modo que as aberturas não se limitem à parte rostral das narinas (Dupré *et al.*, 2013). A primeira sutura deve ser ventrolateral, obtendo-se um correto alinhamento dos bordos ventrais e um resultado cosmético satisfatório. Deve garantir-se a simetria entre ambos os lados (Figura 19 C-D) (Findji & Dupré, 2013).

A ressecção em cunha horizontal inclui incisões que formam um ângulo de 90°, com o vértice posicionado lateralmente (Hobson, 1995). Já Harvey (1982) descreve esta técnica com uma cunha larga, com o vértice no lado medial.

A ressecção em cunha lateral, consiste na excisão de uma cunha vertical de tecido desde o aspeto caudolateral do plano nasal externo, na junção entre o nariz e a pele. Deve ter profundidade suficiente para incluir uma porção da prega alar. Quando as margens são

suturadas, a asa nasal é deslocada caudolateralmente e fixada numa posição de abdução, abrindo a narina (Dupré *et al.*, 2013).

Por fim, ressecção com *punch* de biópsia, foi descrita por Trostel e Frankel (2010), e equivale à utilização de um *punch* de biópsia dermatológica para recessão de uma porção da asa nasal, até ao nível da prega alar. O diâmetro utilizado varia de 2 mm em cachorros a 3–6 mm em adultos. Deve garantir-se que as asas nasais permanecem com 2–3 mm, tanto medial como lateralmente, em relação à porção de ressecção. É feita a aposição e sutura das margens do defeito, abduzindo as asas nasais. Utilizando esta técnica, os resultados pós-cirúrgicos de 10 em cada 12 cães foram considerados "excelentes" e dois em cada 12 "bons" (Trostel & Frankel 2010).

Alapexia

A técnica a considerar quando há laxidão excessiva das cartilagens nasais, o que pode causar recorrência de estenose após alaplastia em cunha convencional, ou quando esta técnica não teve um resultado favorável (Ellison 2004).

Envolve a criação de um defeito elíptico ao longo do sulco alar, através da ressecção do bordo ventral do aspeto lateral da asa nasal. Realiza-se uma incisão elíptica correspondente na pele, distanciada de 3-5 mm lateralmente. Os defeitos são suturados em dois níveis, medial e lateral, repetindo-se todo o procedimento na outra narina. As asas nasais abduzidas, através de uma aderência permanente entre a margem ventral do aspeto lateral da asa nasal e da pele lateral à mesma (Dupré *et al.*, 2013). Deste modo, a abertura das narinas não está dependente da rigidez das cartilagens nasais, o que reduz a probabilidade de recorrência de estenose a longo prazo (Ellison, 2004). Neste estudo, quatro dos cinco casos submetidos a esta cirurgia obtiveram um resultado positivo, com melhorias significativas em todos os cães após 24 meses (Ellison, 2004).

Vestibuloplastia

A vestibuloplastia tem sido defendida em vez da alaplastia para potenciar ainda mais o fluxo de ar. Envolve a porção dorsomedial e caudal da asa nasal e resulta num vestíbulo amplo e aberto (Dupré & Heidenreich, 2016). Deve restringir-se o uso de qualquer tipo de energia térmica na entrada nasal, dado o risco de estenose cicatricial a longo prazo. Durante o procedimento, deve evitar-se a laceração do ducto nasolacrimal ou da abertura do ducto da glândula nasal lateral (Oechtering & Schuenemann, 2010).

Rinoplastia com laser de CO₂

A rinoplastia com *laser* CO₂ é indicada em cães de porte pequeno ou em gatos (Lodato & Mauterer, 2014). Devem ser utilizados valores de baixa potência e uma ponta de diâmetro reduzido, providenciando incisões controladas e finas (Holt & Mann, 2002). Uma vez que tecido nasal é muito vascularizado, a incisão com lâmina de bisturi pode resultar numa hemorragia marcada (Dupré *et al.*, 2013).

A utilização de *laser* de CO₂ permite reduzir a hemorragia, edema e dor peri-cirúrgica, e ainda diminuir o tempo cirúrgico. Este benefício atribui-se às suas propriedades de coagulação, incluindo a selagem de pequenos vasos sanguíneos, linfáticos ou terminações nervosas (Davidson *et al.*, 2001; Dunié-Mérigot, Bouvy & Poncet, 2010). Assim, o seu uso é vantajoso em cirurgia das VAS em animais de companhia, nomeadamente na correção de narinas estenóticas e ressecção do PM (Holt & Mann, 2002; Tambella, Vullo, Dini, Piccionello, & Attili, 2013). Não obstante, a sua utilização requer formação, práticas de segurança e seleção dos candidatos adequados (Trappler & Moore, 2011).

Turbinectomia assistida por *laser* (LATE)

A estenose intranasal resultante de turbinados aberrantes, pode ser corrigida através de turbinectomia, nomeadamente LATE, sendo um método eficaz e seguro (Schmiedt & Creevy, 2012; Dupré *et al.*, 2013; Oechtering, Pohl, Schlueter e Schuenemann, 2016). É utilizado um *laser* de díodo para remoção das porções aberrantes obstrutivas dos turbinados nasais ventrais e mediais, ampliando o meato nasal ventral, guiado por imagens de TC transversais pré-cirúrgicas e rinoscopia (Schmiedt & Creevy, 2012; Dupré *et al.*, 2013).

Tem como possível complicação hemorragia intra-cirúrgica transitória, verificada em 32,3% dos casos. No estudo de Oechtering *et al.* (2016), após 6 meses, 15,8% dos casos recidivaram, como novo crescimento de turbinados aberrantes. Apesar disso, apresentam menor número de pontos de contato da mucosa. A LATE demonstrou ser um tratamento eficaz para cães com alterações intranasais que obtiveram uma resposta desfavorável na cirurgia multinível convencional, que apenas incluía alaplastia, estafilectomia e/ou saculectomia e/ou tonsilectomia (Liu, Genain, Kalmar, Sargan & Ladlow, 2019). Em média, o índice BOAS, calculado através de PBCI, de cães que tinham indicação para LATE, diminuiu de 67% após cirurgia multinível convencional, para 42% após LATE (Liu *et al.*, 2019).

Palatoplastia

A correção cirúrgica do prolongamento do PM pode ser assegurada por diversas técnicas como a estafilectomia ou palatoplastia convencional, utilizando-se lâmina de bisturi, tesoura de Metzenbaum; palatoplastia com *laser de CO₂* ou de diodo, com selador vascular bipolar ou eletrobisturi monopolar, e ainda bisturi harmónico. Estas visam encurtar o PM por ressecção simples da sua porção caudal, evitando que este obstrua a rima da glote na inspiração (Trappler & Moore, 2011; Dupré & Heidenreich, 2016; Kirsch *et al.*, 2019; Shin *et al.*, 2022). Todas as técnicas estão associadas a um bom resultado clínico (Davidson *et al.*, 2001). Quanto à idade da intervenção, cães com menos de 2 anos de idade apresentam melhores resultados clínicos (91%) em comparação com os de idade igual ou superior a 2 anos (68%) (Packer & Tivers, 2015).

Não existindo um consenso sobre os limites de excisão do PM, estão recomendados diversos pontos de referência, desde o extremo da epiglote ao aspeto caudal das amígdalas, diferenciando-se técnicas convencionais das extensivas (Brdecka, Rawlings, Perry & Anderson, 2008; Findji & Dupré, 2008; Dupré *et al.*, 2013; Dupré & Heidenreich, 2016). A ressecção insuficiente de tecido impede que a epiglote assuma uma posição fisiológica e não diminui a obstrução, enquanto a remoção excessiva de tecidos pode conduzir a aspiração de conteúdo, sinusite e rinite. No entanto, é preferível a escassa remoção de tecido mole, uma vez que os pacientes podem submeter-se a nova cirurgia de correção, e que a remoção excessiva é difícil de corrigir e predispõe a complicações graves, como pneumonia por aspiração (Trappler & Moore, 2011).

Uma vez que estes procedimentos cirúrgicos podem não abordar a hiperplasia do PM, foi concebida uma técnica alternativa, a FFP, para correção do comprimento e espessura excessiva do PM (Findji & Dupré, 2013). Embora as primeiras técnicas resolvam a obstrução laríngea, podem não abranger totalmente a obstrução nasofaríngea e orofaríngea, ao contrário da FFP. A utilização de selador vascular bipolar na FFP aumenta o conforto intra-cirúrgico. Em comparação com a estafilectomia convencional, o material de sutura encontra-se mais rostral e mais distante da faringe, resultando em menor inflamação e edema da mesma após a cirurgia. A tração rostroventral exercida sobre o PM remanescente potencia a abertura nasofaríngea. Contudo, a FFP é uma técnica mais demorada e tecnicamente mais exigente que a convencional (Findji & Dupré, 2013).

Estafilectomia convencional

A porção caudal do PM é fixada com pinças de Allis ou suturas de permanência, e é realizada a ressecção de comprimento excessivo do PM (Dupré & Heidenreich, 2016). É feita

a aposição das mucosas orofaríngea e nasofaríngea através de uma sutura simples e contínua, recomendando-se nós enterrados para diminuir a irritação pós-cirúrgica das VAS (Trappler & Moore, 2011).

Palatoplastia de *flap* sobreposto (FFP)

Segundo Findji e Dupré (2013), nesta técnica são colocadas suturas de permanência em cada lado da porção mais caudal do PM. Esta deve ser tracionada rostralmente até que a abertura caudal da nasofaringe seja diretamente visível, transoralmente.

Deve marcar-se o ponto de referência para incisão, que coincide com o extremo rostral da margem livre do PM após tração, com auxílio de eletrocauterização (Figura 20 A-C). Outra forma de limitar a incisão é a utilização das comissuras craniais das criptas tonsilares

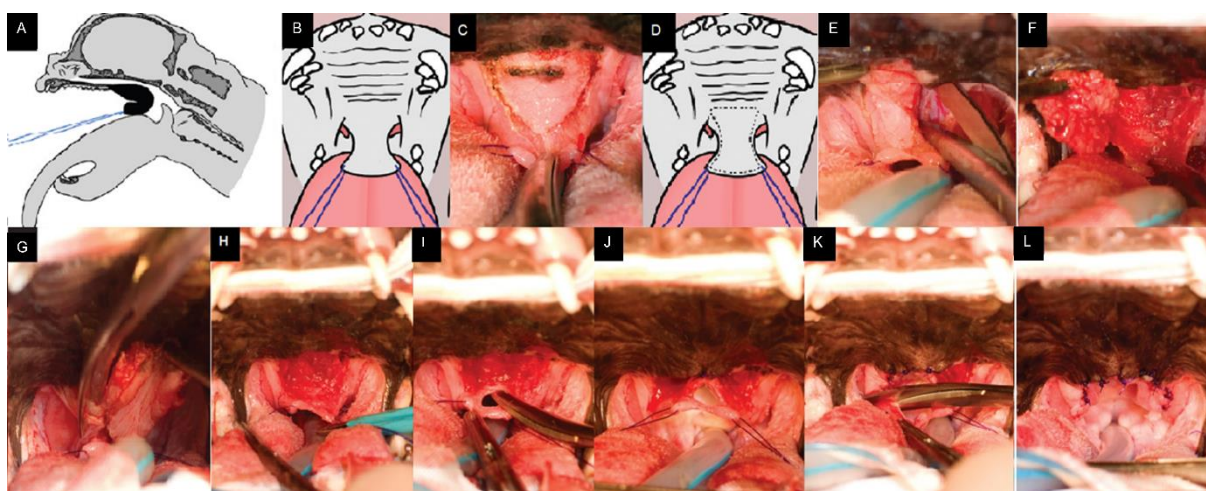


Figura 20 – Palatoplastia de *flap* sobreposto (FFP). (Adaptado de Findji & Dupré, 2013).

como ponto de referência (Dunié-Mérigot *et al.*, 2010). É então feita uma incisão com eletrobisturi monopolar na mucosa ventral do PM em forma de trapézio, desde o ponto rostral marcado até ao limite caudal do PM livre, sendo que as margens laterais devem encontrar-se medialmente às amígdalas (Figura 20 C-D). Para evitar hemorragia substancial dos vasos palatinos, que se encontram nos cantos rostrolaterais da área de ressecção, pode utilizar-se um selador vascular bipolar (Findji & Dupré, 2013). Usando tesouras finas para dissecação romba, realiza-se a ressecção dos tecidos moles entre as mucosas nasofaríngea e orofaríngea do PM. Inclui-se a mucosa ventral, tecido conjuntivo e parte dos músculos palatino e elevador do véu palatino, o que reduz a espessura do PM (Figura 20 E-H) (Findji & Dupré, 2013; Dupré & Heidenreich, 2016). Deve fazer-se uma incisão na margem da extremidade livre do PM, e de seguida, alternar entre suturas e incisão, de modo a manter as suturas de permanência (Figura 20 I-K). O PM é dobrado sobre si mesmo e suturado com um padrão interrompido, utilizando material monofilamentar absorvível 3-0 a 5-0 (Figura 20-L), encurtando-o (Findji & Dupré, 2013; Dupré & Heidenreich, 2016).

Outras técnicas de palatoplastia

A palatoplastia com *laser* de CO₂ é benéfica comparativamente às técnicas com *laser* diodo, eletrobisturi monopolar e convencionais, devido às propriedades do mesmo, já referidas (Dunié-Mérigot *et al.*, 2010; Trappler & Moore, 2011; Tambella *et al.*, 2013).

Segundo Dunié-Mérigot *et al.* (2010), a proporção de resultados favoráveis foi significativamente superior em cães submetidos a palatoplastia com utilização de *laser* de CO₂ ou eletrobisturi monopolar, em comparação com *laser* diodo. Além disso, o *laser* de CO₂ permitiu reduzir significativamente o tempo cirúrgico e o risco de hemorragia. As complicações foram mais frequentes no grupo do *laser* diodo. Porém, o resultado final de todos os grupos foi considerado “excelente” em 79% dos casos e “bom” em 21%.

Durante a emissão *laser* de CO₂, o feixe vaporiza instantaneamente as moléculas de água nas células-alvo, causando danos térmicos limitados nos tecidos do ponto de aplicação e em redor (Tambella *et al.*, 2013). A utilização de compressas húmidas à volta do tubo endotraqueal evita o dano dos tecidos da orofaringe caudal e a combustão (Davidson *et al.*, 2001; Tambella *et al.*, 2013).

Segundo Kirsch *et al.* (2019) as intervenções com dispositivos de selagem bipolar e *laser* de CO₂ apresentam semelhanças na segurança, complicações intra-cirúrgicas mínimas, igual rapidez, e resultados clínicos favoráveis.

A utilização de bisturi harmónico na estafilectomia é eficaz, proporciona um efeito hemostático e reduz as complicações pós-cirúrgicas (Shin *et al.*, 2022).

Correção de colapso laríngeo

Saculectomia laríngea

A eversão da mucosa dos sacos laríngeos pode obstruir a metade ventral da rima da glote (Trappler & Moore, 2011). Anteriormente, a sua excisão foi recomendada rotineiramente (Hendricks, 1992). Uma vez que este procedimento está associado a formação cicatricial e fibrose, atualmente, apenas é indicado quando a eversão contribui significativamente para a obstrução. É de notar que a manipulação excessiva pode causar edema obstrutivo local e pode ocorrer um novo crescimento (Dupré & Heidenreich, 2016).

Trata-se de um procedimento relativamente simples, realizado transoralmente. A excisão cirúrgica pode ser realizada com tesoura Metzenbaum curva de cabo longo, pinça de biópsia, por meio de eletrocirurgia ou *laser* (Trappler & Moore, 2011; MacPhail, 2019). Nestes dois últimos casos, deve evitar-se a combustão de gases inflamáveis e o trauma de tecidos subjacentes. A utilização de *laser* de diodo está associada a um menor risco de edema laríngeo (MacPhail, 2019).

Colapso laríngeo grau II e III

O tratamento do colapso laríngeo severo é desafiante, e é indicado quando não há redução dos sinais clínicos após a correção cirúrgica de estenose de narinas e hiperplasia e prolongamento do PM (Dupré & Heidenreich, 2016). Cães com colapso laríngeo de grau II e III podem beneficiar da ressecção dos sacos laríngeos evertidos, em adição à palatoplastia e rinoplastia (MacPhail, 2020). No entanto, num estudo recente, cães braquicéfalos submetidos a saculectomia laríngea além da palatoplastia e rinoplastia, apresentavam maior risco de desenvolvimento de complicações em comparação com cães que apenas realizaram as duas últimas técnicas (Hughes, Kaye, Beswick & Ter Haar, 2018).

A laringectomia parcial não é recomendável na atualidade, devido à elevada taxa de mortalidade associada, de 50% (Dupré & Heidenreich, 2016).

A laringoplastia com lateralização unilateral da aritenóide, que consiste na lateralização da cricoaritenóide e caudo-lateralização da tiroaritenóide, apresentou bons resultados a longo prazo em cães com colapso laríngeo de grau II e III. Contudo, a cartilagem ipsilateral pode continuar a colapsar medialmente, conduzindo à obstrução das vias aéreas (White, 2012; MacPhail, 2020). A lateralização da aritenóide é uma técnica válida para cães com suficiente mineralização das cartilagens laríngeas, mas a sua eficácia é questionável em Pugs e cães com condromálacia (White, 2012).

