

Sveučilište u Zagrebu
Veterinarski fakultet

ELENA VALKOVIĆ
BRAHIOCEFALIČNI SINDROM U PASA

Diplomski rad

Zagreb, 2018.

Diplomski rad izrađen je na Klinici za kirurgiju, ortopediju i oftalmologiju Veterinarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu.

Predstojnik: prof.dr.sc. Boris Pirkić

Mentor: prof.dr.sc. Dražen Vnuk

Članovi povjerenstva za obranu diplomskog rada:

1. prof.dr.sc. Darko Capak
2. dr.sc. Andrija Musulin
3. prof.dr.sc. Dražen Vnuk (mentor)
4. prof.dr.sc. Dražen Matičić (zamjena)

Zahvala

Ovim putem želim se zahvaliti svom mentoru prof.dr.sc. Draženu Vnuku kao i djelatnicima Klinike za kirurgiju, ortopediju i oftalmologiju na prenesenom znanju i stečenom iskustvu kroz posljednjih nekoliko godina.

Također, zahvaljujem se svojoj obitelji i prijateljima na strpljivosti i pruženoj podršci tijekom čitavog studija.

SADRŽAJ:

UVOD	2
PREGLED REZULTATA DOSADAŠNJIH ISTRAŽIVANJA	4
RASPRAVA.....	12
ZAKLJUČCI.....	14
LITERATURA.....	15
SAŽETAK.....	17
SUMMARY	18
ŽIVOTOPIS	19

1. UVOD

Brahiocefalični sindrom (BS) definira se kao skup simptoma prvenstveno od strane dišnog, a kasnije i probavnog sustava. Brahiocefalični sindrom se razvija zbog različitih anatomskih abnormalnosti koje uzrokuju opstrukciju gornjih dišnih puteva i to najčešće suženih nosnih otvora, produljenog i zadebljalog mekog nepca, a nešto rjeđe hipoplazije dušnika i abnormalnog razvoja konhi unutar nosne šupljine. Uslijed pojačanog negativnog pritiska kod udaha dolazi i do izvrtnja laringealnih vrećica, a posljedično tome kolapsa larinksa.

Brahiocefalični sindrom je progresivno oboljenje, koje znatno umanjuje kvalitetu života psa, a predisponirane pasmine za oboljenje imaju kratku (komprimiranu) njušku, slabo razvijene nosne otvore i iskrivljen nazofarinks. Oblik njihove glave rezultat je nasljednog razvojnog defekta u kostima baze lubanje. Rast navedenih kostiju fiziološki je u širini, ali smanjen u duljini te meka tkiva glave nisu dovoljno reducirana u odnosu na lubanju. Svi brahiocefalični psi pate od nekog stupnja brahiocefaličnog sindroma, samo što su jedni više pogođeni od drugih. Jače pogođeni psi pokazuju različite znakove respiratornog distresa ili probleme povezane sa probavnim sustavom. Simptomi variraju od onih blagih, kao povremeni gubitak daha, do ozbiljnih u obliku kolapsa nakon bilo kakve tjelesne aktivnosti. Najčešće zahvaćene pasmine su engleski i francuski buldozi, bostonski terijeri, mopsevi i pekinezeri. Ostale pasmine sa nešto dužim njuškama poput Cavalier King Charles španijela i staforda također mogu biti zahvaćene, no u puno manjem postotku. Jačina i napredovanje simptoma i promjena povećava se s dobi životinje. Prema podacima iz literature češće se javlja u mužjaka i to u odnosu 2:1 (Poncet i sur.,2006), no postoje radovi koji ukazuju da je učestaliji kod ženki u odnosu 1.6:1 (Torrez i sur.,2006).

Patofiziologija BS-a zasniva se na promjenama u protoku zraka i promjenama njegovog pritiska u gornjim dišnim putevima. Promjene se jednostavno mogu objasniti pomoću Poiseuille-ovog zakona koji kaže da se prilikom smanjenja promjera neke cijevi većeg od 50% otpor strujanja zraka ili tekućine povećava za oko 16 puta. Da bi se održao odgovarajući protok zraka, životinja mora imati veći negativni pritisak tijekom udisaja. Kontinuirani visoki pritisak dodatno povećava otpor u protjecanju zraka što dovodi do napredovanja patoloških promjena i sve izraženije dispneje.

