

Brachycephalt syndrom hos hund, definition og behandling

IRENE KRØJER HANSEN¹ OG THOMAS ERIKSEN²

¹FAGDYRLÆGE, HELSINGBORG DJURSUKHUS

²PROFESSOR, PH.D., DYRLÆGE, INSTITUT FOR MINDRE HUSDYRS SYGDOMME/KIRURGI OG BILLEDDIAGNOSTIK

Brachycephale hundes popularitet er vokset markant det seneste årti. Den amerikanske og franske population af Franske og Engelske Bulldogs er således firedoblet i perioden (1,2). Tilsvarende er den danske population af Franske og Engelske Bulldogs mere end fordoblet på 5 år, mens populationen af Mops er forøget med ca. 25 % (3). Denne stigning i antallet af brachycephale hunde medfører et øget behov for, at danske dyrlæger kan diagnosticere brachycephali. Dertil kommer også et øget behov for information, som kan hjælpe ejerne med at undgå respiratoriske kriser hos de brachycephale hunde.

Der er ligeledes brug for, at danske dyrlæger bidrager til en etisk og dyrvelfærdsmæssig diskussion af, hvorledes avlen af brachycephale hunderacer bidrager til at øge forekomsten af hunde med brachycephalt syndrom, og om hvordan problemerne kan forebygges gennem ændring af avlen af de brachycephale hunderacer.

Denne artikel fokuserer på dyrlægens muligheder for at diagnosticere og behandle hunde med brachycephalt syndrom.

Definition af brachycephalt syndrom

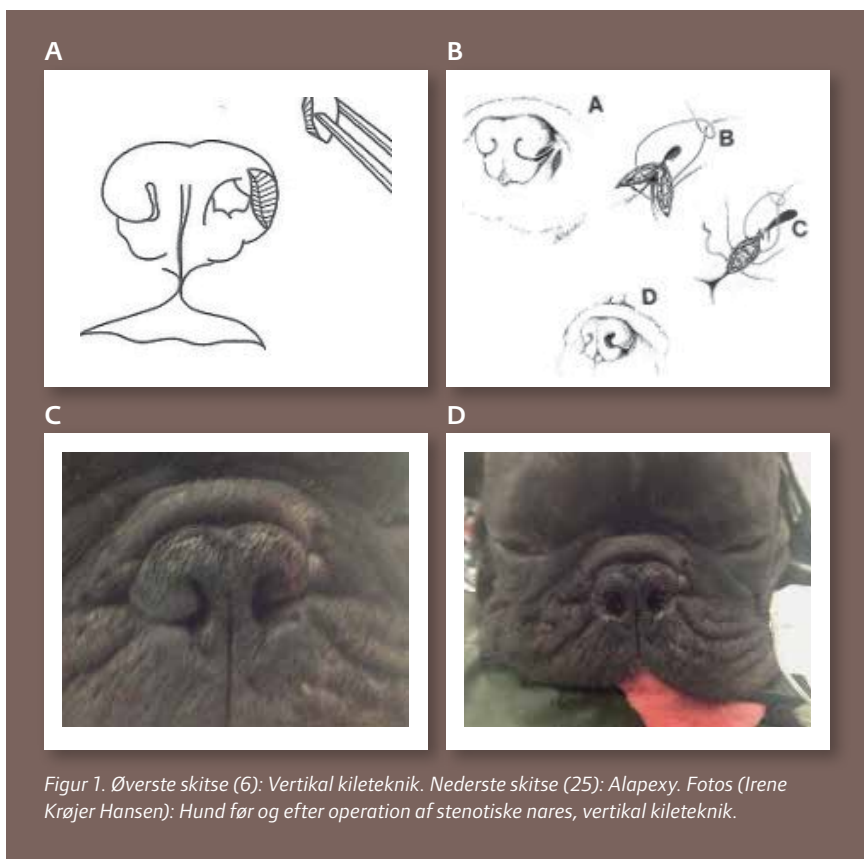
Brachycephalt syndrom er en respiratorisk obstruktiv lidelse, der ses hos blandt andet racerne Fransk Bulldog, Mops, Engelsk Bulldog, Shih Tzu, Lhasa Apso, Pekingeser og Boston Terrier (2,4,5).