A aritenoidectomia parcial assistida por *laser* pode ser benéfica, no entanto são necessários mais estudos sobre a sua aplicabilidade nestes casos (Olivieri, Voghera, & Fossum, 2009; Dupré & Heidenreich, 2016).

A traqueostomia permanente poderá ser considerada como cuidado paliativo, se os tratamentos médicos e cirúrgicos forem ineficazes, apesar do elevado risco de complicações e da exigência de manutenção (MacPhail, 2020). Por fim, poderá ser ponderada a eutanásia para cães severamente afetados (Packer & Tivers, 2015).

Correção dos tecidos hiperplásicos da faringe

A excisão das amígdalas, tem sido recomendada em pacientes com BOAS que apresentam eversão e hipertrofia das mesmas, quando estas contribuem extensamente para a obstrução faríngea (Dupré & Heidenreich, 2016; Belch, Matiasovic, Rasotto & Demetriou, 2017). Trata-se de um procedimento seguro, e com baixas taxas de complicações. Embora raras, podem incluir hemorragia, edema, inflamação, atraso na cicatrização, necrose ou queimaduras no tecido circundante, e aspiração de sangue ou saliva (Belch *et al.*, 2017).

A técnica padrão envolve a exérese das amígdalas com lâmina de bisturi e a sutura da mucosa da fossa tonsilar. Outros métodos incluem excisão com tesoura, *laser* e

eletrobisturi monopolar ou selador vascular bipolar. Este último permite um procedimento significativamente mais rápido e com menor hemorragia que a técnica padrão (Belch *et al.*, 2017). Contudo, o benefício inerente à tonsilectomia não é consensual, e requer investigação adicional (Dupré & Heidenreich, 2016). Devido à potencial inflamação gerada pelo procedimento, e ao fato da inflamação e eversão das amígdalas se poder resolver após a correção cirúrgica de outras alterações das VAS, alguns autores não recomendam a sua realização rotineira (Koch *et al.*, 2003; Poncet *et al.*, 2006).

A faringoplastia tem sido sugerida em cães braquicefálicos, com o objetivo de atenuar a mucosa faríngea hiperplásica e redundante, reduzindo a obstrução (Carabalona *et al.*, 2022). Em humanos com AOS, descrevem-se melhorias significativas nos sinais clínicos após faringoplastia de relocação, permitindo alargar o lúmen e reduzir o colapso faríngeo (Li & Lee, 2012). No entanto, são necessários mais estudos para identificar os tecidos faríngeos envolvidos na obstrução, o método cirúrgico ideal para remoção do tecido hiperplásico e os resultados possíveis (Dupré & Heidenreich, 2016; Carabalona *et al.*, 2022).

A técnica de faringoplastia em H (Figura 21), inclui a tonsilectomia e estafilectomia, pode ser realizada com *laser* CO₂ ou com instrumental convencional.

A tonsilectomia realiza-se através de incisões circunferenciais profundas nas fossas tonsilares, com excisão completa de ambas as amígdalas. Na estafilectomia, a ponta caudal do PM deve ser tracionada ventralmente com o auxílio de fórceps. A linha de incisão no PM consiste num arco formado entre os extremos ventrolaterais das fossas tonsilares, com o limite superior ao nível do limite rostral das mesmas. Realiza-se uma incisão ao longo de todo o comprimento da mucosa oral do PM até à mucosa nasofaríngea. Ao atingir o aspeto lateral das fossas tonsilares, a incisão no PM deve ser prolongada caudalmente, incluindo a mucosa faríngea de ambos os lados, libertando o PM da região faríngea, formando-se um U invertido

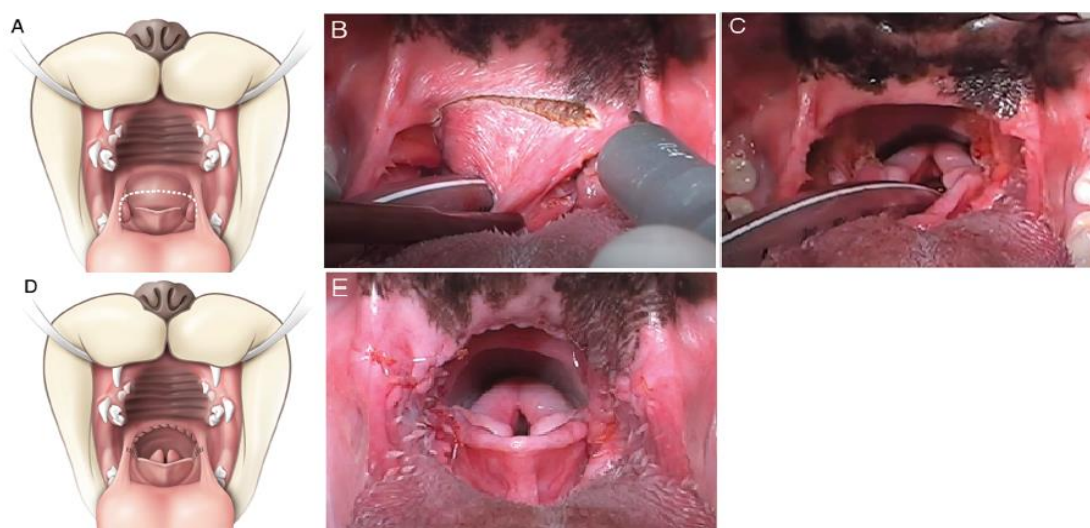


Figura 21 – Técnica de Faringoplastia em H, num cão com BOAS. A- Desenho esquemático, tracejado branco indica a linha de incisão, entre o aspeto ventrolateral de cada fossa tonsilar. B- Incisão do PM feita com um laser de CO₂. C- Após tonsilectomia bilateral e estafilectomia. D- Desenho esquemático após tonsilectomia bilateral, estafilectomia e sutura. E- Fotografia obtida imediatamente após a cirurgia (Adaptado de Carabalona *et al.*, 2022).

(Figura 21 A-C). É realizada uma sutura simples contínua, com fio de sutura monofilamentar absorvível 4-0, formando-se um H. As linhas verticais do H correspondem à aposição dos bordos livres das criptas tonsilares, na metade mais rostral da sutura; e à aposição dos limites livres da mucosa orofaríngea, na metade caudal da sutura, reduzindo a mucosa faríngea redundante. A linha horizontal de o H consiste na aposição entre as mucosas nasofaríngea e orofaríngea do restante PM (Figura 21 D-E) (Carabalona *et al.*, 2022).

6.2 Considerações anestésicas

A anestesia e a gestão das vias aéreas dos cães braquicefálicos com BOAS pode ser um desafio, dada a obstrução das VAS e a predisposição destas raças para RGE, vômito, pneumonia por aspiração, HH, conformação ocular anormal e ulceração córnea subsequente, tendência para hipoxia, hipercapnia, hipertensão arterial, hipomagnesemia e estado de hipercoagulação, que podem ter impacto no manejo do paciente durante a anestesia (Oechtering *et al.*, 2016; Downing & Gibson, 2018).

Uma classificação de estado físico do paciente cirúrgico da Sociedade Americana de Anestesiologistas (ASA) elevada tem sido associada a um maior risco de morte em cães e gatos (Bille *et al.*, 2012). Os cães braquicefálicos são frequentemente classificados como ASA II, isto é, pacientes com doença sistémica ligeira sem limitação funcional, devido à sua morfologia, quando não apresentam outras patologias concomitantes (Gruenheid *et al.*, 2018). Contudo, quando os pacientes braquicéfalos são sintomáticos, e apresentam doença sistémica severa com limitação funcional, são classificados como ASA III, associado a um risco moderado de mortalidade sob anestesia geral (Scales & Clancy, 2019).

Foi desenvolvida uma escala de risco pré-cirúrgico para cães braquicefálicos (BRisk) que prevê de forma objetiva e precisa o risco de complicações severas ou morte em cães submetidos a cirurgia corretiva da BOAS (Tarricone, Hayes, Singh & Davis, 2019). Consideraram-se complicações severas a necessidade de suporte de oxigénio durante mais de 48h, ou de traqueostomia temporária ou permanente após a cirurgia. A escala consiste numa pontuação de 0-10, com base na raça, história de cirurgias anteriores, procedimentos simultâneos, CC, estado das vias aéreas, e temperatura retal à admissão (Tabela A1). Os cães com pontuações superiores a três foram nove vezes mais suscetíveis de apresentar um *outcome* negativo do que cães com pontuações iguais ou inferiores a três (Tarricone *et al.*, 2019). A escala BRisk poderá ser uma ferramenta útil na triagem, gestão das expectativas dos tutores, tomada de decisões quanto à técnica e *timing* da intervenção, e caracterização das populações em investigação clínica (Tarricone *et al.*, 2019).

A dor ou taquipneia induzida pelo medo, com consequente aumento do esforço respiratório, pode levar a um aumento da pressão negativa nas vias aéreas (Gruenheid *et al.*,

2018). Esta pode causar ou exacerbar o colapso ou obstrução das mesmas, e uma ventilação inadequada pode conduzir a hipoxia ou edema pulmonar pós-obstrutivo (Downing & Gibson, 2018). O manejo de edema pulmonar pós-obstrutivo requer rápida intervenção, incluindo assegurar a patência das vias aéreas, suplementação com oxigénio e ventilação por pressão positiva (PPV) (Udeshi, Cantie & Pierre, 2010; Downing & Gibson, 2018). A administração de diuréticos, deve ser reservada apenas quando clinicamente necessária, uma vez que pode exacerbar a hipovolémia e hipoperfusão (Udeshi *et al.*, 2010).

Adicionalmente, dada a sua reduzida capacidade de perda de calor através da respiração, a manutenção da normotermia durante o período peri-cirúrgico é essencial (Downing & Gibson, 2018).

Além disso, a elevada prevalência de sinais GI, principalmente vômitos e regurgitação, está associada a um risco mais elevado de pneumonia por aspiração (Poncet *et al.*, 2005).

As raças braquicefálicas apresentam redução da sensibilidade corneal, diminuição da produção de lágrima, e são predispostas para úlceras da córnea (O'Neill, Lee, Brodbelt, Church & Sanchez, 2017). Por esse motivo, uma vez que a anestesia diminui o reflexo palpebral, e alguns fármacos anestésicos podem diminuir a produção de lágrima, a aplicação de lubrificantes oculares é particularmente relevante (Febrer, Gassent & Rubio, 2017).

Ainda, são propensos a estados de hipercoagulabilidade e a sua severidade aumenta com a severidade de BOAS (Crane, Rozanski, Abelson, & deLaforcade, 2017). Nos humanos, a hipercoagulabilidade está associada à AOS e relaciona-se com um risco acrescido de desenvolvimento de doenças cardiovasculares, trombose arterial e venosa e atraso da cicatrização de feridas, embora o significado clínico da hipercoagulabilidade em cães não seja conhecido (Hong, Yun, Yoo & Lee, 2017). O estado hipercoagulável é reversível se a AOS subjacente for tratada com pressão positiva contínua na via aérea (CPAP). Infere-se que, nos cães com BOAS, este estado possa melhorar se a patologia das vias respiratórias subjacente for tratada. Deste modo, atualmente não há indicação para o uso rotineiro de fármacos anticoagulantes em cães braquicefálicos (Hong *et al.*, 2017). A AOS, nos seres humanos, está associada a hipoxia, hipertensão arterial, arritmias, patologias cardíacas e endócrinas e, por conseguinte, a um risco anestésico acrescido. É razoável considerar estes problemas em cães com BOAS que sofram de AOS (Martinez & Faber, 2011; Vicini *et al.*, 2018).

Os cães braquicefálicos têm menor SaO_2 e maiores PaCO_2 , e maior predisposição para hipoxia e hipercapnia relativamente a raças de cães meso e dolicocefálicas (Hoareau, Jourdan, Mellema & Verwaerde, 2012; Arulpagasam *et al.*, 2018). Adicionalmente, Mellema e Hoareau (2014) descreveram elevada prevalência de hipomagnesemia em BI, que pode desempenhar um papel relevante no desenvolvimento de hipertensão arterial e agravamento

de episódios de obstrução das VAS em BI. No entanto, significância clínica de hipertensão e hipomagnesemia observada em cães braquicéfalos não está totalmente esclarecida.

Por fim, os cães braquicéfalos são propensos a apresentarem um tônus vagal mais elevado em repouso do que os cães não braquicéfalos, apresentando maior risco de bradicardia sinusal (Doxey & Boswood, 2004).

6.3 Maneio pré-cirúrgico

Viskjer e Sjöström (2017) compararam a incidência e os fatores de risco de RGE e regurgitação em cães saudáveis submetidos a cirurgia ortopédica eletiva, associados a dois períodos de jejum pré-anestésico. A RGE associou-se significativamente à idade, ao decúbito dorsal e à menor duração de jejum pré-anestésico; já a regurgitação à maior duração do RGE e menor duração do jejum pré-anestésico. O jejum de três horas antes da anestesia foi associado a probabilidades significativamente maiores de RGE e regurgitação, que pode potencialmente aumentar o risco de pneumonia aspirativa, em comparação com jejum de dezoito horas. A ocorrência de RGE durante anestesia pode ainda aumentar o risco de faringite, esofagite e estritura esofágica. Presume-se que o jejum prolongado seja indicado para a cirurgia corretiva de BOAS, de modo a minimizar o risco das referidas complicações (Viskjer & Sjöström, 2017). A Associação Americana de Hospitais Animais (AAHA) recomenda um jejum de água e sólidos de 6-12h em animais com risco de regurgitação ou considerar fornecer 10-25% da quantidade de alimento normal, na forma húmida, 4-6h antes da indução (Grubb *et al.*, 2020).

Adicionalmente, estes pacientes beneficiam da administração de fármacos antieméticos, antiácidos e procinéticos no período peri-anestésico (Tabela 6) (Dupré & Heidenreich, 2016; Allerton, 2017; Grubb *et al.*, 2020).

Segundo o estudo de Panti *et al.* (2009), a administração de Omeprazol na dose de 1 mg/kg por via oral (PO) pelo menos 4h antes da anestesia é eficaz na redução da incidência de RGE intracirúrgica em cães. Além disso, segundo Lotti *et al.* (2021), a administração de Omeprazol na dose referida, na noite anterior e três horas antes da anestesia, aumenta o pH do RGE, diminuindo a incidência de RGE extremamente ácido ($\text{pH} < 4$), pelo que é recomendada a administração deste fármaco antes da cirurgia.

A administração profilática pré-cirúrgica do procinético Metoclopramida e do antiemético Maropitant, para prevenção de náuseas e vômitos e aumento do conforto no período peri-anestésico é controversa. Segundo Jones e Fransson (2019), a incidência de RGE pós-cirúrgica não foi reduzida em cães que realizaram este tratamento profilático.

Tabela 6 – Maneio farmacológico peri-anestésico. (Adaptado de Dupré & Heidenreich, 2016; Allerton, 2017; Grubb et al., 2020).

Fármaco	Efeito	Dose	Via de administração
Omeprazol	Inibidores da secreção de ácido gástrico	0.5-1.5 mg/kg SID	PO
Famotidina		0.5-1mg/kg SID ou BID	PO
Ranitidina		2 mg/kg BID	PO
Maropitant	Antiemético	1 mg/kg SID	SC
Cisaprida	Procinético	0.1-0.5mg/kg BID ou TID	PO
Metoclopramida		0.25-0.5mg/kg BID	PO
Sucralfato	Protetor gástrico	500mg/cão TID ou QID	PO

BID - duas vezes ao dia; PO por via oral; QID - quatro vezes ao dia; SID - uma vez ao dia; TID - três vezes ao dia.

Segundo Lorenzutti *et al.* (2017), a utilização de Maropitant (1 mg/kg, SC) é eficaz na prevenção da emese induzida por opióides, quando administrado 45 minutos antes da administração dos mesmos. Já a Metoclopramida mostrou-se eficaz, na dose de 0.5 mg/kg via SC, reduzindo a incidência de vômito em 50%. Porém, estes fármacos não são consistentemente eficazes na redução de sinais de náusea nem de RGE, nestas condições (Lorenzutti *et al.*, 2017). Noutro estudo, o Maropitant reduziu as necessidades de Isoflurano intra-cirúrgico mas não alterou a incidência de náusea ou vômitos pós-cirúrgicos (Swallow, Rioja, Elmer & Dugdale, 2017). No entanto, caso o fármaco seja administrado via IV, revela um maior risco de hipotensão intra-cirúrgica. Assim, este deve ser administrado lentamente por esta via e a PA e a FC devem ser monitorizadas durante e após a administração (Chi & Hay Kraus, 2020).

Por outro lado, a utilização de Metoclopramida em *bolus* de 1.0 mg/kg IV, seguida de uma infusão contínua a uma taxa de 1.0 mg/kg/h durante a anestesia, reduziu significativamente a incidência de RGE (Wilson, Evans, & Mauer, 2006).

Ainda, a administração de corticoesteróides, em dose anti-inflamatória, é frequentemente recomendada para redução da incidência de edema laríngeo pós-cirúrgico. Contudo, a sua eficácia em cães braquicéfalos após cirurgia das VAS não é consensual, devido à ulceração GI (Costa, Abelson, Lindsey & Wetmore, 2020; Kumar & Cascella, 2021).