Otpor pri udisaju najviše je izražen u nosnim prohodima te kod dolihocfalinih pasmina pasa, sa normalnom širinom nosnih otvora, iznosi oko 80% ukupnog otpora. U brahiocefaličnih pasmina pasa sužene nosnice se prvo uočavaju. Termin se odnosi na prirođenu malformaciju nosnih hrskavica. Hrskavice nemaju stabilnu strukturu te se povijaju

medijalno što rezultira djelomičnim do potpunim zatvaranjem vanjskog otvora nosnica. Opstrukcija izaziva stvaranje visokog negativnog tlaka u donjim dišnim putevima i larinksu kako bi se priskrbile dostatne količine zraka potrebne za ventilaciju. Ovakav način ventilacije za posljedicu ima edem larinksa, mekih tkiva dušnika, a kasnije njihov kolaps. Uz sužene nosnice veliku ulogu u opstrukciji gornjih dišnih puteva imaju i abnormalno razvijene nosne konhe koje, bez obzira na to rastu li rostralno ili kaudalno, imaju nefiziološko grananje unutar nosne šupljine. Veličina i oblik nosnih konhi određuju smjer strujanja zraka u nosnoj šupljini. Zrak putuje kroz ventralni i središnji nosni meatus prema nazofarinksu tijekom udisaja. Kod brahiocefaličnih pasa zbog velikog napora pri udisaju, osim ventralnog i središnjeg, zrak struji i kroz dorzalni meatus uz dodatnu stimulaciju olfaktornog epitela. Tijekom ekspirija zrak struji preko svih meatusa van iz organizma. Osim suženih nosnih prohoda u razvoju opstrukcije gornjih dišnih puteva važnu ulogu ima produljeno i zadebljalo meko nepce. Ono je prisutno odmah pri rođenju, no psi su obično dovedeni na evaluaciju s oko 2-3 godine starosti kada se počnu pojavljivati prvi simptomi. Meko nepce ima dvojaku ulogu pri gutanju u pasa, a to su stimulacija senzornih živaca koje pokreću sam akt gutanja te sprječavanje ulaska hrane, tekućine ili povraćanog sadržaja u dušnik te posljedične aspiracije istog. U pasa sa normalno razvijenim dišnim putevima meko nepce ne prelazi vrh epiglotisa, odnosno kaudalni rub tonzila. Produljenim mekim nepcem smatra se ono koje prelazi rub epiglotisa i proteže se kaudalno od 1 do 3 mm (Hedlund, 2007.). Takvo nepce povlači se kaudalno tijekom udisaja, opstruirajući dorzalni dio epiglotisa, a ponekad i između kornikularnih izdanaka aritenoidnih hrskavica uzrokujući povećan napor pri disanju i turbulentan protok zraka kroz dišne prohode. Sluznica larinksa postaje edematozna i podliježe upalnim promjenama, dodatno sužavajući dišne prohode. Za razliku od udisaja, pri izdisaju vrh mekog nepca je potisnut u nazofarinks. Psi sa produljenim mekim nepcem pokazuju poteškoće pri gutanju zbog toga što se zatvaranjem dišnih prohoda pri žvakanju kompromitira cjelokupna ventilacija. Poteškoće i disfunkcije pri gutanju mogu dovesti do aspiracijske pneumonije i daljnjih komplikacija. Dodatne probleme pri gutanju stvara jezik koji je za brahiocefalične pasmine pasa izrazito velik te dodatno opstruira usta i grlo. Uz dišne znakove kao dominantne, u svih pasa sa brahiocefaličnim sindromom javljaju se i brojni probavni problemi, pa se tako kod većine pacijenata uočava povraćanje ili regurgitacija sadržaja i lezije na jednjaku i želucu koje su vidljive pri endoskopskoj pretrazi neovisno o tome da li psi pokazuju ostale probavne simptome ili ne. Zbog svih navedenih poteškoća i anatomskih abnormalnosti smatra se da je jedina uspješna terapija brahiocefaličnog sindroma kirurška i podrazumijeva korekciju poremećaja koji dovode do opstrukcije dišnih puteva.