Rækkefølgen repræsenterer antallet af journaler for de enkelte racer på Universi-

tetshospitalet for Familiedyr, KU SUND. Brachycephale hunde har en genetisk betinget chondrodystrofi i kranieknoglerne, som medfører abnorm kranievækst. Da der ikke sker en tilsvarende tilpasning af hovedets bløddele, opstår der obstruktion af de øvre luftveje, først og fremmest cavum nasi, pharynx og larynx (6). Brachycephalt syndrom består af primære kongeniale og sekundære erhvervede for-

andringer. De primære forandringer omfatter stenotiske nares og elongeret palatum molle. Hvorvidt tracheal hypoplasi er en del af det brachycephale syndrom, hersker der uenighed om (6,7). Ved tracheal hypoplasi overlapper enderne af hver tracheal bruskring, hvilket medfører et uelastisk trachea med en reduceret diameter, (8).

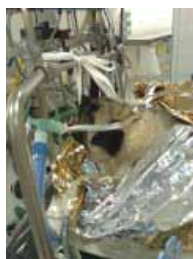
Om en hund har en hypoplastisk tra-



Figur 1. Øverste skitse (6): Vertikal kileteteknik. Nederste skitse (25): Alapexy. Fotos (Irene Krøjer Hansen): Hund før og efter operation af stenotiske nares, vertikal kileteteknik.

chea, kan vurderes på et laterolateralt røntgenbillede, hvor ratioen mellem tracheas diameter og thorax diameter målt på en linje fra første thorakalhvirvel til sternum udregnes. Som reference anvendes et studie (12), hvor ratioen blev kortlagt til 0,20 for ikke brachycephale racer og til 0,16 hos brachycephale racer, dog kun 0,13 hos Engelsk Bulldog (9,10,11,12).

De sekundære forandringer beskrives bl.a. som larynxkollaps, og forekommer i tre grader. Everterede larynxventrikler er



Figur 2. Operationsopstilling til palatoplastik forfra og fra siden.
(Foto: Irene Krøjer Hansen).

larynxkollaps grad I. Grad II er defineret ved bløde svælgbruske, som muliggør, at processu cuneiforme af arytenoidbruskene trækkes mediallyt. Ved grad III når processu cuneiforme helt sammen, så den dorsale bue af rima glottidis (stemmeridsen) ikke længere er synlig (8). Bronkiekollaps er ligeledes en sekundær forandring, og graden er korelateret med graden af larynxkollaps. Et studie fandt bronkiekollaps hos 94 % af hundene, som blev bronkoskoperet forud for operation for brachycephalt syndrom (13). Ligesom larynxventriklerne kan også tonsillerne evertere. Endelig forekommer inflammation og ødem i palatum molle, larynx generelt og cavum nasi som sekundære forandringer (2,5,7).

Nyere studier har beskrevet andre primære forandringer. Ved hjælp af CT-scanning fandtes en signifikant mindre pharyngeal diameter hos brachycephale hunde i forhold til mesocephale hunde (14), og retrograd endoskopi viste nasale turbinalia i pharynx hos 21 % af brachycephale hunde. Især racen Mops var her overrepræsenteret (15).

Obstruktionen af de øvre luftveje medfører en øget modstand ved respiration, og de brachycephale hunde er, for at opnå tilstrækkelig lungeventilation, tvunget til at inspirere med en større kraft end andre hunde (16). Den øgede respiratoriske modstand samt turbulente luftstrømme medfører inflammation og ødem i luftvejenes slimhinde. Mekanisk traume, når palatum molle rammer epiglottis, bidrager også hertil. Den øgede respiratoriske modstand medfører et abnormt stort undertryk i pharynx og antages at være årsag til den sekundære larynx- og bronkiekollaps (2,5,7).

Symptomer

Symptomerne på brachycephalt syndrom kan være mere eller mindre udtalte, dels fordi nogle hunde har mere udtalte brachycephale træk, dels fordi de sekundære forandringer er progredierende.

Respiratoriske symptomer

Det mildeste respiratoriske symptom er et obstruktivt vejtrækningsmønster, som består en langsom inspiration og en hurtig eksspiration (4,5). Yderligere høres stertor

(snorken), evt. stridor (højtønet bilyd primært ved inspiration) og dyspnøe, som hunden vil forsøge at kompensere for ved at trække vejret med åben mund og eventuelt også ved at positionere sig med abducerede forben (2).