O estudo de Costa *et al.* (2020), desenvolveu um protocolo peri-anestésico, que conduziu à redução de incidência de RGE pós-cirúrgico em cães braquicéfalos submetidos a anestesia. Este consistiu na administração pré-cirúrgica de Metoclopramida, Famotidina e Dexametasona (0.15 mg/kg IV), bem como o uso restrito de fármacos opióides e a

recuperação dos pacientes na unidade de cuidados intensivos. Contudo, o mesmo não reduziu significativamente o risco de pneumonia nem de stress respiratório pós-cirúrgicos.

Por fim, segundo Kaye, Rutherford, Perridge & Ter Haar (2018), pode ser administrado antimicrobiano profilático pré-cirúrgico, tal como a cefalosporina de 2ª geração Cefuroxima (20-50 mg/kg IV), 30 minutos antes da cirurgia, repetindo se necessário após uma hora e meia de cirurgia.

É recomendada a pré-oxigenação do animal 10-15 minutos previamente à indução anestésica, se tolerado pelo paciente, pois a capacidade residual funcional dos pulmões conterá uma maior percentagem de oxigénio em caso de apneia (Adshead, 2014). Em cães saudáveis, a pré-oxigenação de três minutos, pode atrasar o início da hipoxemia cerca de três a quatro minutos (McNally, Robertson & Pablo, 2009).

A manutenção da normotermia no período peri-anestésico é pertinente: a hipotermia é indesejável, pois os tremores no pós-operatório podem aumentar a necessidade de oxigénio até 400%, enquanto a hipertermia pode exacerbar a patologia respiratória existente e o stress (Mosing, 2016).

A integridade do *cuff* do tubo endotraqueal deve ser testada antes da intubação, e este devidamente insuflado antes da preparação da cavidade oral. Embora tenha sido defendida no passado, a traqueostomia temporária pré-cirúrgica não é aconselhada, devido à elevada taxa de complicações (Dupré & Heidenreich, 2016).

6.4 Protocolo anestésico

Não existindo um protocolo anestésico pré-definido para pacientes braquicéfalos, a escolha dos fármacos depende do temperamento do animal, da presença e a severidade de doenças concomitantes, do procedimento a realizar, da disponibilidade de fármacos e da experiência do clínico (Downing & Gibson, 2018).

A pré-medicação anestésica deve providenciar sedação, facilitando o manuseio tranquilo do paciente; fornecer analgesia; promover um despertar mais tranquilo; reduzir as doses do fármaco indutor, e deste modo, a depressão respiratória e o risco de apneia pós-indução e hipoxia; podendo ainda provocar relaxamento muscular. Nestes animais, contudo, o relaxamento dos tecidos moles da naso e orofaringe, pode agravar a obstrução VAS (Downing & Gibson, 2018). Assim, as doses dos fármacos devem ser ponderadas, e inferiores às utilizadas para cães não-braquicéfalos, atendendo a que uma sedação excessiva pode levar à perda de controlo das VAS (Adshead, 2014).

Uma efetiva pré-medicação no paciente BOAS deve reduzir a ansiedade e limitar os efeitos do stress, pois o aumento dos níveis sanguíneos de catecolaminas, pode causar taquicardia, arritmias cardíacas, hipertensão arterial e exigência de oxigénio mais elevada.

Particularmente nestes pacientes, é relevante garantir um despertar suave, pois a ansiedade pode resultar em cianose (Adshead, 2014).

A Acepromazina é uma fenotiazina comumente usada na pré-medicação, que produz sedação dose-dependente (5–20 µg/kg IV ou IM). Deve ser utilizada em combinação com analgésicos opióides, como Metadona (0.1–0.3 mg/kg IM, IV lentamente), provocando neuroleptoanalgesia, reduzindo a dose necessária de ambos os componentes e a incidência de efeitos adversos (Ramsey, 2017; Downing & Gibson, 2018).

A administração de α 2-agonistas como Medetomidina (1–10 µg/kg, IM) ou Dexmedetomidina (1–5 µg/kg, IM, IV) está autorizada como agente sedativo único, possuindo componente analgésica, embora seja geralmente preferível em combinação com opióides (Ramsey, 2017). Apresenta a vantagem de poder ser antagonizada com Atipamezol (cinco vezes a taxa de dose agonista, IM); contudo o uso de α 2-agonistas para sedação só é recomendado em animais saudáveis. É relevante evitar sedação excessiva e consequente hipoventilação (Downing & Gibson, 2018).

A Dexmedetomidina (2 µg/kg, IM) tem maior efeito sedativo, mas qualidade de recuperação semelhante à Acepromazina (20 µg/kg, IM) em associação ao opióide Metadona (0.3 mg/kg, IM), em cães submetidos à cirurgia BOAS (Petrucione, Murison, Flaherty & Auckburally, 2021). Contudo, a Acepromazina aparentou estar associada a maior risco de mortalidade peri-anestésica em BI (Oda, Wang, Hampton, Robertson & Posner, 2022).

A indução anestésica deve ser realizada via IV, com Propofol (1–4 mg/kg) ou Alfaxalona (2 mg/kg) (Adshead, 2014). Ambos proporcionam uma indução anestésica suave em pacientes pré-medicados, permitindo uma rápida intubação endotraqueal e manejo das vias aéreas. Possuem curta ação, e permitem recuperação anestésica com o mínimo de efeitos residuais. No entanto, associam-se ao risco de depressão respiratória pós-indução e apneia, se a sua administração for rápida, pelo que deve ser feita de forma lenta e dose-efeito (Amengual *et al.*, 2013). Em pacientes suscetíveis, a apneia pós-indução pode levar a cianose, crítico num paciente com obstrução das VAS, com uma entubação dificultada. Ainda, podem causar sinais excitatórios tais como mioclonias, e nistagmo. No caso de excitação refratária é possível administrar Diazepam (0.2 mg/kg, IV) (Adshead, 2014). Um *bolus* único de Propofol resultou em tempos de recuperação mais curtos e menos efeitos adversos do que um único *bolus* de Alfaxalona (Maney, Shepard, Braun, Cremer & Hofmeister, 2013). Contudo, segundo Adshead (2014), a Alfaxalona parece causar menor apneia pós-indução em comparação com Propofol.

Se disponível, deve ser monitorizado o ECG, para despiste de arritmias cardíacas que, embora raramente, podem ocorrer durante a indução, especialmente durante episódios de hipoxemia; e ainda bradicardia vagal e possível paragem cardíaca, devido estes animais possuírem um tônus vagal elevado e à estimulação vagal associada à manipulação faríngea e entubação endotraqueal. Nestes casos deve ser administrada Atropina (0.02–0.04 mg/kg,

IV) (Adshead, 2014). Durante a indução anestésica, o paciente deve ser posicionado em decúbito esternal com a cabeça elevada, de forma a reduzir o risco de aspiração em caso de RGE (Viskjer & Sjöström, 2017; Downing & Gibson, 2018).

A manutenção anestésica deve ser realizada com um anestésico volátil como o Isoflurano ou Sevoflurano. O Sevoflurano é menos solúvel nos gases sanguíneos, que o Isoflurano e associa-se a um tempo de recuperação significativamente mais rápido em comparação com Isoflurano, o que é relevante nestes pacientes (Scales & Clancy, 2019).

A Tabela B1 resume alternativas de fármacos que podem ser utilizados na pré-medicação, indução anestésica e sedação pós-cirúrgica (Downing & Gibson, 2018).

Por outro lado, a anestesia sem opióides, com vista a minimizar os seus efeitos secundários, através de analgesia multimodal, afetando múltiplas vias nociceptivas, tem crescente popularidade e poderá ser considerada (Martínez & Fernández, 2021). Num estudo, foi realizado um bloqueio perineural do nervo maxilar bilateral com Bupivacaína 0,5% (1–2 mg/kg), combinado com analgésicos não opióides, e foi administrada Buprenorfina no período pós-operatório. Esta anestesia proporcionou analgesia adequada para a cirurgia e não foi registado nenhum efeito adverso (Martínez & Fernández, 2021). No entanto, são necessários estudos sistemáticos que elucidem as vantagens da anestesia livre de opióides em cirurgias corretivas de BOAS.

6.5 Maneio intra-cirúrgico

O paciente deve permanecer em decúbito esternal com o mento apoiado sobre uma superfície almofadada. A maxila deve ser suspensa por ligaduras entre dois suportes de soro ou estruturas semelhantes. O tubo endotraqueal garante o acesso adequado às vias aéreas, conferindo uma diminuição de esforço respiratório (Gruenheid *et al.*, 2018). A colocação de gazes ao nível da glote, à volta do tubo endotraqueal, evita a aspiração de fluidos. A cavidade oral e o plano nasal devem ser limpos com uma solução antisséptica diluída, como acetato de clorexidina ou iodopovidona (Trappler & Moore, 2011).

Durante o período intra-cirúrgico, é indicada a utilização de um monitor multiparamétrico com informação constante sobre o estado do paciente, incluindo ECG, pulsioximetria, capnografia, temperatura corporal e PA (Downing & Gibson, 2018). A hipercapnia e hipoventilação são comuns em cães braquicéfalos e podem ser exacerbadas pela anestesia geral (Hoareau *et al.*, 2012). A ventilação pode ser afetada negativamente pelos fármacos anestésicos, posicionamento do paciente e obesidade. A hipoplasia traqueal e a intubação com um tubo endotraqueal de diâmetro reduzido podem contribuir para a hipoventilação, devido ao aumento da resistência e do esforço respiratório, particularmente relevante nestes pacientes (Downing & Gibson, 2018). A capnografia indica os níveis de CO₂

no final da expiração (ETCO₂), e permite reconhecer hipoventilação significativa, que requer intervenção com ventilação PPV. O intervalo normal de ETCO₂ é de 35 a 45 mmHg, contudo, são aceitáveis valores de ETCO₂ até 55 mmHg em pacientes anestesiados estáveis, na ausência de comorbilidades, antes de ser indicada ventilação manual ou mecânica (Downing & Gibson, 2018).

A utilização rotineira de mistura de ar medicinal (21%) e oxigénio, com uma fração inspirada de oxigénio (FiO₂) de 40%, na ventilação mecânica, ao invés de 100% oxigénio, retarda o desenvolvimento de atelectasia e confere uma ventilação pulmonar superior e melhores trocas gasosas (Staffieri *et al.*, 2007). Apesar dos potenciais benefícios da utilização de FiO₂ mais baixa, só deve ser utilizada se não houver evidência de hipoxemia durante a anestesia, isto é, a saturação periférica de oxigénio (SpO₂), deve ser superior a 90%. Estratégias de ventilação avançadas, incluindo PPV, CPAP e pressão positiva expiratória final (PEEP) podem ajudar a preservar a função pulmonar durante a anestesia e reduzir o risco de atelectasia; mas podem afetar o equilíbrio hemodinâmico, como a PA (Ray, Bodenham & Paramasivam, 2014).

Há que ter em consideração que, em comparação com cães saudáveis, os cães com BOAS apresentaram um rácio de Tempo expiratório/Tempo inspiratório e pico de fluxo inspiratório (PIF) por kg de peso corporal significativamente menor. Apresentam pico de fluxo expiratório (PEF) por kg, rácio PEF/PIF, e pausa significativamente maiores (Bernaerts *et al.*, 2010). Estas alterações são compatíveis com obstrução das VAS, e a cirurgia corretiva permite uma diminuição significativa do rácio PEF/PIF (Bernaerts *et al.*, 2010).

6.6 Maneio pós-cirúrgico

No recobro, o paciente deve permanecer em decúbito esternal, com cabeça elevada, pescoço estendido e língua tracionada rostralmente (Downing & Gibson, 2018). Deve ser monitorizada a temperatura retal e sinais como tosse, corrimento nasal, e dispneia, já que este é um período de elevado risco de obstrução das VAS. Pode ocorrer depressão respiratória, resultante dos efeitos residuais dos fármacos anestésicos, de hipotermia ou do aumento do esforço respiratório (Downing & Gibson, 2018).

Os animais devem permanecer entubados no recobro, até recuperação total do estado de consciência. A extubação deve ser realizada quando o paciente estiver alerta e com tónus muscular suficiente, sendo capaz de manter a patência das vias aéreas (Downing & Gibson, 2018; Gruenheid *et al.*, 2018).

É relevante avaliar a necessidade de oxigenoterapia, bem como de sedação do paciente, e, no caso de edema severo das VAS, de administração de corticoesteróides ou nebulização com epinefrina. Este fármaco tem ação de vasoconstrição local e broncodilatação

dose-dependente (Ellis & Leece, 2017). No caso de suspeita de afeção das vias respiratórias inferiores, podem ser utilizados outros broncodilatadores, nomeadamente o Salbutamol (Downing & Gibson, 2018).

Pode haver indicação de ventilação mecânica, no caso de hipoxemia grave não responsiva à oxigenoterapia, hipercapnia (hipoventilação) ou esforço respiratório excessivo (Lindsay, Cook, Wetzel, Siess & Moses, 2020).

Em caso de urgência, deve estar disponível equipamento para indução anestésica, para reintubação, realização de traqueostomia temporária ou permanente. Esta última reserva-se a casos severos de BOAS, associados a colapso laríngeo severo e comprometimento das VAS. Não obstante, segundo Nicholson e Baines (2012), a traqueostomia está associada a uma taxa de complicações de 86%, tais como o deslocamento ou oclusão do tubo, edema, pneumonia por aspiração e pneumomediastino; e a uma taxa de mortalidade de 19%, possuindo limitações financeiras e de manutenção. A utilização de stents traqueais de silicone podem ser uma alternativa viável aos tradicionais tubos de traqueostomia (Trinterud, Nelissen, & White, 2014).

O acompanhamento pós-cirúrgico deve estender-se no mínimo a 24h, na medida que as complicações podem surgir após a aparente normal recuperação da anestesia (Lindsay *et al.*, 2020).

6.7 Complicações

As principais complicações após cirurgia corretiva de BOAS incluem stress respiratório, edema faríngeo, hemorragia, regurgitação, pneumonia por aspiração, e até morte (Fasanella *et al.*, 2010; Lindsay *et al.*, 2020).

Segundo Gruenheid *et al.* (2018), os cães braquicéfalos sujeitos a anestesia apresentam um risco duas vezes superior de complicações peri-anestésicas relativamente a cães não braquicéfalos. Os pacientes braquicéfalos demonstraram um risco de complicações intra-anestésicas 1.6 vezes superior, e pós-anestésicas 4.3 vezes superior. Provavelmente, possuem um maior risco de complicações após a anestesia devido à possibilidade de obstrução respiratória após a extubação. As fases de indução anestésica e recobro apresentam maior risco, contudo, a fase de manutenção anestésica é geralmente simples, pois é garantida a abertura laríngea pela entubação endotraqueal (Gruenheid *et al.*, 2018).

Relativamente às cirurgias corretivas das VAS, incluindo palatoplastia, rinoplastia e saculectomia laríngea, está descrita uma taxa de complicações pós cirúrgicas de 0 a 29,5% e uma taxa de mortalidade de 0 a 6,8% (Poncet *et al.*, 2006; Riecks *et al.*, 2007; Fasanella *et al.*

2010). Segundo Lindsay *et al.* (2020) o número de componentes BOAS corrigidas cirurgicamente não está correlacionado com o risco de complicações pós-cirúrgicas.

6.8 Resultados pós-cirúrgicos

O tratamento cirúrgico da BOAS está associado a um resultado favorável a longo prazo, independentemente da idade, raça, número e combinações de diagnósticos (Riecks *et al.*, 2007). As intervenções cirúrgicas podem melhorar o fluxo de ar através das VAS, e reduzir os sinais clínicos de BOAS até cerca de 90% (Poncet *et al.*, 2006, Riecks *et al.*, 2007; Fasanella *et al.*, 2010; Haimel & Dupré, 2015). Particularmente, Poncet *et al.* (2006) descreveram uma redução de 88% nos sinais respiratórios e 61% nos sinais GI, após rinoplastia e palatoplastia. Haimel & Dupré (2015) reportaram que os tutores indicaram uma melhoria clínica em 88,5% dos pacientes que realizaram FFP e rinoplastia por ressecção em cunha, e uma elevada taxa de satisfação dos mesmos em relação às cirurgias.

Segundo Seneviratne, Kaye e Ter Haar (2020), 71% dos cães mostraram uma melhoria dos sinais clínicos respiratórios após rinoplastia por ressecção em cunha horizontal e estafilectomia convencional em arco, isoladamente. A avaliação passou por um questionário aos tutores, com um sistema de gradação dos sinais clínicos. Mesmo os cães severamente afetados beneficiaram destas técnicas, apesar de possuírem alterações concomitantes, nomeadamente nasais, faríngeas, traqueais ou laríngeas, incluindo colapso laríngeo severo. Verificou-se ainda que o grau de esforço inspiratório pré-cirúrgico estava positivamente relacionado com o grau de *outcome* pós-cirúrgico (Seneviratne *et al.*, 2020).

A realização de um TTE (6 minutos a passo) a cães braquicéfalos, 6 semanas após cirurgia das VAS (rinoplastia por ressecção em cunha horizontal e estafilectomia em arco), demonstrou um aumento médio de 13,7% na tolerância ao exercício, verificando-se ainda diminuição da FR em repouso e aumento da SpO₂ (Villedieu, Rutherford & Ter Haar, 2019).