2. PREGLED REZULTATA DOSADAŠNJIH ISTRAŽIVANJA SIMPTOMI I KLINIČKA SLIKA

Sužene nosnice i produljeno meko nepce često su prisutni već prilikom rođenja, pa rani simptomi počinju već u neonatalnom razvoju ili nešto kasnije, i s vremenom postaju sve izraženiji. Većina brahiocefaličnih pasa bude dovedena veterinaru između 2 i 4 godine života zbog značajnog pogoršanja i progresivne dispneje. Izuzetak su buldozi kod kojih se izraženija dispneja javlja nešto ranije, između prve i druge godine života (Lorison i sur. 1997.; Riecks i sur. 2007). U mnogo slučajeva klinički simptomi su prisutni duže vrijeme, a pogoršavaju se nakon tjelesne aktivnosti, pri visokim temperaturama ili visokoj vlazi, kod pasa sa prekomjernom tjelesnom težinom, u stresnim situacijama, tijekom buđenja iz anestezije ili pri uzbuđenju. Psi sa brahiocefaličnim sindromom otežano i glasno dišu te pokazuju znakove respiratornog distresa. Simptomi variraju od blažih sve do ozbiljnih koji se očituju cijanozom i kolapsom. Najučestaliji klinički simptomi su stridor i stretor, produktivni kašalj i poremećaji u spavanju (apneja za vrijeme sna). Od probavnih simptoma javljaju se premećaji u uzimanju i gutanju hrane, regurgitacija i povraćanje koji su posljedica normalnog zatvaranja dišnih puteva tijekom žvakanja i gutanja, ali kod brahiocefaličnih pasmina ono kompromitira ventilaciju. Vidljive sluznice kod stabilnih pacijenata su ružičaste ili blijedoružičaste, dok su kod pacijenata sa jako izraženom dispnejom blijede ili cijanotične. Psi sa brahiocefaličnim sindromom često su nemirni i anksiozni s povećanom tjelesnom temperaturom zbog neodgovarajuće termoregulacije. Uz navedene simptome javljaju se i srčani problemi, pogotovo kod buldoga kod kojih je česta kongenitalna pulmonalna stenoza.

Pri kliničkom pregledu prvo uočavamo sužene nosne otvore. Nosnice mogu biti blago, jako ili umjereno povijene medijalno. Tijekom udisaja često je vidljivo dodatno pomicanje nosnica medijalno, dok u rijetkim slučajevima ostaju u poziciji. Zbog povećanog napora pri udisaju kod pacijenata se javlja karakteristično disanje otvorenim ustima i dahtanje, a komisure na usnama povučene su kaudalno. Pacijenti zauzimaju ortopnoični stav tijela sa razmaknutim prednjim nogama i ispruženom glavom i vratom kako bi smanjili pritisak na prsni koš. Pri disanju se uočava pretjerano korištenje trbušne muskulature te paradoksalni pokreti prsnog koša u odnosu na trbuh.

Evaluacija i pregled mekog nepca, ždrijela i grkljana rade se istovremeno sa korekcijskom operacijom u općoj anesteziji. Najčešće je meko nepce zadebljalo, hipertrofirano i produljeno, dok se na ždrijelu i grkljanu uočava edem. Često su vidljive i izvrnute laringealne vrećice, dok su tonzile smještene u kriptama ili izvan njih te je njihov izgled proporcionalan opsegu izraženosti kliničkih simptoma.