Dyspnøen medfører en øget respirationsrate, motionsintolerance, hypoxi, og i værste fald synkope og pludselig død. Cyanotiske slimhinder ses først ved SaO₂ under 60 - 80 % (5,17). Patienterne har ofte blege slimhinder, som kan sløre cyanose og give grålige frem for blå slimhinder. Agitation, angst, rastløshed og tachycardi i hvile er andre indikatorer på hypoxi (5).

Søvnapnøe er beskrevet hos Engelske Bulldogs (16,17), og 20 % af ejere angav at deres hunds respiration blev forværret ved søvn (7). Dette hænger sammen med, at de brachycephale hunde til forskel fra andre meso- og dolicocephale hunde aktivt anvender mm. geniohyoideus, genioglossus og sternohyoideus til at dilatere de øvre luftveje, når de er vågne (18).

Obstruktion af de øvre luftveje disponerer ligeledes for lungeødem. Årsagsmekanismen er ikke klarlagt, men det formodes, at hypoxi og mekanisk stress på lungekapillarerne medfører en øget permeabilitet, hvorved der lettere kan samle sig væske i alveoli (18).

De respiratoriske symptomer kan forværres af ydre faktorer som varme og øget luftfugtighed, og af indre faktorer som feber, angst, luftvejsinfektion, udfyldninger i thorax eller abdomen samt neuromuskulær sygdom. Da de brachycephale hunde har en meget lille respiratorisk reservekapacitet, kan disse faktorer medføre en akut respiratorisk krise (17).

Gastrointestinale symptomer

Et studie fandt ved klinisk undersøgelse gastrointestinale symptomer hos 97 % af hundene med brachycephalt syndrom, og prævalensen var 100 % ved endoskopisk undersøgelse. De hyppigste gastrointestinale symptomer er regurgitation, opkast og inflammation af nedre esophagus. Derudover ses også øget spyttproduktion, oesophageal deviation, cardia og pylorusatoni, gastroesophageal og gastroduodenal reflux, hiatal hernie (ventriklen hernierer ind i esophagus), forsinket ventrikeltømmning,

hyperplasi af ventrikelmukosa, pylorusstenose samt inflammation af ventrikel og duodenum (19).

Årsagen er, at hovedparten af de gastrointestinale symptomer er at finde i de respiratoriske forandringer, idet respiration med åben mund medfører aerophagi, som medfører øget tryk i ventriklen og dermed gastroesophageal reflux. Refluxen af det sure maveindhold medfører oesophagitis. Opkast fremprovokeres dels af en for lang blød gane, som når caudalt for rima glottis og af en N. Vagus-stimulation som følge af et højt tryk i de øvre luftveje (17,20). Langsom ventrikeltømning skyldes formodentlig en stimulering af det autonome nervesystem pga. stress fra luftvejene.

Reflux og opkast medfører inflammation i larynx, hvorved de respiratoriske symptomer forværres, og som nævnt forværrer de respiratoriske symptomer de gastrointestinale. Her er altså tale om et samspil af faktorer, som gensidigt forstærker hinanden (19).

Kirurgi

Stenotiske nares

Stenotiske nares kan korrigeres ved at fjerne en vertikal eller horisontal kile, som vist på figur 1, øverste skitse. Det er vigtigt at skære dybt med skalpelbladet, 1-1½ cm. Der anlægges 2-3 afbrudte knudesuturer med monofilament sutur (21). En amputation af alae uden suturering, foretrækkes af nogle, fordi operationen er hurtigere og på grund af tilfælde af misfarvning efter suturering (22,23). Dog ses mere blødning ved denne teknik (24). Endelig er alapexi beskrevet som metode til åbning af nares. Her laves et ellipseformet snit lateroventralt på huden af alae og et tilsvarende i huden 3-5 mm lateralt herfor, hvorefter de to ellipser sys sammen, se figur 1, nederste skitse (25).

Da succesraterne for de forskellige metoder er ens, kan den ene ikke anbefales frem for den anden. Alapexi kan anvendes, hvis en af de to andre operationsmetoder ikke har været succesfulde (24). På figur 1 vises fotos af en hund før og efter korrektion.