A utilização de PBCI permite avaliar objetivamente os resultados cirúrgicos e reduzir a subjetividade da avaliação clínica e da realização questionários, apesar da limitada disponibilidade. Foram descritos bons resultados a curto prazo em 32% dos pacientes, apesar da função respiratória permanecer comprometida em 68% dos cães (Liu *et al.*, 2017). Este estudo demonstrou que a cirurgia multinível modificada (FFP e rinoplastia modificada, combinando a técnica alaplastia de Trader e vestibuloplastia nasal; e, quando indicado, saculectomia bilateral, cuneiformectomia parcial em cães com grau II ou III de colapso laríngeo e tonsilectomia parcial) tem um prognóstico mais favorável do que a cirurgia multinível convencional (alaplastia por ressecção em cunha vertical e estafilectomia convencional, e, quando indicado, saculectomia laríngea e tonsilectomia parcial), apesar da função respiratória permanecer comprometida em 60% dos cães. Tal pode justificar-se por lesões concomitantes

não tratadas, tais como turbinados nasais aberrantes e hipertróficos, traqueia hipoplásica ou macroglossia (Liu *et al.*, 2017).

Neste sentido, a PBCI tem sido utilizada para avaliar a eficácia da turbinectomia assistida por *laser* (LATE). Os resultados apontam para que a LATE melhore efetivamente a função respiratória de cães que não tinham respondido à palatoplastia e rinoplastia prévia (Liu *et al.*, 2017).

6.9 Prognóstico

A condição corporal, idade, e colapso laríngeo foram identificados como fatores de prognóstico negativos (Liu *et al.*, 2017). Apesar dos cães obesos serem mais suscetíveis a exibirem sinais clínicos de BOAS, pacientes com BOAS severa e com CC normal apresentaram um pior prognóstico pós-cirúrgico. Os cães jovens com BOAS moderada ou severa apresentaram um pior prognóstico, pois são mais propensos a possuírem malformações congénitas severas. Por outro lado, os pacientes idosos podem apresentar alterações secundárias crónicas, como colapso laríngeo severo, que está associado a um prognóstico reservado (Liu *et al.*, 2017). Segundo Lindsay *et al.* (2020), os cães com BOAS que desenvolveram complicações após cirurgia corretiva das VAS eram significativamente mais velhos e a probabilidade aumentou 1.15 por cada ano de idade, o que enfatiza a importância de uma intervenção precoce, antes do desenvolvimento de alterações secundárias severas. Contudo, apenas é recomendável a partir dos 6 meses (Haimel & Dupré, 2015).

Além da idade, a presença de patologias das vias aéreas inferiores concomitantes e a apresentação de emergência relacionaram-se significativamente com o desenvolvimento complicações pós-cirúrgicas (Lindsay *et al.*, 2020).

7. Material e Métodos

Este estudo retrospectivo incluiu 21 cães de raças braquicéfalias submetidos a cirurgia corretiva da BOAS, incluindo os procedimentos cirúrgicos palatoplastia com laser de CO₂ ou FFP e rinoplastia por resseção em cunha, no período de junho de 2019 a junho de 2022, no Hospital Alma Veterinária e no Hospital Veterinário do Atlântico.

O ensaio teve como objetivo avaliar o efeito das cirurgias corretivas das VAS na evolução clínica dos pacientes com BOAS. Pretendeu-se clarificar as diferenças na regularidade dos sinais clínicos pré e pós-operatórios, aferindo a importância da intervenção cirúrgica nestes pacientes, e o impacto na sua qualidade de vida, na perspectiva dos seus tutores.

Neste sentido, realizaram-se questionários (n=21) aos seus detentores, recolhendo-se dados sobre raça, idade e sexo. Os mesmos indicaram a frequência de sinais clínicos, tanto respiratórios como GI, e o nível de atividade física, antes e após a cirurgia corretiva, utilizando-se escalas de 0-5 (Tabela – 7 A e B).

Tabela 7 – Escalas utilizadas nos questionários (0-5): frequência de sinais clínicos (A); nível de atividade física (B); e grau de satisfação em relação à cirurgia (C).

A) Frequência de sinais clínicos	B) Nível de atividade física	C) Grau de satisfação
0: Nunca	0: totalmente intolerante ao exercício	0: Não realizaria de novo
1: Menos de uma vez por mês	1: marcada dificuldade em fazer exercício	1: Realizaria, apenas em último caso
2: Mensalmente	2: dificuldade moderada ao fazer exercício	2: Indiferente
3: Semanalmente	3: ligeira dificuldade ao fazer exercício	3: Ligeiramente satisfeito
4: Diariamente	4: faz exercício sem dificuldade	4: Moderadamente satisfeito
5: Mais de uma vez por dia	5: apresenta atividade atlética como correr com o dono, agility	5: Muito satisfeito

Avaliaram-se as diferenças observadas, aferindo-se o grau de melhoria dos sinais clínicos de BOAS e da capacidade de exercício físico. Definiu-se melhoria clínica quando o score dos sinais clínicos pós-cirúrgicos foi inferior ao score pré-cirúrgico.

Consideraram-se sinais clínicos respiratórios: ruídos respiratórios anormais, referidos aos tutores como “roncar” ou “ressonar”; dispneia inspiratória, apresentada aos tutores como “dificuldade a inspirar”; intolerância ao exercício e ainda síncope. Os sinais clínicos GI

incluíram ptialismo referido como “excesso de saliva”, regurgitação e vômito (Poncet *et al.*, 2006; Packer *et al.*, 2012).

Adicionalmente, foi avaliada a frequência de dificuldade respiratória, na mesma escala de 0-5, em diversos contextos, nomeadamente “em descanso”, “ao andar pela casa”, “ao fazer exercício” e “a dormir”, antes e após a cirurgia (Tabela 7 – A) (Packer *et al.*, 2012).

Foi ainda questionado se os tutores tinham conhecimento da BOAS, e do papel da obstrução crónica das VAS na saúde dos seus animais (Sim/Não); e o grau de satisfação em relação à cirurgia (Tabela 7 – C).

As questões e os sistemas da gradação foram elaborados com base em estudos anteriores (Poncet *et al.*, 2006; Trostel & Frankel, 2010; Packer *et al.*, 2012). Os inquéritos foram realizados no mínimo 30 dias após o procedimento cirúrgico.

Além de rinoplastia por ressecção em cunha e palatoplastia, quando necessário, alguns animais foram submetidos a uma ou mais técnicas cirúrgicas, a referir: lateralização cricoartróideia (n=3; 14%), saculectomia laríngea (n=1; 5%), traqueostomia temporária (n=2; 10%), excisão de granulomas laríngeos (n=2; 10%), faringoplastia (n=1; 5%) e tonsilectomia (n=1; 5%).

Análise estatística

A análise estatística foi realizada com recurso ao *software* SPSS (29.0.0.0.). Para avaliar as diferenças observadas entre os grupos pré e pós-operatórios, utilizaram-se testes não paramétricos, nomeadamente o teste de Wilcoxon *Signed Ranks*. Os resultados foram considerados estatisticamente significativos quando $p < 0,05$. No sentido de avaliar a dependência da severidade de sinais clínicos respiratórios e GI relação à raça, sexo ou idade, utilizou-se o coeficiente de Cramer V (Akoglu, 2018).

8. Resultados

Foram incluídos 21 cães no presente estudo: 43% (n=9) fêmeas e 57% (n=12) machos (Gráfico 3). As raças braquicefálicas incluíram BF (14/21; 66%), com maior representação; seguida de Pug (5/21; 24%), Bulldog Inglês (1/21; 5%) e Boston Terrier (1/21; 5%) (Gráfico 4). A média e o desvio padrão de idades corresponderam a $4,4 \pm 2,9$, estando representadas no Gráfico 5 por faixas etárias anuais.

Sexo

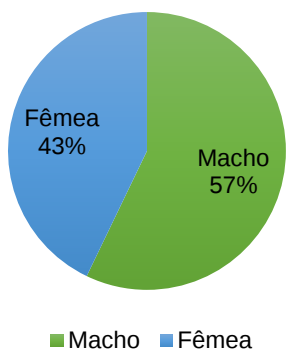


Gráfico 3 – Distribuição da amostra por sexo, em percentagem (%).

Raça

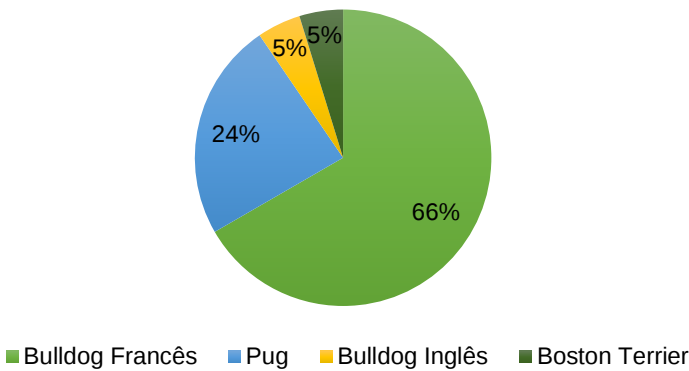


Gráfico 4 – Distribuição da amostra por raça, em percentagem (%).

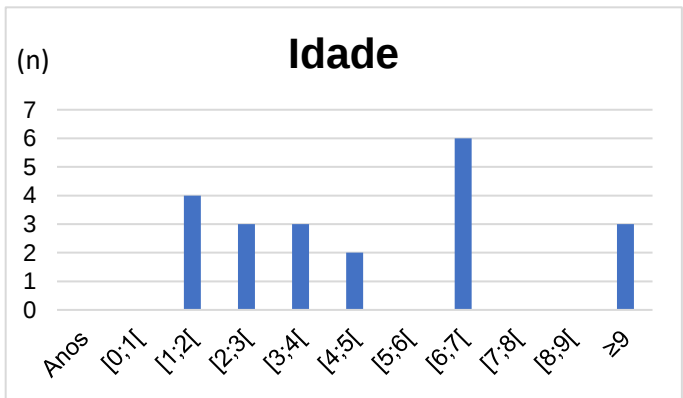


Gráfico 5 – Distribuição da amostra por faixa etária, em número absoluto (n).

Quando inquiridos, 86% (n=18) dos tutores afirmaram já ter ouvido falar na Síndrome Obstrutiva das Vias Aéreas dos Braquicéfalos, e 100% (n=21) sabia que a obstrução crónica das vias aéreas podia ter impacto na saúde do seu animal.

Nível de atividade física

Relativamente aos scores de nível de atividade física pré e pós-cirúrgicos, em 21 respostas, a mediana de pontuação do grupo pré-cirúrgico correspondeu a 2 “dificuldade moderada ao fazer exercício” (6/21; 29%), enquanto a mediana do pós-cirúrgico a 4 “faz exercício sem dificuldade” (10/21; 48%). Observou-se uma diferença estatisticamente significativa entre o nível de atividade física prévia e após o procedimento cirúrgico (Tabela 8).

Tabela 8 – Nível de atividade física pré e pós-operatória.

Nível de atividade física	n	FR (%)	Mediana	Limite inferior	Limite superior	valor-p
Pré-cirúrgico	6	29	2	1	4	<0,05
Pós-cirúrgico	10	48	4	1	5	

n= número de respostas correspondentes à mediana; FR= frequência relativa correspondente à mediana, em percentagem.

Como é possível constatar no Gráfico 6, o nível de atividade física mais frequente no grupo pré-cirúrgico foi de 1 “marcada dificuldade em fazer exercício”, enquanto no período pós-cirúrgico foi o nível 4 “faz exercício sem dificuldade”, e o limite superior neste grupo correspondeu a 5 “apresenta atividade atlética”. No período pós-cirúrgico, 57% (12/21) dos animais exibiram atividade física sem dificuldade ou atlética comparando com o pré-cirúrgico em que apenas 14% (3/21) apresentaram atividade semelhante.

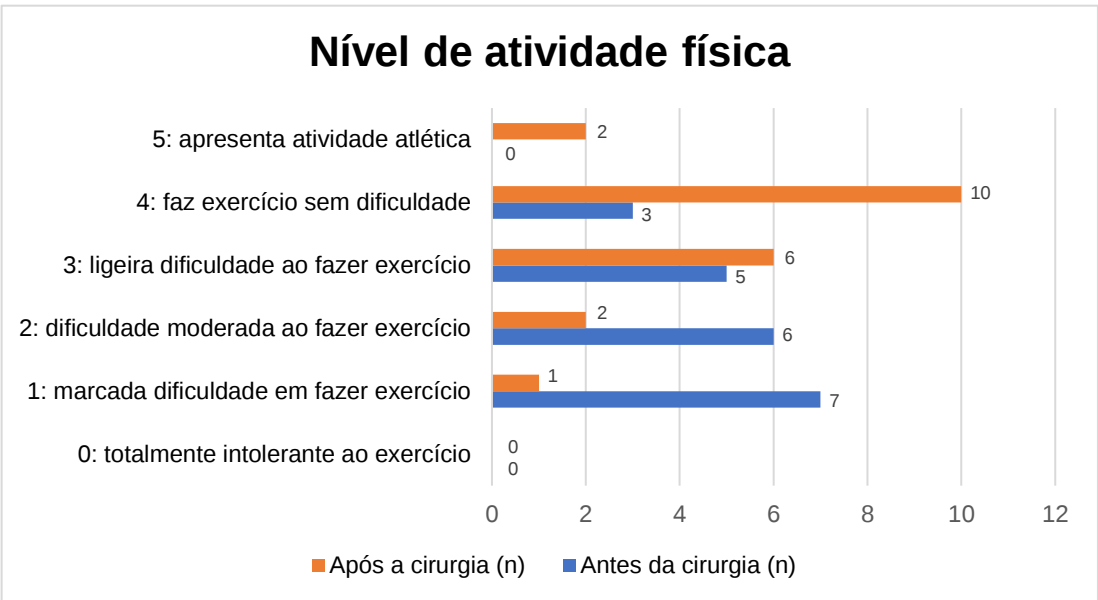


Gráfico 3 – Distribuição por nível de atividade física, numa escala de 0-5, do grupo pré e pós-cirúrgico, em número absoluto (n).

Sinais clínicos respiratórios

Quanto aos sinais clínicos respiratórios, num total de 84 respostas (conjunto dos 4 sinais clínicos respiratórios avaliados), a mediana do score pré-cirúrgico correspondeu a 4 “diariamente” (21/84; 25%), enquanto a mediana do pós-cirúrgico a 1 “menos de uma vez por mês” (29/84; 35%) (Tabela 9).

Verificou-se uma diferença entre os scores respiratórios pré e pós-cirúrgicos (p<0,05), com uma diminuição dos scores no pós-operatório (Tabela 9; Gráfico 7).

Tabela 9 – Distribuição de sinais clínicos respiratórios.

Sinais clínicos respiratórios	n	FR (%)	Mediana	Limite inferior	Limite superior	valor-p
Pré-cirúrgico	21	25%	4	0	5	<0,05
Pós-cirúrgico	29	35%	1	0	5	

n= número de respostas correspondentes à mediana; FR= frequência relativa correspondente à mediana, em percentagem.

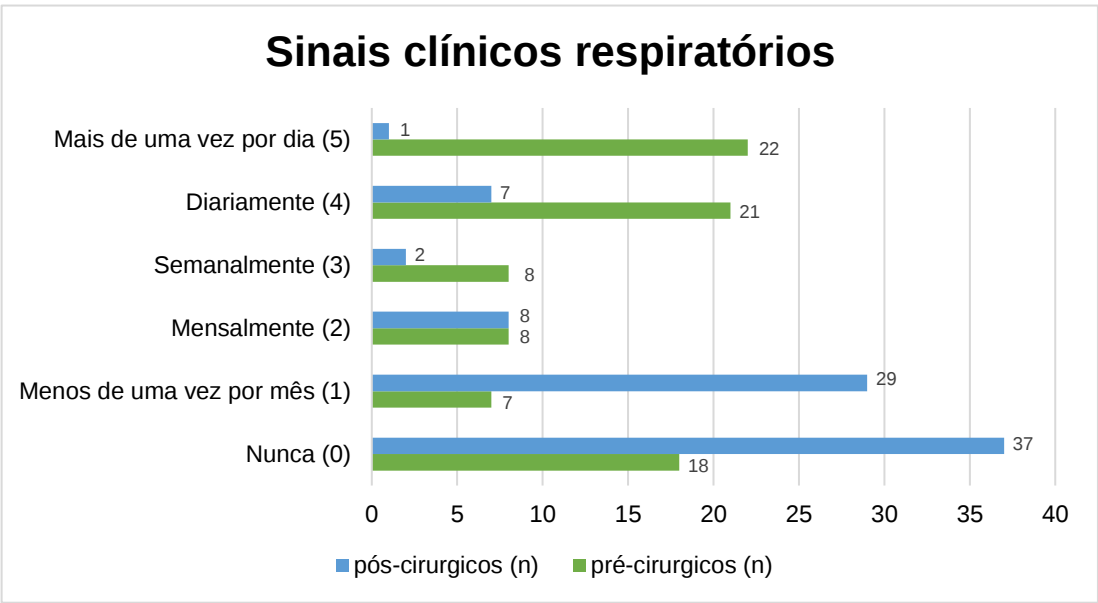


Gráfico 4 – Frequência de sinais clínicos respiratórios, em número absoluto (n).

Observou-se uma melhoria clínica dos sinais respiratórios em 74% dos pacientes, e 25% dos casos mantiveram o score nos dois períodos.