DIJAGNOSTIKA

Dijagnostika brahiocefaličnog sindroma započinje uzimanjem anamneze i detaljnim općim kliničkim pregledom životinje koji se mora izvesti na način da izaziva minimalni stres. Definitivnu dijagnozu moguće je postaviti na temelju anamneze, kliničkog pregleda, rendgenske pretrage, analize plinova u krvi te endoskopije. Pacijenti u jakom respiratornom distresu moraju biti što prije evaluirani i pregledani te po potrebi intubirani. Takve životinje indicirano je sedirati kako bi se što prije umirile te započeti terapiju kortikosteroidima koji smanjuju edem ždrijela i grkljana uz konstantnu tekućinsku terapiju i protok kisika. Kod stabilnih pacijenata klinički pregled započinje se uzimanjem trijasa sa naglaskom na tjelesnu temperaturu, a zatim pregledom dišnih organa. Fokus pregleda je na disanju, inspekciji nosnica, njihovog položaja i povijenosti medijalno, zatim auskultaciji pluća, ždrijela i grkljana te palpaciji dušnika. Pregled nepca, ždrijela i grkljana i mogući operacijski zahvat rade se istovremeno u općoj anesteziji. Pregled se izvodi se na način da operater izvuče jezik rostralno i laringoskopom potisne korijen jezika kako bi vizualizirao meko nepce. Ponekad je potrebno dodatno podignuti meko nepce kako bi se mogla izvršiti inspekcija grkljana.

Upotreba rendgena u dijagnostici brahiocefaličnog sindroma pokazala se izuzetno korisnom, a u svrhu dobivanja što boljeg uvida u cjelokupno stanje pacijenta radi se snimanje glave, vrata, prsnog koša i po potrebi abdomena. Latero-lateralna projekcija nazofarinksa, larinksa i traheje može otkriti postojeće abnormalnosti u dišnim putevima. Također, rendgen omogućuje dijagnosticiranje zadebljalog i produljenog mekog nepca, kao i novotvorine u gornjem dišnom sustavu. Snimke prsnog koša korisne su u dijagnostici srčanih bolesti koje su izrazito česte u brahiocefaličnih pasmina pasa poput kardiomegalije i srčane insuficijencije, aspiracijske pneumonije, plućnog edema te kongenitalne pulmonalne stenoze koja se javlja u buldoga.

Pretraga plinova u arterijskoj krvi korisna je kod brahiocefaličnih pacijenata te daje podatke o potrebnoj daljnjoj terapiji u vidu dodatne opskrbe kisikom. Ukoliko uzorak arterijske krvi nije moguće dobiti, može se koristiti venska krv iz koje se može dobiti podatke o pH krvi te razini bikarbonata u krvi. Zasićenost krvi kisikom može biti normalna u stabilnih pacijenata, dok u onih sa sinkopama i napadajima akutno pada ispod 80% (Hedlund, 2007).

Hematološka i biokemijska pretraga krvi nije od pretjerane dijagnostičke važnosti jer su svi parametri obično u najčešće granicama.

Endoskopija i traheoskopija također se često koriste u dijagnostici, a izvode se u općoj anesteziji. Endoskopska pretraga daje uvid u promjene na mekom nepcu koje u pacijenata sa brahiocefaličnim sindromom prekriva epiglotis više od nekoliko milimetara (obično više od 1 centimetra). Osim toga, vrh mekog nepca je često tvrd i podliježe upalnim promjenama.

Ukoliko se meko nepce pomakne dorzalno moguće je vizualizirati aritenoidne hrskavice i tonzile koje su također edematozne i upaljene, a tonzile mogu prominirati iz kripti. Treheoskopija je zahvat koji je indiciran pri sumnji na abnormalnosti traheje. Bitno je znati da rendgenska pretraga nije pouzdana kod potvrde dijagnoze respiracijskog kolapsa te je moguće pogrešno dijagnosticirati jaki trahealni kolaps kao fiziološki nalaz i obrnuto, jer je to dinamični proces.

Diferencijalno dijagnostički brahiocealični sindrom važno je razlikovati od ostalih abnormalnosti koje mogu dovesti do respiracijskog kolapsa. Prvenstveno je to paraliza larinksa, zatim novotvorine koje zahvaćaju epiglotis, odnosno opstruiraju larinks ili traheju, hipoplazija i kolaps dušnika, a moguće su i traume koje kompromitiraju dišni sustav.