Korrektion af nares anbefales fra 3-4-månedersalderen for at minimere

eller forhindre sekundære forandringer. Før den alder vurderes vævet ikke modent nok til at holde suturer (5,8,21). Trappler og Moore 2011 foreslår, at praktiserende dyrlæger tilbyder korrektion af nares og palatoplastik ved kastration eller sterilisation, fordi den største succesrate opnås ved operation af yngre hunde, inden sekundære forandringer har nået at udvikle sig (20). Eksempelvis havde 5 ud af 7 Engelske Bulldoghvalpe i en undersøgelse udviklet larynx kollaps grad hhv. II og III i en alder på 6 måneder (8).

Komplikationerne forbundet med nasoplastik er sårinfektion og -dehiscens. Ved dehiscens efterlades sårene til heling per sekundam (20).

Elongeret palatum molle

Palatum molle vurderes på den sederede, men ikke intuberede patient med hoved og tunge i neutral position - tungen bør således ikke trækkes frem. Under inspektionen kan ilt tilledes ved nares (flow-by) eller kan tilledes via iltkateter midlertidigt placeret i trachea, gennem rima glottidis (8).

Palatum molle bør ikke overlappes epiglottis, blot lige nå den. Overlappes med mere end 1-3 mm, anses den bløde gane for forlænget. Et andet mål er, at palatum molle skal nå til midt eller caudalt på de tonsillare krypter (5,21). Operationsopstillingen for palatoplastik med hunden i brystleje og overkæben holdt oppe med bændel er vist på figur 2.

Ved den traditionelle operationsmetode, kaldet staphylectomi, placeres to laterale holdesuturer caudalt for incisionslinjen, og det tidligere vurderede antal millimeter amputeres. Den oropharyngeale og nasopharyngeale mucosa appositioneres ved hjælp af afbrudte knudesuturer eller simpel fortløbende sutur for at minimere blødning og undgå granulomdannelse (26). Ved anvendelse af kuldi-oxidlaser angives det, at der opnås de samme resultater, men at metoden er hurtigere (8,27). Brug af elektrokirurgi anbefales ikke pga. risiko for øget postoperativ ødemdannelse (21).

Foldet flappaloplastik-metoden, som blev introduceret i 2005 både afkorter og udtynder den bløde gane. Der kan være god grund til også at udtynde den bløde



Figur 3. Everterede laryngeale sacculi (foto venligst udlånt af Arthur House, Dip ECVS, Melbourne Veterinary Specialist Centre).

gane, da denne ofte også er fortykket og derfor udover at obstruere larynx også obstruerer pharynx. Ved denne metode gribes palatum molle i spidsen, som føres rostralt, hvorved den orale flade foldes. Der, hvor spidsen når til, påbegyndes en udtynding af den bløde gane ned til den nasale submukosa. Når oral mukosa og muskulatur er bortdissekeret, foldes den udtyndede bløde gane igen og sutureres fast (28).

Palatoplastik anbefales i alderen 4-24 måneder, men gennemsnitsalderen hos operationspatienterne er 3-3,5 år (8,20,21).

Komplikationerne forbundet med palatoplastik kan være, at for meget eller for lidt væv er blevet fjernet. Det er bedre at fjerne for lidt end for meget væv, da en for kort blød gane kan medføre reflux og deraf sinusitis, rhinitis og aspirationspneumoni (1,4,17). Ved foldet flappaloplastikken efterlades dog en kortere blød gane end anbefalet ved staphylectomi, og hos 55 hunde opereret med den metode er de nævnte komplikationer ikke set, muligvis fordi den forholdsvist store tunge sammen med den rigelige mængde slimhinde i pharynx overtager palatum molles funktion med at lukke af for nasopharynx ved synkning (28).

Caudalt displacerede conchae angives at kunne fjernes med endoskopisk laseration, hvorved deres obstruktion afhjælpes (29).

Everterede larynxventrikler

Samtidig med vurderingen af paltaum molle vurderes også, om hunden har larynxkollaps. Grad II og III larynxkollaps kan ikke bedømmes, når hunden er intuberet. En eventuel larynxparese vil også afsløres ved denne undersøgelse (8). Nylygt everterede sacculi er hvide og skinnende, mens de med tiden bliver ødematøse og inflammerede og vil være lyserøde ligesom det omkringliggende væv (8,21). Figur 3 viser nylygt everterede laryngeale sacculi. Everterede larynxventrikler gribes med en pincet eller Hartmanntang (Krokodillenæb), klippes af og efterlades, til heling per sekundam (11,21). Der ses kun lille blødning, som kan håndteres med kompression (24).