A nível individual, todos os sinais clínicos respiratórios sofreram uma redução (p<0,05) (Tabela 10). Em particular, quanto aos ruídos respiratórios, a mediana pré-cirúrgica foi de 5 (13/21; 62%), enquanto a mediana pós-cirúrgica assumiu um valor de 2 (4/21; 19%). Quanto à dispneia inspiratória, verificou-se uma redução da mediana pré-cirúrgica relativamente à pós-cirúrgica, de 4 (9/21; 43%) para 1 (10/21; 48%), respetivamente. A mediana de intolerância ao exercício sofreu também uma redução, de 3 (3/21; 14%) para 1 (12/21; 57%). Finalmente, ocorreu uma diferença significativa na mediana de pontuação de

síncope. No período pré-cirúrgico, 16 animais (16/21; 76%) apresentaram grau 0 “nunca”; enquanto no pós-cirúrgico 20 animais (20/21; 95%).

Tabela 10 – Distribuição de sinais clínicos respiratórios, individualizados.

Sinal clínico respiratório	n		FR (%)		Mediana		Limite inferior		Limite superior		valor-p
	pré	pós	pré	pós	pré	pós	pré	pós	pré	pós	
Ruídos respiratórios	13	4	62%	19%	5	2	1	0	5	5	<0,05
Dispneia inspiratória	9	10	43%	48%	4	1	0	0	5	3	<0,05
Intolerância ao exercício	3	12	14%	57%	3	1	0	0	5	4	<0,05
Síncope	16	20	76%	95%	0	0	0	0	5	1	<0,05

n= número de respostas correspondentes à mediana; FR= frequência relativa correspondente à mediana, em percentagem.

Dificuldade respiratória

Obteve-se um score de dificuldade respiratória global de 3 “semanalmente” no pré-cirúrgico e 1 “menos de uma vez por mês” no pós-cirúrgico, nas 21 respostas obtidas.

Particularmente, quantificou-se a frequência de dificuldade respiratória em diferentes cenários. Em todos os casos, verificou-se uma diferença (p<0,05) entre os dois períodos. Os casos que apresentaram maior diferença entre scores foram “ao fazer exercício” ou “a dormir” (Tabela 11).

Tabela 11– Distribuição de dificuldade respiratória em diversos contextos.

Dificuldade Respiratória	n		FR (%)		Mediana		Limite inferior		Limite superior		valor-p
	pré	pós	pré	pós	pré	pós	pré	pós	pré	pós	
Em descanso	2	10	10%	48%	3	1	0	0	5	4	<0,05
Ao andar pela casa	4	8	19%	38%	3	1	1	0	5	4	<0,05
Ao fazer exercício	5	10	24%	48%	4	1	2	0	5	4	<0,05
A dormir	4	9	19%	43%	4	1	0	0	5	4	<0,05

n= número de respostas correspondentes à mediana; FR= frequência relativa correspondente à mediana, em percentagem.

Sinais clínicos gastrointestinais

Relativamente aos sinais clínicos GI, num total de 63 respostas (conjunto dos 3 sinais clínicos GI avaliados), a mediana do score pré-cirúrgico foi de 2 “mensalmente” (16/63; 25%) e pós-cirúrgico de 1 “menos de uma vez por mês” (23/64; 37%) (Tabela 12).

Tabela 12 – Distribuição de sinais clínicos gastrointestinais.

Sinais clínicos GI	n	FR (%)	Mediana	Limite inferior	Limite superior	valor-p
Pré-cirúrgico	16	25%	2	0	5	<0,05
Pós-cirúrgico	23	37%	1	0	3	

n= número de respostas correspondentes à mediana; FR= frequência relativa correspondente à mediana, em percentagem.

Verificou-se uma diferença entre os scores de sinais GI pré e pós-cirúrgicos (p<0,05). A mediana da pontuação do período pós-cirúrgico foi significativamente inferior à da pontuação do pré-cirúrgico, associada à redução da frequência de sinais GI (Tabela 12; Gráfico 8). Ocorreu uma melhoria clínica em 62% dos casos e 32% mantiveram o score.

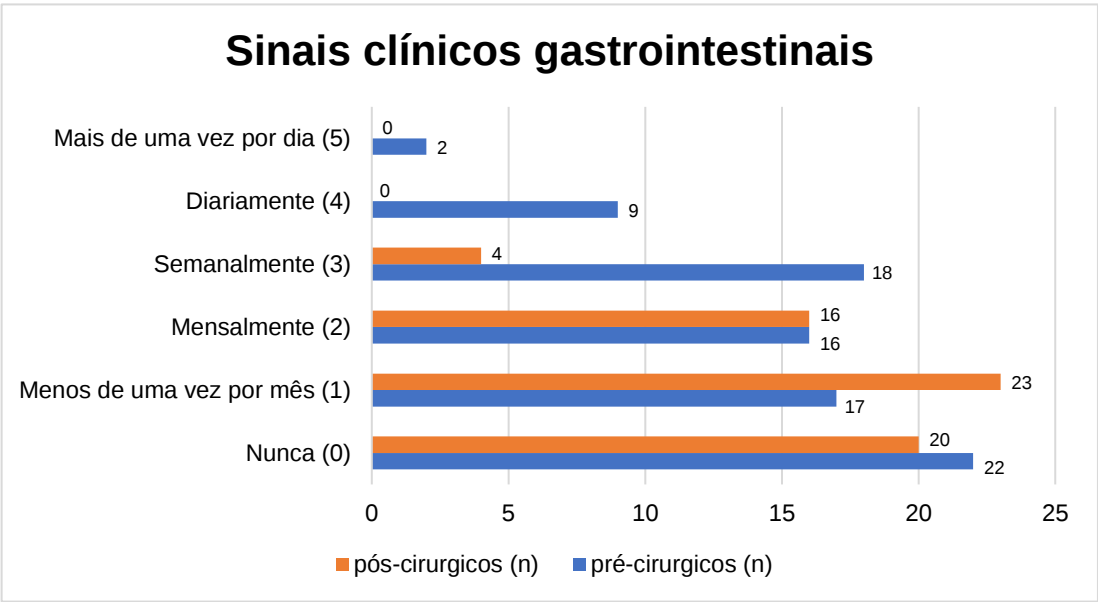


Gráfico 5 – Frequência de sinais gastrointestinais, pré e pós-cirúrgicos, em número absoluto (n).

Especificamente, após a intervenção cirúrgica, a mediana da pontuação de ptialismo foi reduzida de 2 (3/21; 14%) para 1 (9/21; 43%); regurgitação de 3 (8/21; 38%) para 1 (6/21; 29%); e o vômito de 2 (4/21; 19%) para 1 (8/21; 38%) (Tabela 13).

Tabela 13 – Distribuição de sinais clínicos gastrointestinais, individualizados.

Sinal clínico GI	n		FR (%)		Mediana		Limite inferior		Limite superior		valor-p
	pré	pós	pré	pós	pré	pós	pré	pós	pré	pós	
Ptialismo	3	9	14%	43%	2	1	0	0	5	3	<0,05
Regurgitação	8	6	38%	29%	3	1	0	0	4	3	<0,05
Vômito	4	8	19%	38%	2	1	0	0	5	3	<0,05

n= número de respostas correspondentes à mediana; FR= frequência relativa correspondente à mediana, em percentagem.

Associação entre sinais clínicos e sexo, raça ou idade

Verificou-se uma associação entre a severidade de sinais clínicos e o sexo. Particularmente, entre o sexo e os sinais respiratórios pré-cirúrgicos existiu uma associação forte e com os pós-cirúrgicos existiu uma associação muito forte (coeficientes de Cramer V = 0,17 e 0,26 respetivamente). Considerando os sinais do trato GI (pré e pós-cirúrgicos), verificou-se uma associação muito forte com o sexo (0,42 e 0,34 respetivamente).

Existiu evidência de associação entre a raça e os sinais clínicos respiratórios, muito forte no período pré-cirúrgico e forte no pós-cirúrgico (coeficientes de Cramer V=0,28 e 0,20 respetivamente). No que diz respeito à associação da raça com sinais clínicos GI, obteve-se coeficientes de Cramer V de 0,30 e 0,41 no período pré e pós-operatório, o que depreende uma associação muito forte. Assim, considera-se que a severidade de sinais clínicos respiratórios e GI seja dependente da raça.

Adicionalmente, em ambos os períodos, a idade demonstrou estar fortemente associada à severidade dos sinais clínicos respiratórios (coeficientes de Cramer V=0,30 e 0,32). Já a idade e os sinais GI demonstraram uma associação muito forte (coeficientes de Cramer V pré-cirúrgico=0,50 e pós-cirúrgico=0,62).

Grau de melhoria e sucesso da cirurgia

Adicionalmente, 100% dos tutores (n=21) referiram que observaram uma melhoria nos sinais clínicos após a cirurgia. Segundo a escala de melhoria proposta por Trostel e Frankel (2010), 86% (n=18) dos tutores consideraram “Excelente” e 14% (n=3) “Boa”.

Por fim, em relação à cirurgia realizada, numa escala de 0-5, 19% dos tutores (n=4) mostraram um grau de satisfação 4 (moderadamente satisfeito) e 81% (n=17) um grau 5 (muito satisfeito).

9. Discussão

Este estudo permitiu a recolha de dados demográficos, quantificar a evolução clínica dos pacientes com BOAS sujeitos a cirurgia corretiva, bem como aferir o grau de satisfação dos tutores, através da realização de inquéritos.

Nesta amostra, verificou-se um número superior de machos (57%) relativamente a fêmeas (43%), estando a raça BF sobrerrepresentada (66%) (Gráficos 3 e 4). Este último facto aproxima-se do estudo de Packer *et al.* (2012), que refere a prevalência racial de pacientes BOAS incluídos em estudos anteriores, em que a prevalência de BF variou entre 3 a 67%. Esta elevada percentagem poderá justificar-se pelo aumento de popularidade de BF em Portugal. Segundo os dados do CPC, esta foi a raça braquicefálica que sofreu o maior incremento no número de registos entre 1999 e 2021. A segunda raça mais representada nesta amostra foi a Pug (24%), o que vai de encontro à variação descrita no mesmo estudo (7 a 50%). Por fim, registaram-se reduzidas proporções das raças BI (5%), inferior ao intervalo descrito anteriormente (18 a 44%); e Boston Terrier (5%), que correspondeu à referência (0 a 13%) (Packer *et al.*, 2012).

No que diz respeito à idade, o intervalo mais comum foi de 6 a 7 anos; seguido de 1 a 2 anos, que poderá coincidir com a fase inicial dos sinais clínicos (Gráfico 5). Já a média de idades foi de 4.4 anos, correspondendo a um período posterior ao diagnóstico de BOAS, feito em média aos 2 a 3 anos de idade (Meola, 2013). Em animais de meia-idade, a prevalência de patologia severa é maior, pelo que estes pacientes poderão apresentar um quadro clínico notório, motivando os tutores a procurar cuidados MV (Ladlow *et al.*, 2018). O reconhecimento dos sinais clínicos como indicadores de patologia é fundamental, para que os pacientes possam ter acesso a assistência MV, e potencialmente a um diagnóstico e tratamento adequado.

Neste ensaio, verificou-se que 86% dos tutores já tinha ouvido falar na BOAS, e 100% sabia que a obstrução crónica das VAS podia ter impacto na saúde do seu animal. Estes dados superaram os resultados do estudo de Packer *et al.* (2012), em que mais de metade dos tutores de cães afetados pela BOAS consideraram que o seu cão não apresentava um problema respiratório, julgando os sinais clínicos “normais para a raça”. Estas elevadas taxas de perceção são particularmente relevantes, podendo justificar-se pela crescente sensibilização dos tutores na atualidade. Adicionalmente, pelo facto deste inquérito ter sido realizado após a intervenção cirúrgica, o que depreende que os mesmos possam ter sido esclarecidos pelos MV em consultas anteriores.

Efetivamente, é essencial que a comunidade MV assuma um papel ativo na sensibilização dos tutores, criadores e do público em geral à cerca dos problemas de bem-estar relacionados com as raças braquicefálicas. A comunicação com os tutores deve ser feita de forma empática e honesta, esclarecendo dúvidas e promovendo o diálogo sobre o tema

(Fawcett, 2017). A BVA e a Federação Europeia de Associações de Veterinários de Animais de Companhia (FECAVA) propõem algumas medidas a serem adotadas por MV, como a realização de consultas de aconselhamento pré-aquisição de animais de companhia, evitar realizar inseminação artificial em animais incapazes de copular ou de ter um parto natural, aconselhamento sobre castração/esterilização de animais com BOAS severa, fazer registos em programas de vigilância clínica como a “VetCompass”TM do RVC, desempenhar TTE e o sistema de graduação funcional periodicamente, entre outras.

No sentido da educação e sensibilização sobre os problemas de bem-estar animal associados à braquicefalia, foram criadas diversas campanhas por parte de MV, nomeadamente a BVA com a campanha “#BreedtoBreathe” em 2018, a FECAVA “Healthy Breeding” em 2018, ou a “Vets Against Brachycephalism”; de organizações de bem-estar animal; ou até de criadores.

Os media e as redes sociais assumem um papel importante na opinião pública, sendo que a presença destes animais em anúncios, cinematografia ou a sua associação a celebridades, deve ser desencorajada (FECAVA, 2018). Em 2017, a BVA anunciou que deixaria de utilizar imagens de braquicéfalos na sua publicidade de forma a diminuir a procura destas raças e evitar normalizar as questões de saúde associadas.

Outras medidas possíveis poderão passar pela criação de legislação, revisão dos padrões de raça atuais, favorecimento da investigação no sentido de continuar a desenvolver limites físicos baseados na evidência ou testes funcionais objetivos, como os da Universidade de Cambridge.

Assim sendo, o envolvimento conjunto de tutores e criadores de animais braquicéfalos, MV, políticos, investigadores, clubes de canicultura, media e celebridades, é essencial para garantir o futuro bem-estar dos animais de companhia (FECAVA, 2018).

Quanto ao nível de atividade física, constatou-se uma diferença estatisticamente significativa, sendo os *scores* posteriores à cirurgia superiores aos pré-cirúrgicos (Tabela 8). Concluiu-se, portanto, que a intervenção melhorou significativamente a capacidade de exercício físico e o bem-estar destes indivíduos. Por exemplo, no período pós-cirúrgico, 57% dos animais exibiram atividade física sem dificuldade ou atlética, enquanto no pré-cirúrgico apenas 14% tinham atividade semelhante (Gráfico 6). Assim, foram potenciadas experiências positivas e comportamentos naturais dos canídeos, como capacidade de brincar, caminhar ou correr e explorar o meio envolvente, minimizando-se o risco de stress respiratório exacerbado pelo exercício físico (Packer *et al.*, 2015; Ekenstedt *et al.*, 2020; McLeod, 2021).

No que concerne aos sinais clínicos respiratórios, verificou-se uma diferença estatisticamente significativa entre *scores* pré e pós-cirúrgicos. Esta diferença está associada a uma evolução clínica positiva, uma vez que ocorreu uma diminuição do *score* pós-operatório (Tabela 9). Assim, há evidência de redução da frequência e, por conseguinte, severidade dos

sinais clínicos respiratórios após o procedimento cirúrgico e um aumento de qualidade de vida dos pacientes.

Analisando cada sinal individualmente, verificou-se que todos sofreram uma redução significativa (Tabela 10). Os ruídos respiratórios e a dispneia inspiratória foram os sinais mais frequentes no período pré-cirúrgico. De facto, 62% dos tutores notavam ruídos mais de uma vez por dia e 43% dispneia diariamente. Estes valores foram reduzidos no pós-cirúrgico para mensalmente (19%) e menos de uma vez por mês (48%), respetivamente, o que depreende uma evolução notória. Seguiu-se a intolerância ao exercício, com 14% dos animais a apresentarem-na semanalmente, evoluindo para menos de uma vez por mês (57%). Finalmente a síncope, foi o sinal menos frequente no pré-cirúrgico (76% dos animais nunca tinham apresentado), estando, no entanto, associada a maior severidade. Não obstante, evoluiu positivamente uma vez que no pós-cirúrgico 95% dos animais não apresentaram síncope (Tabela 10).

Foi relatada uma melhoria clínica dos sinais respiratórios globais em 74% dos pacientes, e 25% dos casos mantiveram o *score* nos dois períodos. Os resultados de melhoria respiratória deste ensaio estão dentro do intervalo descrito pela literatura (71–98%), aproximando-se aos do estudo de Seneviratne *et al.* (2020) (71%). Apesar da proporção de evolução clínica positiva ter sido considerável, não iguala valores reportados em outros estudos, de 88% a 98% (Poncet *et al.*, 2006; Findji & Dupré, 2008; Haimel & Dupré, 2015). Tal poderá justificar-se pelo facto de 19% (16/84) das 25% das ocorrências de empate de *scores* corresponderem a animais que no período pré-operatório nunca tinham apresentado síncope e, portanto, não sofreram uma redução. Deste modo, a melhoria clínica respiratória poderá estar subvalorizada. Adicionalmente, a diferença pode dever-se à natureza retrospectiva dos estudos, à diferença populacional, e à subjetividade das respostas dos tutores. Ainda assim, os procedimentos cirúrgicos foram benéficos ao nível respiratório.

Quanto à dificuldade respiratória, verificou-se uma redução significativa do *score* global entre os dois períodos (Tabela 11). Contudo, é de notar que diferença de *scores* foi mais elevada “ao fazer exercício” e “a dormir” do que “em descanso” ou “ao andar pela casa”.