LIJEČENJE BRAHIOCEFALIČNOG SINDROMA

Literatura opisuje konzervativno i kirurško liječenje brahiocefaličnog sindroma, no većina se slaže da je kirurška korekcija jedina uspješna terapija. Ipak, postoje komponente brahiocefaličnog sindroma, poput hipoplastične traheje, kod kojih kirurško liječenje nije opcija. Konzervativna terapija brahiocefaličnog sindroma podrazumijeva korekciju tjelesne težine, kao i izbjegavanje većih tjelesnih napora pogotovo za vrijeme visokih vanjskih temperatura i visoke vlage. Pacijenti sa BS-om pokazuju i veći postotak oboljenja probavnih organa u vidu gastritisa, aerofagije i često hijatalne hernije. Poncet i Dupre (2005.) dokazuju da 74% brahiocefaličnih pasa ima neke od simptoma poremećaja probavnog sustava. Također, ukazuju i da predoperacijsko liječenje oboljenja probavnog sustava omogućuje bolji ishod i rezultate kirurške korekcije komponenti brahiocefaličnog sindroma. Pošto se radi o pacijentima s opstrukcijom gornjih dišnih puteva, u većoj ili manjoj mjeri, veliki problem pri liječenju predstavlja sama anestezija. Kritični momenti anestezije su uvod u anesteziju i buđenje pacijenata. Opisani su brojni anesteziološki protokoli za brahiocefalične pacijente, a svaki započinje preoksigenacijom pacijenta 3-5 minuta prije uvoda u anesteziju. Navedene su kombinacije opioidnih analgetika i ketamina, kao i opioidnih analgetika i benzodijazepinskih trankvilizata za premedikaciju, dok se za indukciju koristi propofol ili etomidat, u slučaju veoma dekompenziranih ili aritmičnih životinja. Anestezija se održava uz pomoć izoflurana ili sevoflurana. Pošto su brahiocefalične pasmine pasa vagotoničari česta je pojava bradikardije tijekom anestezije koja se korigira antikolinergicima (atropin). Tijekom čitavog zahvata, ali i u postoperacijskom tijeku poželjno je pratiti zasićenost kisikom kako bi se pravodobno reagiralo na bilo kakve promjene kod pacijenta. Nadalje, dišni sustav ima svoju fiziološku bakterijsku floru, pa se preventivno, prije samog zahvata, administriraju antibiotici. Njihovo korištenje uvelike koristi o duljini samog zahvata, pa se najčešće kod onih kraćih, poput korekcije nosnica ili resekcije laringealnih vrećica, ne koriste. Normalno se kod zdravih pasa u dišnom sustavu mogu naći streptokoki, *Escherichia coli*, *Pseudomonas spp.*, *Klebsiella spp.* i *Bordetella bronchiseptica*. Gram negativni organizmi, koji obično uzrokuju većinu infekcija sustava za disanje, često su rezistentni na uobičajene antibiotike. Preporuča se odabir antibiotika na temelju antibiograma. Preporučeni antibiotici za liječenje infekcija gornjeg dišnog sustava su ampicilin, fluorokinoloni, cefalosporini, aminoglikozidi, doksiciklin i određeni sulfonamidi. Postoje brojne opisane tehnike za korekciju suženih nosnica i produljenog mekog nepca. Kada se govori o nosnicama većina tehnika uključuje uklanjanje klinastog dijela epitela i ostalog pripadajućeg tkiva krila nosnice oštrim izrezivanjem skalpelom, elektrokauterom ili laserom. Schmeidt i Creevy (2012.) navode kako se