Akut everterede larynxventrikler antages af nogle at kunne invertere, når nares og palatum molle er blevet korrigeret og det pharyngeale undertryk dermed reduceret (20). I et studie, hvor 10 hunde med kronisk everterede larynxventrikler kun fik fjernet den ene, var ingen af de efterladte ventrikler dog inverteret ved kontrol 2-4 måneder senere. Histopatologisk undersøgelse af de fjernede ventrikler viste varierende grader af inflammation, ødem og fibrose, og antages at være årsagen til at inversion ikke er mulig (30). Hos en af de opererede hunde fandtes ved kontrollen i den opererede side arvæv med karakter af bløddelsvæv, som endoskopisk lignede en everteret ventrikel (30).

Larynxkollaps grad II og III

Til patienter med larynxkollaps grad II og III, hvor de ovenstående korrektioner ikke har hjulpet tilstrækkeligt, anbefales af nogle lateralisering (tie back) af arytenoidbrusken (8,28), hvor andre angiver at larynxbruskene er for svækkede og i stedet anbefaler permanent tracheostomi. (21). Hudfoldsokklusion er den hyppigste komplikation, hvorfor samtidig resektion af løs hud anbefales (31).

Perioperativ behandling

Det anbefales præoperativt at vurdere lungevævet vha. thorax-røntgen, da de nedre luftveje er vanskelige at auskultere på grund af bilydene fra de øvre luftveje. Det kan samtidig vurderes, om hunden

har hypoplastisk trachea og eventuel hiatus hernie (4). Larynx- og pharynxundersøgelse foretages almindeligvis på operationsdagen for at undgå flere anæsthesier.

Faste i 15-24 timer præoperativt anbefales på grund af den høje incidens af forsinket ventrikeltømmning hos brachycephale hunde, og hermed risiko for reflux, oesophagitis og aspirationspneumoni i forbindelse med anæsthesien (28,32).

Præoperativ anbefales antiinflammatorisk behandling i form af dexamethason 0,5-2 mg/kg, ligesom ophold i et roligt og køligt miljø samt eventuel brug af sedative til at dæmpe angst (5,20). Sedative vil dog også afslappe de muskler, som hunden bruger aktivt til respiration, hvorfor en lav dosis præmedicinering anbefales (21).

Ved en akut respiratorisk krise kan en cricothyrotomi eller tracheotomi blive nødvendig (5). Præoxygenering i et par minutter anbefales, ligesom induktion med propofol og vedligehold med sevofluran på grund af de to stoffers hurtige metabolisme.

Hvorvidt en tracheotomi bør foretages inden de øvrige operative indgreb, afgøres af graden af det brachycephale syndrom. Dog anbefales det under alle omstændigheder at have klippet til indgrebet, inden patienten vågner (24). Det anbefales at lade tubus blive i patienten, så længe den vil acceptere det, samt at tildele ilt under opvågningen (33). Det anbefales endvidere forholdsvist hurtigt at foretage en tracheotomi, hvis patienten har respiratoriske problemer perioperativt. Ud over de subjektive parametre kan anvendes capnografi, pulsoxymetri og blodgasanalyser (24). Dog bør man overveje, hvor meget disse analyser stresser hunden. Tracheotomitubus skal være af et nonreaktivt materiale og må ikke have en diameter større end 50 % af tracheas diameter. Trachea tømmes for blod og mucus inden placering af tubus, men sug skal holdes på et minimum, da et vagalt respons kan udløse vomitus (31). Prævalensen af perioperativ tracheotomi er rapporteret til 5-8 % (1,7, 26).

Postoperativ smertedækning med NSAID frarådes på grund af den høje prævalens af oesophagitis. Som et alternativ

kan tramadol anvendes. Ligeledes bør gastrointestinale lidelser behandles, eksempelvis med omeprazol. Det anbefales, at monitorere patienterne tæt i 24-48 timer postoperativt (24) samt at fodre med blød mad i 1-2 uge postoperativt (1,24,26). Behandling med metoclopramid anbefales af nogle for at minimere opkast og reflux (28). Endelig skal ejere instrueres om, at de bør holde deres brachycephale hunde slanke, og kun udsætte dem for restriktiv motion, ligesom brug af sele kan lette deres respiration (24).