Nos primeiros dois casos, o *score* pré-cirúrgico reportado foi mais elevado, com 24% e 19% dos animais a apresentarem dificuldade respiratória diariamente, respetivamente. Estes dados diferem dos resultados de Packer *et al.* (2012): cerca de 50% dos animais afetados pela BOAS apresentava dificuldade respiratória ao fazer exercício diariamente; e apenas cerca de 10% diariamente durante o sono. Estas diferenças podem dever-se a diferenças populacionais ou de perceção por parte dos tutores. Por outro lado, “em descanso” ou “ao andar pela casa”, 10% e 19% dos animais apresentavam dificuldade respiratória semanalmente, previamente à intervenção. No período pós-operatório, em todos os contextos, os pacientes apresentaram dificuldade respiratória menos de uma vez por mês.

Estes dados evidenciam o facto de o exercício físico poder exacerbar a dificuldade respiratória, o que igualmente ocorre durante o período de sono. Desta forma, esta redução torna-se especificamente importante nos períodos de maior risco, podendo ter contribuído para minimização de AOS nestes pacientes; e para o aumento da sua capacidade de exercício, o que já foi constatado.

No que diz respeito aos sinais clínicos GI, observou-se igualmente uma diferença significativa (Tabela 12). Houve evidência de redução da frequência de todos os sinais clínicos GI, o que depreende uma evolução clínica positiva e um aumento de qualidade de vida destes animais (Tabela 12 e 13; Gráfico 8). Ocorreu uma melhoria clínica em 62% dos casos; e 32% foram empates. Contudo, 35% dos animais nunca tinham apresentado sintomatologia GI no período pré-cirúrgico, e por esse motivo, ao manterem o *score*, contribuíram para uma maior proporção de empates. Estes resultados aproximam-se do grau de melhoria verificado no estudo de Poncet *et al.*, (2006), em que cerca de 61% dos animais melhoraram a sintomatologia GI.

Embora as intervenções tenham sido efetuadas ao nível das VAS, observou-se uma redução de todos os sinais clínicos GI, além dos respiratórios, constatando-se uma evolução clínica positiva sem intervenção direta no trato GI. Dada a correlação entre a BOAS e patologias GI, justifica-se a melhoria destes sinais clínicos após a correção cirúrgica das VAS, pela redução da pressão negativa torácica provocada pelo do esforço inspiratório (Broux *et al.*, 2018; Eivers *et al.*, 2019). Confirmou-se a relação previamente descrita, entre o alívio da obstrução das VAS e a melhoria a nível gastrointestinal (Poncet *et al.*, 2006; Dupré & Heidenreich, 2016). Pensa-se que a melhoria da pressão intratorácica reduza o RGE, podendo ser o motivo para a redução do grau GI pós-cirúrgico (Kaye *et al.*, 2018).

Ainda que todos os pacientes tenham recebido tratamento médico dirigido ao sistema digestivo, considerou-se que a melhoria dos sinais GI se tenha devido à cirurgia. Isto porque o tratamento cirúrgico de cães com BOAS sem tratamento médico GI demonstrou anteriormente ser eficaz na redução de sinais GI (Poncet *et al.*, 2006). Não obstante, considerou-se que a sua administração foi proveitosa, pois resulta na diminuição da taxa de complicações e melhora o prognóstico pós-operatório (Vangrinsven *et al.*, 2021). Além disso, a prevenção de recorrência de vômitos, regurgitação e RGE, pode melhorar os sinais respiratórios, uma vez que o conteúdo gástrico ácido pode contribuir para a inflamação das regiões laríngea e faríngea, e consequentemente para a obstrução das VAS (Carabalona *et al.*, 2022).

Por outro lado, verificou-se que a severidade dos sinais clínicos esteve associada ao sexo, à raça e à idade. Embora a predisposição para a BOAS seja maior em machos em BI e BF, e em fêmeas da raça Pug, não foram encontrados estudos que comprovem que o sexo esteja associado à severidade dos sinais clínicos, o que contrasta com estes resultados.

Contudo, estes dados podem não ser clinicamente relevantes dado a dimensão limitada da amostra.

Observou-se que a frequência de sinais clínicos da BOAS esteve dependente da idade. De facto, está descrito que cães antes dos 2 anos de vida têm melhores resultados clínicos após a cirurgia (Packer & Tivers, 2015). Assim, recomenda-se a intervenção numa idade precoce, prevenindo o aparecimento de alterações secundárias com maior severidade (Erjavec & Lukanc, 2021). Os pacientes geriátricos podem apresentar pior prognóstico, devido à tendência para possuírem componentes secundárias crónicas. Por outro lado, há que considerar que cães jovens podem apresentar pior prognóstico pós-operatório, no caso de possuírem malformações congénitas severas nas VAS (Liu *et al.*, 2017). Neste estudo, o intervalo mais comum foi de 6 a 7 anos. Nesta faixa etária, o risco de desenvolvimento de alterações secundárias crónicas está aumentado, o que possivelmente pode comprometer os resultados cirúrgicos.

Neste estudo retrospectivo, a raça também aparentou estar associada aos sinais clínicos de BOAS. O impacto dos tecidos moles na área total das VAS é distinto entre raças. Por exemplo, pensa-se que os Pugs apresentem menor volume de língua relativamente aos BF e BI, pelo que a macroglossia pode ter uma contribuição maior para a obstrução nestas raças, uma vez que não é corrigível cirurgicamente (Siedenburg & Dupré, 2021). Contudo, como os Pugs aparentam ter menor área transversal de PM relativamente aos BF e BI, é possível hipotisar que palatoplastia isolada seja potencialmente mais eficaz nas últimas.

Outra diferença é a maior prevalência de hipoplasia traqueal em BI. De acordo com Regier *et al.* (2020), a correção cirúrgica da BOAS não resolve ou melhora a hipoplasia traqueal em raças braquicefálicas. Assim, quando presente, pode continuar a contribuir para a resistência à passagem de ar, comprometendo os resultados cirúrgicos.

Estudos relatam que o tamanho da rima da glote é menor em Pugs, e que estes são mais frequentemente afetados por colapso laríngeo severo, em comparação com BF, o que apresenta valor prognóstico negativo (Haimel & Dupré, 2015). Por fim, o estreitamento nasofaríngeo e a presença de turbinados aberrantes parece ser mais prevalente em Pugs, o que poderá culminar em resultados cirúrgicos menos satisfatórios (Heidenreich *et al.*, 2016; Kaye *et al.*, 2018).

Segundo Haimel e Dupré (2015) os BF exibem sinais digestivos com maior frequência e maior severidade relativamente a Pugs, o que poderá ter-se traduzido numa melhoria clínica GI mais notória na primeira raça, uma vez que está sobrerrepresentada neste ensaio. Por outro lado, os BF apresentam maior prevalência de HH em comparação com Pugs e BI, pelo que a cirurgia das VAS poderá ser eficaz na redução do grau de hérnia e sinais clínicos inerentes. Finalmente, é possível que os Pugs e os BI possuam um mecanismo de regurgitação e vômito não influenciados por pressões intratorácicas e por isso não seja alcançada a redução destes sinais com a cirurgia (Kaye *et al.*, 2018).

Considerando estes fatores, justifica-se que a melhoria dos sinais clínicos possa ser diferenciada entre raças, tal como sugerem os resultados deste estudo. Contudo, devem ser interpretados com precaução, dado o reduzido tamanho da amostra e sobre-representação da raça BF.

São necessários estudos comparativos sistemáticos que aprofundem estas diferenças e que esclareçam o seu valor de prognóstico pós-cirúrgico. É relevante determinar se os sinais clínicos têm diferentes etiologias entre raças; e clarificar qual o papel que a variação anatómica das VAS existente entre raças assume na etiopatogenia da BOAS.

Foi possível concluir que a intervenção cirúrgica foi benéfica para a saúde destes pacientes, uma vez que 100% dos tutores apontaram para uma melhoria nos sinais clínicos gerais após o procedimento. Através da aplicação de uma escala de melhoria, constatou-se que 86% consideraram uma evolução “Excelente” e os restantes 14% “Boa”. O grau de satisfação foi igualmente alto, já que 81% dos tutores consideraram o grau máximo de satisfação (5) e 19% o grau anterior (4), o que evidencia o sucesso do procedimento.

Embora a remissão total dos sinais clínicos não tenha sido alcançada na maioria dos casos, ocorreu uma redução significativa da frequência, e o grau de satisfação dos detentores foi elevado. Tal pode dever-se ao facto de ter sido feita uma correta gestão de expectativas dos tutores, isto é, estes terem sido sensibilizados pelos MV sobre a severidade da BOAS e da possibilidade de não alcançar a remissão completa dos sinais clínicos.

De facto, a correção cirúrgica de todas as componentes anatómicas que contribuem para a obstrução não é possível (nomeadamente as dimensões estreitas nasofaríngeas, macroglossia, hipoplasia traqueal), e por esse motivo, a resolução completa de BOAS é improvável (Seneviratne *et al.*, 2020; Erjavec & Svete, 2021; Carabalona *et al.*, 2022).

Em suma, através dos procedimentos cirúrgicos, a qualidade de vida foi aumentada e todos os sinais clínicos estudados foram minimizados. Dado o carácter progressivo da BOAS, é possível inferir que o risco de desenvolvimento ou agravamento de lesões secundárias foi reduzido.

As limitações do estudo prendem-se com a sua natureza retrospectiva, pelo que acompanhamento pós-operatório não foi *standardizado* como teria sido num estudo prospetivo; o tamanho reduzido da amostra, e a subjetividade inerente à utilização de questionários, o que é comum em grande parte dos estudos sobre BOAS. Ainda, pelo facto de os procedimentos terem sido desempenhados por cirurgiões diferentes e pela inclusão de técnicas distintas. De facto, existem múltiplas opções cirúrgicas possíveis para correção da BOAS, e verifica-se uma carência de *guidelines* sobre quais as técnicas cirúrgicas e materiais a utilizar.

O mesmo se verifica com a abordagem diagnóstica a aplicar, pelo que as lesões foram avaliadas através de TC e/ou endoscopia, de maneira não uniforme entre os casos.

Seria benéfico, de futuro, estabelecer um procedimento de diagnóstico padrão a seguir em todos os casos de BOAS, evitando que algumas alterações possam ser subdiagnosticadas.

No entanto, segundo Seneviratne *et al.* (2020), mesmo os cães severamente afetados beneficiam de rinoplastia e palatoplastia isoladamente, apesar de possuírem alterações concomitantes.

Pelo conhecimento da autora, este é um dos raros estudos em Portugal que aborda a perspetiva do tutor quanto ao sucesso da correção cirúrgica de animais com BOAS.

Permitiu aferir de forma abrangente a sua evolução pós-operatória, tendo sido possível fazê-lo em diversos contextos do seu dia-a-dia, nomeadamente durante o sono ou a fazer exercício com os tutores, que, como já referido, podem exacerbar o quadro clínico. A avaliação de sinais clínicos destes animais pôde ser realizada de forma fácil e rigorosa, uma vez desempenhada fora do meio hospitalar, num ambiente isento de stress.

10. Conclusão

Este ensaio abordou um tema bastante atual, dada a crescente popularidade das raças braquicefálicas, que requer atenção tanto da comunidade MV, como dos tutores, pelo que o envolvimento dos mesmos nesta temática foi considerado essencial.

As técnicas cirúrgicas aplicadas aos pacientes com BOAS melhoraram a sua qualidade de vida, tendo sido possível observar um aumento do nível de atividade física e uma redução da frequência e severidade dos sinais clínicos, tanto respiratórios como GI.

Evidenciou-se a relevância do procedimento cirúrgico nos pacientes com BOAS e o impacto na sua qualidade de vida, na perspectiva dos seus tutores. Foi ainda possível constatar uma elevada taxa de perceção sobre a BOAS e um grau de satisfação elevado por parte dos mesmos.

Seria interessante estudar a influência da CC, além da idade, sexo e raça, uma vez que esta representa um fator de risco (Liu *et al.*, 2017). Em estudos futuros, poderia aplicar-se a escala BRisk classificando os pacientes à entrada, de forma a caracterizar as populações em investigação de forma uniforme (Tarricone *et al.*, 2019).

Outros estudos comparativos pertinentes para avaliação dos resultados cirúrgicos, poderiam incluir a PBCI e a determinação do Índice BOAS. Esta permite uma quantificação objetiva e não invasiva, apesar da escassa disponibilidade na realidade clínica (Liu *et al.*, 2015; Liu *et al.*, 2017). Seria também indicado aplicar o Sistema de classificação funcional da BOAS, para determinação dos graus de severidade, pré e pós cirúrgicos, em resposta a TTE (Liu *et al.*, 2015). Este inclui parâmetros objetivos, representando uma alternativa, uma vez que não necessita de materiais tão dispendiosos como a pletismografia.

Assim sendo, à luz do conhecimento atual, sabendo a importância que as alterações anatómicas têm nas raças braquicefálicas, foi relevante o estudo do impacto que a correção cirúrgica da síndrome braquicefálica teve na redução da severidade dos sinais clínicos e no bem-estar destes animais.

No entanto, além de cuidados paliativos nos animais destas raças, há necessidade de continuar os esforços no sentido da prevenção e sensibilização sobre a BOAS, para um futuro onde os animais braquicefálicos possam ter maior qualidade de vida.

11. Referências bibliográficas

- Adshead, S. (2014). Reducing the risk of anaesthetic complications in patients with brachycephalic obstructive airway syndrome. *The veterinary nurse*, 5(2), 78-87.
- Agnarsson, I., Kuntner, M., & May-Collado, L. J. (2010). Dogs, cats, and kin: a molecular species-level phylogeny of Carnivora. *Molecular phylogenetics and evolution*, 54(3), 726-745.
- Ajith Kumar, A. K., & Cascella, M. (2021). Post Intubation Laryngeal Edema.
- Akoglu, H. (2018). User's guide to correlation coefficients. *Turkish journal of emergency medicine*, 18(3), 91-93.
- Allerton, F. (Ed.). (2017). *BSAVA Small Animal Formulary: Canine and Feline*. British Small Animal Veterinary Association.
- Amengual, M., Flaherty, D., Auckburally, A., Bell, A. M., Scott, E. M., & Pawson, P. (2013). An evaluation of anaesthetic induction in healthy dogs using rapid intravenous injection of propofol or alfaxalone. *Veterinary anaesthesia and analgesia*, 40(2), 115-123.
- Aron, D. N., & Crowe, D. T. (1985). Upper airway obstruction general principles and selected conditions in the dog and cat. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 15(5), 891-917.
- Arulpagasam, S., Lux, C., Odunayo, A., Biskup, J., & Sun, X. (2018). Evaluation of pulse oximetry in healthy brachycephalic dogs. *Journal of the American Animal Hospital Association*, 54(6), 344-350.
- Auger, M., Alexander, K., Beauchamp, G., & Dunn, M. (2016). Use of CT to evaluate and compare intranasal features in brachycephalic and normocephalic dogs. *Journal of Small Animal Practice*, 57(10), 529-536.
- Bachmann, K., Kutter, A. P., Jud Schefer, R., & Sigrist, N. E. (2018). Determination of reference intervals and comparison of venous blood gas parameters using a standard and nonstandard collection method in 51 dogs. *Schweizer Archiv für Tierheilkunde*, 160(3), 163-170.
- Belch, A., Matiasovic, M., Rasotto, R., & Demetriou, J. (2017). Comparison of the use of LigaSure versus a standard technique for tonsillectomy in dogs. *Veterinary Record*, 180(8), 196-196.
- Belshaw, Z., Asher, L., Harvey, N. D., & Dean, R. S. (2015). Quality of life assessment in domestic dogs: An evidence-based rapid review. *The Veterinary Journal*, 206(2), 203-212.
- 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. *The Veterinary Journal*, 183(1), 95-102.)

Bille, C., Auvigne, V., Libermann, S., Bomassi, E., Durieux, P., & Rattez, E. (2012). Risk of anaesthetic mortality in dogs and cats: an observational cohort study of 3546 cases. *Veterinary anaesthesia and analgesia*, 39(1), 59-68.

Bofan, A. B., Ionascu, I., & Şonea, A. (2015). Brachycephalic airway syndrome in dogs. *Scientific Works. Series C, Veterinary Medicine*, 61(1), 103-112.

Bonadio, C. M., Pollard, R. E., Dayton, P. A., Leonard, C. D., & Marks, S. L. (2009). Effects of body positioning on swallowing and esophageal transit in healthy dogs. *Journal of veterinary internal medicine*, 23(4), 801-805.

Brdecka, D. J., Rawlings, C. A., Perry, A. C., & Anderson, J. R. (2008). Use of an electrothermal, feedback-controlled, bipolar sealing device for resection of the elongated portion of the soft palate in dogs with obstructive upper airway disease. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 233(8), 1265-1269.

British Veterinary Association (2018). Breed to breathe - how vets can improve health and welfare of brachy breeds. Acedido em 4 setembro de 2022 em <https://www.bva.co.uk/news-and-blog/blog-article/breedtobreathe-how-vets-can-improve-health-and-welfare-of-brachy-breeds/>

Broux, O., Clercx, C., Etienne, A. L., Busoni, V., Claeys, S., Hamaide, A., & Billen, F. (2018). Effects of manipulations to detect sliding hiatal hernia in dogs with brachycephalic airway obstructive syndrome. *Veterinary Surgery*, 47(2), 243-251.