Operationsresultat

Raten af postoperative komplikationer hos hunde opereret for brachycephalt syndrom angives til 12 %, hvoraf tracheotomi udgør 5-8 % (2), og den perioperative mortalitetsrate varierer fra 0-3 % (1,7,20). Resultatet af operation for brachycephalt syndrom er rapporteret succesfuldt i 89-94 % af tilfældene mht. respiratoriske symptomer ved telefoninterview af ejere 6 mdr. efter operation (1,7,20). I et lignende studie fandtes endvidere, at jo mere fremskredent det brachycephale syndrom var, jo mindre succesfuldt var operationsresultatet (32). I forhold til reduktion af gastrointestinale symptomer ansås operation som succesfuld i 91 % af tilfældene (1).

Konklusion

Brachycephale hunde med symptomer på brachycephalt syndrom kan opnå bedret livskvalitet efter behandling. Den bedste livskvalitet opnås, hvis kirurgien udføres tidligt i livet, inden sekundære forandringer har nået at udvikle sig. En del ejere af brachycephale hunde erkender først disse problemstillinger, når symptomerne er helt etablerede. Her har dyrlæger et vigtigt ansvar for at hjælpe med information og tilbud om behandling tidligt i disse hundes liv.

Definitionen af hvorvidt en hund er syg af brachycephalt syndrom har vist sig yderst vanskelig at formidle. Det skyldes formodentlig, at der ikke findes en simpel kvantitativ test eller et let tilgængeligt mål for sygdommen. Derfor er det svært tidligt at udpege individer, der vil udvikle svære symptomer, samt at forudsige sygdomsforløb og behandlingsresultat. ■