Carabalona, J. P., Le Boedec, K., & Poncet, C. M. (2022). Complications, prognostic factors, and long-term outcomes for dogs with brachycephalic obstructive airway syndrome that underwent H-pharyngoplasty and ala-vestibuloplasty: 423 cases (2011–2017). *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 260(S1), S65-S73.

Chi, T. T., & Hay Kraus, B. L. (2020). The effect of intravenous maropitant on blood pressure in healthy awake and anesthetized dogs. *Plos one*, 15(2), e0229736.

Clube Português de Canicultura (2021). Programa de Avaliação da Função Respiratória. Acedido a 2 de novembro de 2022 em <https://www.cpc.pt/o-cpc/programa-de-avaliacao-da-funcao-respiratoria/>

Collivignarelli, F., Bianchi, A., Vignoli, M., Paolini, A., Falerno, I., Dolce, G., ... & Tamburro, R. (2022). Subtotal Epiglottectomy and Ablation of Unilateral Arytenoid Cartilage as Surgical Treatments for Grade III Laryngeal Collapse in Dogs. *Animals*, 12(9), 1118.

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. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 256(8), 899-905.

Coyne, B. E., & Fingland, R. B. (1992). Hypoplasia of the trachea in dogs: 103 cases (1974-1990). *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 201(5), 768-772.

Crane, C., Rozanski, E. A., Abelson, A. L., & deLaforcade, A. (2017). Severe brachycephalic obstructive airway syndrome is associated with hypercoagulability in dogs. *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation*, 29(4), 570-573.

Curth, S. (2018). Modularity and integration in the skull of *Canis lupus* (Linnaeus 1758): a geometric morphometrics study on domestic dogs and wolves (Doctoral dissertation). Friedrich-Schiller-Universität, Jena.

Curth, S., Fischer, M. S., & Kupczik, K. (2017). Patterns of integration in the canine skull: an inside view into the relationship of the skull modules of domestic dogs and wolves. *Zoology*, 125, 1-9.

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. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 219(6), 776-781

Davis, M. S., Cummings, S. L., & Payton, M. E. (2017). Effect of brachycephaly and body condition score on respiratory thermoregulation of healthy dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 251(10), 1160-1165.

De Lorenzi, D., Bertoncetto, D., & Drigo, M. (2009). Bronchial abnormalities found in a consecutive series of 40 brachycephalic dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 235(7), 835-840.

Downing, F., & Gibson, S. (2018). Anaesthesia of brachycephalic dogs. *Journal of Small Animal Practice*, 59(12), 725-733.

Doxey, S., & Boswood, A. (2004). Differences between breeds of dog in a measure of heart rate variability. *Veterinary Record*, 154(23), 713-717.)

Drake, A. G., & Klingenberg, C. P. (2010). Large-scale diversification of skull shape in domestic dogs: disparity and modularity. *The American Naturalist*, 175(3), 289-301.

Dunié-Mérogot, A., Bouvy, B., & Poncet, C. (2010). Comparative use of CO2 laser, diode laser and monopolar electrocautery for resection of the soft palate in dogs with brachycephalic airway obstructive syndrome. *Veterinary record*, 167(18), 700-704.

Dupré, G. P. (2008). Brachycephalic syndrome: new knowledge, new treatments. In *33rd World Small Animal Veterinary Association Congress. Dublin, Ireland*.

Dupré, G., & Heidenreich, D. (2016). Brachycephalic syndrome. *Veterinary Clinics: Small Animal Practice*, 46(4), 691-707.

Dupré, G., & Poncet, C. (2010). Respiratory system-brachycephalic upper airways syndrome. *Mechanisms of diseases in small animal surgery. 3rd ed. Jackson (WY): Teton New Media*, 298-301.

Dupré, G.; Findji, L. & Oechtering, G. (2013). Brachycephalic Airway Syndrome. In E. Monnet (1ª edição), *Small Animal Soft Tissue Surgery* (pp.167-183). Oxford: John Wiley & Sons, Inc.

Eivers, C., Chicon Rueda, R., Liuti, T., & Salavati Schmitz, S. (2019). Retrospective analysis of esophageal imaging features in brachycephalic versus non-brachycephalic dogs based on videofluoroscopic swallowing studies. *Journal of veterinary internal medicine*, 33(4), 1740-1746.

Ekenstedt, K. J., Crosse, K. R., & Risselada, M. (2020). Canine brachycephaly: anatomy, pathology, genetics and welfare. *Journal of comparative pathology*, 176, 109-115.

Ellis, J. L., Thomason, J., Kebreab, E., Zubair, K., & France, J. (2009). Cranial dimensions and forces of biting in the domestic dog. *Journal of Anatomy*, 214(3), 362-373.

Ellis, J., & Leece, E. A. (2017). Nebulized adrenaline in the postoperative management of brachycephalic obstructive airway syndrome in a pug. *Journal of the American Animal Hospital Association*, 53(2), 107-110

Ellison, G. W. (2004). Alapexy: an alternative technique for repair of stenotic nares in dogs. *Journal of the American Animal Hospital Association*, 40(6), 484-489.

Erjavec, V., & Lukanc, B. (2021). Surgical treatment of brachycephalic syndrome in dogs. *Proceedings of Socratic Lectures*, 6, 23-29.

Erjavec, V., & Nemec Svete, A. (2021). Selected parameters of venous blood gas analysis in brachycephalic dogs with brachycephalic obstructive airway syndrome before and after surgical treatment. *Proceedings of Socratic Lectures*, 6, 1-6.

Evans, H. E., & De Lahunta, A. (2013). *Miller's anatomy of the dog-E-Book*. Elsevier Health Sciences.

Farquharson, J., & Smith, D. W. (1942). Resection of the soft palate in the dog. *J Am Vet Med Assoc*, 100, 427-430.

Fasanella, F. J., Shivley, J. M., Wardlaw, J. L., & Givaruangsawat, S. (2010). Brachycephalic airway obstructive syndrome in dogs: 90 cases (1991–2008). *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 237(9), 1048-1051.

Fawcett, A. (2017). Brachycephalic dogs and honesty with clients. *In Practice*, 39(1), 45-46.

Febrer, A. M., Gassent, M. M., & Rubio, M. (2017). Effects of morphine-alfaxalone-midazolam premedication, alfaxalone induction and sevoflurane maintenance on intraocular pressure and tear production in dogs. *Veterinary Record*, 180(19), 4.

Federação Europeia de Associações de Veterinários de Animais de Companhia (2018). Breeding for extreme conformations. Acedido em 5 de junho de 2022 em <https://www.fecava.org/policies-actions/healthy-breeding-3/>.

Findji, L., & Dupre, G. (2008). Folded flap palatoplasty for treatment of elongated soft palates in 55 dogs. *Wiener Tierarztliche Monatsschrift*, 95(3/4), 56.

Findji, L., & Dupré, G. (2013). Brachycephalic syndrome: innovative surgical techniques. *Clinitian's Brief*, 79-85.

- Freiche, V., & German, A. J. (2021). Digestive Diseases in Brachycephalic Dogs. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 51(1), 61-78.
- Grand, J. G., & Bureau, S. (2011). Structural characteristics of the soft palate and meatus nasopharyngeus in brachycephalic and non-brachycephalic dogs analysed by CT. *Journal of Small Animal Practice*, 52(5), 232-239.
- Green, T. C., & Mellor, D. J. (2011). Extending ideas about animal welfare assessment to include 'quality of life' and related concepts. *New Zealand Veterinary Journal*, 59(6), 263-271.
- Grubb, T., Sager, J., Gaynor, J. S., Montgomery, E., Parker, J. A., Shafford, H., & Tearney, C. (2020). 2020 AAHA anesthesia and monitoring guidelines for dogs and cats. *Journal of the American Animal Hospital Association*, 56(2), 59-82.
- Gruenheid, M., Aarnes, T. K., McLoughlin, M. A., Simpson, E. M., Mathys, D. A., Mollenkopf, D. F., & Wittum, T. E. (2018). Risk of anesthesia-related complications in brachycephalic dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 253(3), 301-306.
- Haimel, G., & Dupré, G. (2015). Brachycephalic airway syndrome: a comparative study between pugs and French bulldogs. *Journal of Small Animal Practice*, 56(12), 714-719.
- Hammond, G., Geary, M., Coleman, E., & Gunn-Moore, D. (2011). Radiographic measurements of the trachea in domestic shorthair and Persian cats. *Journal of feline medicine and surgery*, 13(12), 881-884.
- Harvey, C. E. (1982). Upper airway obstruction surgery. 1. Stenotic nares surgery in brachycephalic dogs. *Journal-American Animal Hospital Association (USA)*.
- Harvey, C. E. (1989). Inherited and congenital airway conditions. *Journal of small animal practice*, 30(3), 184-187.
- Harvey, C. E., & Fink, E. A. (1982). Tracheal diameter: analysis of radiographic measurements in brachycephalic and nonbrachycephalic dogs. *Journal American Animal Hospital Association*.
- Heidenreich, D., Gradner, G., Kneissl, S., & Dupré, G. (2016). Nasopharyngeal dimensions from computed tomography of pugs and French bulldogs with brachycephalic airway syndrome. *Veterinary Surgery*, 45(1), 83-90.
- Hendricks, J. C. (1992). Brachycephalic airway syndrome. *Veterinary Clinics of North America: small animal practice*, 22(5), 1145-1153.
- Hinchliffe, T. A., Liu, N. C., & Ladlow, J. (2019). Sleep-disordered breathing in the Cavalier King Charles spaniel: a case series. *Veterinary Surgery*, 48(4), 497-504.
- Hoareau, G. L., Jourdan, G., Mellema, M., & Verwaerde, P. (2012). Evaluation of arterial blood gases and arterial blood pressures in brachycephalic dogs. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 26(4), 897-904.

Hobson, H. P. (1995, May). Brachycephalic syndrome. In *Seminars in Veterinary Medicine and Surgery (small animal)* (Vol. 10, No. 2, pp. 109-114).

Holt, T. L., & Mann, F. A. (2002). Soft tissue application of lasers. *Veterinary Clinics: Small Animal Practice*, 32(3), 569-599.

Hong, S. N., Yun, H. C., Yoo, J. H., & Lee, S. H. (2017). Association between hypercoagulability and severe obstructive sleep apnea. *JAMA Otolaryngology–Head & Neck Surgery*, 143(10), 996-1002.

Huck, J. L., Stanley, B. J., & Hauptman, J. G. (2008). Technique and outcome of nares amputation (Trader's technique) in immature shih tzus. *Journal of the American Animal Hospital Association*, 44(2), 82-85.

Hughes, J. R., Kaye, B. M., Beswick, A. R., & Ter Haar, G. (2018). Complications following laryngeal sacculotomy in brachycephalic dogs. *journal of small animal practice*, 59(1), 16-21.

Johnson, L. R., Singh, M. K., & Pollard, R. E. (2015). Agreement among radiographs, fluoroscopy and bronchoscopy in documentation of airway collapse in dogs. *Journal of veterinary internal medicine*, 29(6), 1619-1626.

Jones, C. T., & Fransson, B. A. (2019). Evaluation of the effectiveness of preoperative administration of maropitant citrate and metoclopramide hydrochloride in preventing postoperative clinical gastroesophageal reflux in dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 255(4), 437-445.

Junior, A. F. M., Tanaka, B. M. B. S., de Araújo, J. M., Vaz, K. F., Cardoso, L. F., Mothé, G. B., ... & Almosny, N. R. P. (2021). Abordagem diagnóstica da síndrome braquicefálica em cães: revisão de literatura. *Research, Society and Development*, 10(15), e218101522684-e218101522684.

Kaye, B. M., Boroffka, S. A., Haagsman, A. N., & Haar, G. T. (2015). Computed tomographic, radiographic, and endoscopic tracheal dimensions in English bulldogs with Grade 1 clinical signs of brachycephalic airway syndrome. *Veterinary Radiology & Ultrasound*, 56(6), 609-616.

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. *Journal of Small Animal Practice*, 59(11), 670-673.

Kenny, D. D., Freemantle, R., Jeffery, A., & Tivers, M. S. (2022). Impact of an educational intervention on public perception of brachycephalic obstructive airway syndrome in brachycephalic dogs. *Veterinary Record*, e1430

Khoa, N. D., Phuong, N. L., Tani, K., Inthavong, K., & Ito, K. (2021). Computational fluid dynamics comparison of impaired breathing function in French bulldogs with nostril stenosis and an examination of the efficacy of rhinoplasty. *Computers in Biology and Medicine*, 134, 104398.

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. *The Canadian Veterinary Journal*, 60(2), 160

Klatt, B. (1949). Die theoretische Biologie und die Problematik der Schädelform. *Biol. gen*, 19, 51-89.

Klingenberg, C. P. (2013). Cranial integration and modularity: insights into evolution and development from morphometric data. *Hystrix, the Italian Journal of Mammalogy*, 24(1), 43-58.

Kneller, S. K. (1998). The larynx, pharynx, and trachea. *Thrall DE. Textbook of Veterinary Diagnostic Radiology, 3ed. WB Saunders Comapny*, 263-268.

Koch, D. A., Arnold, S., Hubler, M., & Montavon, P. M. (2003). Brachycephalic syndrome in dogs. *Compendium on continuing education for the practising veterinarian-north american edition*, 25(1), 48-55.

Krainer, D., & Dupré, G. (2022). Brachycephalic Obstructive Airway Syndrome. *The Veterinary Clinics of North America. Small Animal Practice*

Ladlow, J., Liu, N. C., Kalmar, L., & Sargan, D. (2018). Brachycephalic obstructive airway syndrome. *The Veterinary Record*, 182(13), 375.

Li, H. Y., & Lee, L. A. (2012). Relocation pharyngoplasty. *Operative Techniques in Otolaryngology-Head and Neck Surgery*, 23(1), 25-29.

Lindsay, B., Cook, D., Wetzel, J. M., Siess, S., & Moses, P. (2020). Brachycephalic airway syndrome: management of post-operative respiratory complications in 248 dogs. *Australian Veterinary Journal*, 98(5), 173-180

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. *Journal of veterinary internal medicine*, 30(3), 853-865.

Liu, N. C., Genain, M. A., Kalmar, L., Sargan, D. R., & Ladlow, J. F. (2019). Objective effectiveness of and indications for laser-assisted turbinectomy in brachycephalic obstructive airway syndrome. *Veterinary Surgery*, 48(1), 79-87.

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. *Veterinary Surgery*, 46(2), 271-280.

Liu, N. C., Sargan, D. R., Adams, V. J., & Ladlow, J. F. (2015). Characterisation of brachycephalic obstructive airway syndrome in French bulldogs using whole-body barometric plethysmography. *PLoS One*, 10(6), e0130741.

Liu, N. C., Troconis, E. L., Kalmar, L., Price, D. J., Wright, H. E., Adams, V. J., Ladlow, J. F., et al. (2017). Conformational risk factors of brachycephalic obstructive airway syndrome (BOAS) in pugs, French bulldogs, and bulldogs. *PloS one*, 12(8), e0181928.

- Liu, N. C., Troconis, E. L., McMillan, M., Genain, M. A., Kalmar, L., Price, D. J., ... & Ladlow, J. F. (2018). Endotracheal tube placement during computed tomography of brachycephalic dogs alters upper airway dimensional measurements. *Veterinary Radiology & Ultrasound*, 59(3), 289-304.
- Lodato, D. L., & Hedlund, C. S. (2012). Brachycephalic airway syndrome: pathophysiology and diagnosis. *Compend Contin Educ Vet*, 34(7), E3.
- Lodato, D., & Mauterer, J. (2014). Techniques for performing corrective surgery: dogs with brachycephalic airway syndrome. *Today's veterinary practice*, 34(8), 78-83.
- Lorenzutti, A. M., Martín-Flores, M., Litterio, N. J., Himelfarb, M. A., Invaldi, S. H., & Zarazaga, M. P. (2017). A comparison between maropitant and metoclopramide for the prevention of morphine-induced nausea and vomiting in dogs. *The Canadian Veterinary Journal*, 58(1), 35.
- Lotti, F., Twedt, D., Warrit, K., Bryan, S., Vaca, C., Krause, L., ... & Boscan, P. (2021). Effect of two different pre-anaesthetic omeprazole protocols on gastroesophageal reflux incidence and pH in dogs. *Journal of Small Animal Practice*, 62(8), 677-682.
- MacPhail, C. (2019). Surgery of the Upper Respiratory System. In: T. W. Fossum, (No. Ed. 5), *Small animal surgery*, (pp. 833-883). Philadelphia: Elsevier.
- MacPhail, C. M. (2020). Laryngeal disease in dogs and cats: an update. *Veterinary Clinics: Small Animal Practice*, 50(2), 295-310.
- Macready, D. M., Johnson, L. R., & Pollard, R. E. (2007). Fluoroscopic and radiographic evaluation of tracheal collapse in dogs: 62 cases (2001–2006). *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 230(12), 1870-1876.
- Manens, J., Bolognin, M., Bernaerts, F., Diez, M., Kirschvink, N., & Clercx, C. (2012). Effects of obesity on lung function and airway reactivity in healthy dogs. *The Veterinary Journal*, 193(1), 217-221.
- Maney, J. K., Shepard, M. K., Braun, C., Cremer, J., & Hofmeister, E. H. (2013). A comparison of cardiopulmonary and anesthetic effects of an induction dose of alfaxalone or propofol in dogs. *Veterinary anaesthesia and analgesia*, 40(3), 237-244.
- Martinez, G., & Faber, P. (2011). Obstructive sleep apnoea. *Continuing Education in Anaesthesia, Critical Care & Pain*, 11(1), 5-8.
- Martínez, M. I. G., & Fernández, M. Á. M. (2021). Opioid-free anaesthesia for the surgical correction of abnormalities associated with brachycephalic obstructive airway syndrome in five dogs. *Companion Animal*, 26(3), 57-61.
- Martin-Harris, B., & Jones, B. (2008). The videofluorographic swallowing study. *Physical medicine and rehabilitation clinics of North America*, 19(4), 769-785.
- McLeod, K. C. (2021). The Unique Welfare Challenges of Brachycephalism. *Breed Predispositions to Dental and Oral Disease in Dogs*, 95-100.