Litteraturliste

- 1) Poncet C. M., Dupre G. P., Freinche V. G. og Bouwny B. M.: Long-term results of upper respiratory syndrome surgery and gastrointestinal tract medical treatment in 51 brachycephalic dogs. *Journal of small animal practice*, vol 47, 2006 s. 137-142
- 2) Fasanella F. J., Shivley J. M. and Wardlae J. L.: Brachycephalic airway obstructive syndrome in dogs: 90 cases (1991-2008). *JAVMA* vol 237, 9, nov 1, 2010 s. 1048-1051
- 3) Dansk Hunderegister 2012, tal oplyst ved mailkommunikation
- 4) Monnet E.: Brachycephalic Syndrome NAVC proceedings 2006 s. 1429-1431
- 5) Aron D. N. og Crowe D. T.: Upper airway obstruction. General principles and selected conditions in the dog and cat. *Vet clin N Am Sm Anim Pract.* 1985, 15, 5, 891-917
- 6) Hedlund C. S.: Larynx i *Current techniques in small animal surgery* 4th ed. Af Bojrab M. J., Ellion G. W. og Slocum B. 1997, Williams & Williams s. 357-362
- 7) Torrez C. V. og Hunt G. B.: Results of surgical correction of abnormalites associated with brachycephalic airway obstruction syndrome in dogs in Australia. *Journal of small animal practice*, vol 47, marts 2006 s. 150-154
- 8) Pink J. J., Doyle R. S., Hughes J. M. L., Tobin E. og Bellinger C. R.: Laryngeal collapse in seven brachycephalic puppies. *Journal of small animal practice*, vol 47 marts 2006 s. 131-135
- 9) Clarke D.L., Holt D. E. og King L. G.: Partial resolution of hypoplastic trachea in six english bulldog puppies with bronchopneumonia. *J Am Anim Hosp Assoc.* 2011, vol 47(5) s.329-35
- 10) Kneller S. K.: Larynx, Pharynx and Trachea. I *Textbook of veterinary diagnostic radiology* 5th ed af Thrall D. E., Saunders 2007 s. 489-492
- 11) Hobson H. P.: Brachycephalic Syndrome, *Seminars in veterinary medicine and surgery (small animal)* vol 10 (2) 1995 s. 109-114
- 12) Harvey C. E.: Tracheal diameter: Analysis of radiographic measurements in brachycephalic and nonbrachycephalic dogs. *Journal of American animal hospital association* 1982, vol 18 s. 570-576
- 13) De Lorenzi D., Bertoncello D. og Drigo M.: Brochial abnormalities found in a consecutive series of 40 brachycephalic dogs. *JAVMA* vol 235, 7, 2009 s. 835-840
- 14) Svensson M. 2011: Relative pharyngeal dimension – a possible prognostic tool in dogs with brachycephalic syndrome. *Veterinært speciale, ikke publiceret*
- 15) Ginn J. A., Kumar M. S. A., McKiernan B. C. og Powers B. E.: Nasopharyngeal turbinates in brachycephalic dogs and cats. *JAHA* vol 44 2008 s. 243-249
- 16) Amis C. og Kupershoeck C.: Pattern of breathing in brachycephalic dogs. *Am. journ vet research* 1986, 47, 10 2200-2204
- 17) Hendricks J. C. Brachycephalic airway syndrome. *Veterinary clinics of North America: small animal practice* vol 22, 5, 1992, s. 1145-1153
- 18) Holt D. E.: Upper airway obstruction, stertor and stridor. I *Textbook of Respiratory Diseases in dogs and cats* af King, L. G. 2004 Saunders s. 35-42
- 19) Poncet C. M., Dupre G. P., Freiche V. G. og Estrada M. M.: Prevalence of gastrointestinal tract lesions in 73 brachycephalic dogs with upper respiratory syndrome. *Journal of small animal practice* vol 46, 2005 s. 273-279
- 20) Riecks T. W., Birchard J. S. and Stephens J. A.: Surgical correction of brachycephalic syndrome in dogs: 62 cases (1991-2004). *JAVMA* vol 230, 9, May 1 2007 s. 1324-1328
- 21) Hedlund C. S.: Surgery of the upper respiratory system. I *Small Animal Surgery* 3rd ed. af T. Fossum. Saunders 2007, s. 817-866
- 22) Trader R.L.: Nose operation. *JAVMA*, 1949, 114, 210-211
- 23) Huck J.L., Stanley BJ og Hauptman JG: Technique and outcome of nares amputation (Traders technique) in immature Shih Tzus. *JAVMA* 2008, 44, 82-85
- 24) Trappler M. og Moore K.W.: Canine brachycephalic airway syndrome: Surgical management. *Comp cont edu for vets* 2011, 33, 1-8
- 25) Ellison G.W.: Alapexy: An alternative technique for repair of stenotic nares in dogs. 2004, 40, 484-489
- 26) Reiter A. M. og Holt D. E.: Palate i *Veterinary surgery small animal* af Tobias K. M. og Johnston S. A. Saunders 2012 s. 1707-1717
- 27) Davidson E.B., Davis M.S., Campbell G.A., Williamson K.K., Payton M.E., Healey T.S. og Bartels K.E.: Evaluation of carbon dioxide laser and conventional incisional techniques for resection of soft palates in brachycephalic dogs. 2001, 219, 6, 776-781
- 28) Findji L. og Dupre G.: Folded flap palatoplasty for treatment of elongated soft palate in 55 dogs. *EJCAP* 2009, 19, 2, 125-132
- 29) Dupre G.: Brachycephalic obstructive syndrome: Diagnosis, underlying pathology, surgical interventions. *Proceedings SvHK's Årsmøde 2009*
- 30) Cantatore M., Gobbetti M., Romussi S., Brambilla G., Giudice C., Grieco V. og Stefanello D.: Medium term endoscopic assessment of the surgical outcome following laryngeal saccule resection in brachycephalic dogs. *Vet Rec* 2012, 19,170(20):518
- 31) Hedlund C.S.: Tracheostomy. *Probl. Vet. Med.* 1991, 3, 2, 198-209
- 32) Lorinson D. og Bright R. M.: Brachycephalic airway obstruction syndrome – A review of 118 cases: *Canine practice* 1997, 22, 5-6, 18-21
- 33) Clutton R. E.: Respiratory disease i *BSAVA manual of canine and feline anaesthesia and analgesia* 2nd ed. Af Seymour C. og Duke-Novakovski T. *British Small Animal Veterinary Association* 2007