McNally, E. M., Robertson, S. A., & Pablo, L. S. (2009). Comparison of time to desaturation between preoxygenated and nonpreoxygenated dogs following sedation with acepromazine maleate and morphine and induction of anesthesia with propofol. *American journal of veterinary research*, 70(11), 1333-1338.

Mellema, M. S., & Hoareau, G. L. (2014). Hypomagnesemia in brachycephalic dogs. *Journal of veterinary internal medicine*, 28(5), 1418-1423.

Meola, S. D. (2013). Brachycephalic airway syndrome. *Topics in companion animal medicine*, 28(3), 91-96.

Mosing, M. (2016). General principles of perioperative care. In *BSAVA manual of canine and feline anaesthesia and analgesia* (pp. 13-23). BSAVA Library.

Muenster, M., Hoerauf, A., & Vieth, M. (2017). Gastro-oesophageal reflux disease in 20 dogs (2012 to 2014). *Journal of Small Animal Practice*, 58(5), 276-283.

Nicholson, I., & Baines, S. (2012). Complications associated with temporary tracheostomy tubes in 42 dogs (1998 to 2007). *Journal of Small Animal Practice*, 53(2), 108-114.

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.

O'Neill, D. G., Lee, M. M., Brodbelt, D. C., Church, D. B., & Sanchez, R. F. (2017). Corneal ulcerative disease in dogs under primary veterinary care in England: epidemiology and clinical management. *Canine Genetics and Epidemiology*, 4(1), 1-12.

Oda, A., Wang, W. H., Hampton, A. K., Robertson, J. B., & Posner, L. P. (2022). Perianesthetic mortality in English Bulldogs: a retrospective analysis in 2010–2017. *BMC Veterinary Research*, 18(1), 1-9.

Oechtering, G. U., & Schuenemann, R. (2010, October). Brachycephalics-trapped in man-made misery. In *Proceedings AVSTS Meeting. Cambridge (United Kingdom)* (p. 28).

Oechtering, G. U., Pohl, S., Schlueter, C., & Schuenemann, R. (2016). A novel approach to brachycephalic syndrome. 2. Laser-assisted turbinectomy (LATE). *Veterinary Surgery*, 45(2), 173-181.

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. *Veterinary Surgery*, 45(2), 165-172.

Olivieri, M., Voghera, S. G., & Fossum, T. W. (2009). Video-assisted left partial arytenoidectomy by diode laser photoablation for treatment of canine laryngeal paralysis. *Veterinary Surgery*, 38(4), 439-444.

Oui, H., Oh, J., Keh, S., Lee, G., Jeon, S., Kim, H., ... & Choi, J. (2015). Measurements of the pulmonary vasculature on thoracic radiographs in healthy dogs compared to dogs with mitral regurgitation. *Veterinary Radiology & Ultrasound*, 56(3), 251-256.

Packer, R. M. A., 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-The UFAW Journal*, 21(1), 81.

Packer, R. M., & Tivers, M. S. (2015). Strategies for the management and prevention of conformation-related respiratory disorders in brachycephalic dogs. *Veterinary Medicine: Research and Reports*, 6, 219.

Packer, R. M., Hendricks, A., Tivers, M. S., & Burn, C. C. (2015). Impact of facial conformation on canine health: brachycephalic obstructive airway syndrome. *PLoS one*, 10(10), e0137496.

Packer, R. M., 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), e0219918.

Panti, A., Bennett, R. C., Corletto, F., Brearley, J., Jeffrey, N., & Mellanby, R. J. (2009). The effect of omeprazole on oesophageal pH in dogs during anaesthesia. *Journal of Small Animal Practice*, 50(10), 540-544.

Petrucione, I., Murison, P. J., Flaherty, D., & Auckburally, A. (2021). Comparison between dexmedetomidine and acepromazine in combination with methadone for premedication in brachycephalic dogs undergoing surgery for brachycephalic obstructive airway syndrome. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*, 48(3), 305-313.

Pichetto, M., Arrighi, S., Gobbetti, M., & Romussi, S. (2015). The anatomy of the dog soft palate. III. Histological evaluation of the caudal soft palate in brachycephalic neonates. *The Anatomical Record*, 298(3), 618-623.

Pink, J. J., Doyle, R. S., Hughes, J. M. L., Tobin, E., & Bellenger, C. R. (2006). Laryngeal collapse in seven brachycephalic puppies. *Journal of small animal practice*, 47(3), 131-135.

Pollard, R. E., Marks, S. L., Cheney, D. M., & Bonadio, C. M. (2017). Diagnostic outcome of contrast videofluoroscopic swallowing studies in 216 dysphagic dogs. *Veterinary Radiology & Ultrasound*, 58(4), 373-380.

Poncet, C. M., Dupré, G. P., Freiche, V. G., & Bouvy, B. M. (2006). Long-term results of upper respiratory syndrome surgery and gastrointestinal tract medical treatment in 51 brachycephalic dogs. *Journal of small animal practice*, 47(3), 137-142.

Poncet, C. M., Dupré, G. P., Freiche, V. G., Estrada, M. M., Poubanne, Y. A., & Bouvy, B. M. (2005). Prevalence of gastrointestinal tract lesions in 73 brachycephalic dogs with upper respiratory syndrome. *Journal of small animal practice*, 46(6), 273-279.

- Pope, E. R., & Constantinescu, G. M. (2009). Brachycephalic Upper Airway Syndrome. *Kirk's Current Veterinary Therapy XIV*. St. Louis: Saunders Elsevier, 619-21.
- Ramsey, I. (2017). BSAVA Small Animal Formulary, 9th edn—Part A: Canine and Feline.
- Ray, K., Bodenham, A., & Paramasivam, E. (2014). Pulmonary atelectasis in anaesthesia and critical care. *Continuing Education in Anaesthesia, Critical Care & Pain*, 14(5), 236-245.
- Reeve, E. J., Sutton, D., Friend, E. J., & Warren-Smith, C. M. R. (2017). Documenting the prevalence of hiatal hernia and oesophageal abnormalities in brachycephalic dogs using fluoroscopy. *Journal of Small Animal Practice*, 58(12), 703-708.
- Regier, P. J., Grosso, F. V., Stone, H. K., & van Santen, E. (2020). Radiographic tracheal dimensions in brachycephalic breeds before and after surgical treatment for brachycephalic airway syndrome. *The Canadian Veterinary Journal*, 61(9), 971.
- Riecks, T. W., Birchard, S. J., & Stephens, J. A. (2007). Surgical correction of brachycephalic syndrome in dogs: 62 cases (1991–2004). *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 230(9), 1324-1328.
- Riggs, J., Liu, N. C., Sutton, D. R., Sargan, D., & Ladlow, J. F. (2019). Validation of exercise testing and laryngeal auscultation for grading brachycephalic obstructive airway syndrome in pugs, French bulldogs, and English bulldogs by using whole-body barometric plethysmography. *Veterinary Surgery*, 48(4), 488-496.
- Royal Veterinary College - Vet compass (2020). Flat-faced (brachycephalic) dogs health study results. Acedido a 9 de novembro de 2022 em <https://www.rvc.ac.uk/vetcompass/audio-visual-resources/research-infographics>
- Rubin, J. A., Holt, D. E., Reetz, J. A., & Clarke, D. L. (2015). Signalment, clinical presentation, concurrent diseases, and diagnostic findings in 28 dogs with dynamic pharyngeal collapse (2008–2013). *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 29(3), 815-821.
- Sargan, D. (2021). The Genetics of Brachycephaly, Population Genetics and Current Health Testing for Brachycephalic Breeds. In: R. Packer & D. O'Neill (Eds.). *Health and welfare of brachycephalic (flat-faced) companion animals: a complete guide for veterinary and animal professionals* (pp 107-121). Flórida: CRC Press.
- Scales, C., & Clancy, N. J. (2019). Brachycephalic anaesthesia, part 1: the pre-anaesthetic period. *Veterinary Nursing Journal*, 34(6), 146-150.
- Scales, C., & Clancy, N. J. (2019). Brachycephalic anaesthesia, part 2: the peri-anaesthetic period. *Veterinary Nursing Journal*, 34(10), 260-265.
- Schmiedt, C. & Creevy, K. (2012). Nasal Planum, Nasal Cavity, and Sinuses. In K. Tobias (2 edição), *Veterinary surgery: Small Animal* (pp. 1691-1706). Missouri: Wiley-Blackwell.

Seneviratne, M., Kaye, B. M., & Ter Haar, G. (2020). Prognostic indicators of short-term outcome in dogs undergoing surgery for brachycephalic obstructive airway syndrome. *Veterinary Record*, 187(10), 403-403.

Shaver, S. L., Barbur, L. A., Jimenez, D. A., Brainard, B. M., Cornell, K. K., Radlinsky, M. G., & Schmiedt, C. W. (2017). Evaluation of gastroesophageal reflux in anesthetized dogs with brachycephalic syndrome. *Journal of the American Animal Hospital Association*, 53(1), 24-31.

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. *Journal of veterinary clinics*, 39(1), 1-8.

Siedenburg, J. S., & Dupré, G. (2021). Tongue and upper airway dimensions: A comparative study between three popular brachycephalic breeds. *Animals*, 11(3), 662.

Staffieri, F., Franchini, D., Carella, G. L., Montanaro, M. G., Valentini, V., Driessen, B. & Crovace, A. (2007). Computed tomographic analysis of the effects of two inspired oxygen concentrations on pulmonary aeration in anesthetized and mechanically ventilated dogs. *American journal of veterinary research*, 68(9), 925-931.

Steinert, K., Kuhne, F., Kramer, M., & Hackbarth, H. (2019). People's perception of brachycephalic breeds and breed-related welfare problems in Germany. *Journal of Veterinary Behavior*, 33, 96-102.

Swallow, A., Rioja, E., Elmer, T., & Dugdale, A. (2017). The effect of maropitant on intraoperative isoflurane requirements and postoperative nausea and vomiting in dogs: a randomized clinical trial. *Veterinary anaesthesia and analgesia*, 44(4), 785-793.

Tambella, A., Vullo, C., Dini, F., Piccionello, A. P., & Attili, A. R. (2013). Carbon dioxide laser-assisted staphylectomy in brachycephalic and nonbrachycephalic dogs. *Turkish Journal of Veterinary & Animal Sciences*, 37(6), 734-742.

Tarricone, J., Hayes, G. M., Singh, A., & Davis, G. (2019). Development and validation of a brachycephalic risk (BRisk) score to predict the risk of complications in dogs presenting for surgical treatment of brachycephalic obstructive airway syndrome. *Veterinary Surgery*, 48(7), 1253-1261.

Taylor, K. D., & Mills, D. S. (2007). Is quality of life a useful concept for companion animals? *Animal welfare*, 16(2), 55-65

Tobias, K. (2010) Stenotic nares. In: K. Tobias. *Manual of soft tissue surgery* (pp. 401–406). Oxford (United Kingdom): Wiley-Blackwell.

Tokunaga, S., Ehrhart, E. J., & Monnet, E. (2020). Histological and mechanical comparisons of arytenoid cartilage between 4 brachycephalic and 8 non-brachycephalic dogs: A pilot study. *Plos one*, 15(9), e0239223.

Trader, R. L. (1949). Nose operation. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 114(865), 210-211.

Trappler, M., & Moore, K. (2011). Canine brachycephalic airway syndrome: surgical management. *Compend Contin Educ Vet*, 33(5), E1-8.

Trinterud, T., Nelissen, P., & White, R. A. S. (2014). Use of silicone tracheal stoma stents for temporary tracheostomy in dogs with upper airway obstruction. *Journal of Small Animal Practice*, 55(11), 551-559.

Trostel, C. T., & Frankel, D. J. (2010). Punch resection alarplasty technique in dogs and cats with stenotic nares: 14 cases. *Journal of the American Animal Hospital Association*, 46(1), 5-11.

Udeshi, A., Cantie, S. M., & Pierre, E. (2010). Postobstructive pulmonary edema. *Journal of critical care*, 25(3), 538-e1.

Van Hagen, M. A. (2019). Breeding short-muzzled dogs. *Criteria for the enforcement of Article*, 3.

Vangrinsven, E., Broux, O., Massart, L., Claeys, S., Clercx, C., & Billen, F. (2021). Diagnosis and treatment of gastro-oesophageal junction abnormalities in dogs with brachycephalic syndrome. *Journal of Small Animal Practice*, 62(3), 200-208.

Vicini, C., De Vito, A., Iannella, G., Gobbi, R., Corso, R. M., Montevecchi, F. & Magliulo, G. (2018). The aging effect on upper airways collapse of patients with obstructive sleep apnea syndrome. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*, 275(12), 2983-2990.

Villedieu, E., Rutherford, L., & Ter Haar, G. (2019). Brachycephalic obstructive airway surgery outcome assessment using the 6-minute walk test: a pilot study. *Journal of Small Animal Practice*, 60(2), 132-135.

Viskjer, S., & Sjöström, L. (2017). Effect of the duration of food withholding prior to anesthesia on gastroesophageal reflux and regurgitation in healthy dogs undergoing elective orthopedic surgery. *American journal of veterinary research*, 78(2), 144-150.

White, R. N. (2012). Surgical management of laryngeal collapse associated with brachycephalic airway obstruction syndrome in dogs. *Journal of Small Animal Practice*, 53(1), 44-50.

Wilson, D. V., Evans, A. T., & Mauer, W. A. (2006). Influence of metoclopramide on gastroesophageal reflux in anesthetized dogs. *American journal of veterinary research*, 67(1), 26-31.

Yoon, H., Yu, J., An, G., Bang, S., Kwon, D., Kim, H., ... & Chang, D. (2020). CT and radiographic evaluation of bronchial collapsibility at forced expiration in asymptomatic brachycephalic dogs. *Veterinary Radiology & Ultrasound*, 61(2), 167-180.

12. Anexos

Anexo A

Tabela A1 - Escala de risco pré-cirúrgico para cães braquicefálicos (BRISK). (Adaptado de Tarricone et al., 2019).

Categoria				
Raça	Braquicefálica, excluindo Bulldog Francês e Inglês 0 pontos	Bulldog Francês ou Inglês 0,5 pontos	-	-
História cirúrgica	Sem história de cirurgia prévia às VA 0 pontos	História de cirurgia prévia às VA 1,5 pontos	-	-
Procedimentos planeados	Sem procedimentos adicionais planeados 0 pontos	Procedimentos, além da cirurgia das VA, planeados 1,5 pontos	-	-
Condição corporal	CC ≤ 2,5 1 ponto	2,5 < CC ≤ 3,5 0 pontos	CC > 3,5 1 ponto	-
Nível de compromisso à admissão	Sem estertores ou apenas após o exercício 0 pontos	Estertor em repouso 1,5 pontos	Necessidade de sedação e oxigenoterapia à admissão 2 pontos	Necessidade de entubação; incapacidade de extubação após a cirurgia 4 pontos
Temperatura retal à admissão	T ≤ 37,8°C 1,5 pontos	37,8°C < T ≤ 38,3°C 1 ponto	38,3°C < T ≤ 39,4°C 0,5 pontos	T > 39,4°C 0 pontos

CC – condição corporal, °C – graus Celsius, T – temperatura retal, VA – vias aéreas.

Anexo B

Tabela B1 - Fármacos comuns para pré-medicação, indução anestésica e sedação pós-cirúrgica em cães braquicefálicos. (Adaptado de Downing & Gibson, 2018).

Fármaco	Dose	Via de administração
Acepromazina	Pré-medicação: 5 a 20 µg/kg Sedação pós-cirúrgica: 5 a 10 µg/kg cada 3 a 6h	IM ou IV IV
Medetomidina	Pré-medicação: 1 a 10 µg/kg Sedação pós-cirúrgica: 1 a 3 µg/kg IV até cada uma hora se necessário ± CRI 1 a 2 µg/kg/h	IM ou IV IV
Dexmedetomidina	Pré-medicação: 1 a 5 µg/kg Sedação pós-cirúrgica: 0.5 a 1 µg /kg IV até cada uma hora ± CRI 0.5 a 1 µg/kg/h	IM ou IV IV
Metadona	0.1 a 0.3 mg/kg	IM ou IV
Propofol	1 a 4 mg/kg (lentamente, dose-efeito)	IV
Alfaxalona	2 mg/kg (lentamente, dose-efeito)	IV

µg – microgramas; CRI – infusão contínua; IM – intramuscular; IV- intravenosa; mg – miligramas; kg – quilograma.