korištenjem elektrokauteza ili lasera smanjuje krvarenje posljedično izrezivanju, no isto tako nestručnom ili nepravilnom upotrebom istih dolazi do opsežnog oštećenja okolnog tkiva i karbonizacije što za posljedicu ima dulje cijeljenje kirurške rane ili depigmentaciju ožiljkastog tkiva koja obično nestaje nakon 6 mjeseci. Optimalno vrijeme za korekciju suženih nosnih otvora je sa 3-4 mjeseca starosti kako bi se smanjile i prevenirale ostale bolesti vezane uz gornji dišni sustav (Trappler i Moore, 2011.). Kod izvođenja bilo koje tehnike pacijent se postavlja sternalno te ga je potrebno što preciznije dorzoventralno orijentirati kako bi se postigla idealna moguća simetrija nosnih otvora. Ukoliko se korekcija izvodi skalpelom obično dolazi do opsežnih krvarenja u području reza, no ona se lako kontroliraju direktnim pritiskom na rez ili postavljanjem jednostavnih čvorastih šavova na mjestu reza. Za šivanje se najčešće koristi monofilamentni, brzoresorptivni konac debljine 4-0 do 5-0. Ukoliko se koristi takav materijal nema potrebe za skidanjem kirurških šavova za koje, zbog lokacije, bi inače bila indicirana blaga sedacija. Prvu tehniku za korekciju suženih nosnica, amputaciju krila nosnice, opisao je Trader 1949. godine. Schmiedt i Creevy (2012.) navode tehnika i danas daje izvrsne funkcionalne, ali estetske rezultate. Tehnika se izvodi na način da se skalpel br. 11 postavi na najdorzalniju točku nosnice s oštricom u ventrolateralnom smjeru. Krilo nosnice se potom amputira jednim rezom. Kod Traderove tehnike, krvarenje nastalo posljedično rezanju je značajno jer rane nisu kirurški zatvorene, no ono se lako kontrolira izravnim pritiskom na rez 5 do 10 minuta.

U starijih pasa češće se izvodi klinasta nazoplastika. Lateralni, vertikalni ili horizontalni klinasti dio izrezuje se iz dorzolateralne nosne hrskavice, uključujući pripadajući mukozni i epitelni dio. U slučaju korištenja neke od ovih tehnika stupanj otvaranja dišnih prohoda ovisan je o duljini baze izrezanog klinastog dijela. Cilj kod izrezivanja je zahvatiti što dublji sloj tkiva s obje strane sve do nosne hrskavice. Nastala rana zatvara se direktnim približavanjem rubova odrezanog tkiva jednostavnim čvorastim šavovima, što rezultira abaksijalnim pomakom krila nosnica, a samim time i otvorenjem nosnih prohoda. U svakom slučaju veličina i smjer izrezanog klina ovisiti će o željenom proširivanju nosnih otvora. Ukoliko se radi o vertikalnoj resekciji, primarni šav postavlja se na spojnom dijelu horizontalnog i vertikalnog dijela nosnica kako bi ih dobili u poziciju.

U novije vrijeme često se opisuje alapeksija. Tehnika zahtijeva stvaranje dva eliptična reza veličine 0,5-1 cm, od koji je jedan na ventrolateralnom dijelu krila nosnice, a drugi na susjednom pigmentiranom dijelu kože 3-5 mm lateralno od krila. Dva reza se približavaju dvoslojnim šivanjem te se na taj način krila nosica povlače kaudalno i lateralno. Alapeksija je u usporedbi sa drugim opisanim metodama jednako uspješna, no zbog duljeg vremena

izvođenja i dvoslojnog šivanja preporuka je koristiti ju kod revizijskih operacija ili ukoliko standardne tehnike ne daju željene rezultate. Trappler i Moore (2011.) ne navode najbolju, odnosno najučinkovitiju metodu već njen odabir ovisi o vještini operatera, konformaciji nosnica te eventualnim dotadašnjih zahvatima.

Probleme s samim protokom zraka, osim suženih nosnica, stvaraju i deformirane nosne konhe. Nastala intranazalna stenoza smanjuje se do 50 % tehnikom laserske turbinektomije. Tehnika opisuje korištenje lasera za potpuno uklanjanje konhi i povećanje ventralnog nosnog hodnika (Oechtering i sur., 2015.).

Sljedeća komponenta brahiocefaličnog sindroma koja podliježe kirurškoj intervenciji je produljeno meko nepce gdje se najčešće opisuju metode stafilektomije i „*folded-flap*“ palatoplastika. Meko nepce trebalo bi biti pregledano dok su glava i jezik u neutralnoj poziciji i dok životinja nije intubirana jer svi navedeni faktori utječu na smještaj nepca. U ovakvoj poziciji normalno meko nepce se ne proteže dalje od vrha epiglotisa odnosno središnjeg do kaudalnog ruba tonzila. Kod izvođenja stafilektomije bitno je da se nakon izrezivanja viška mekog nepca ono otprilike nalazi u opisanoj poziciji. Ukoliko se pri zahvatu ukloni premalo tkiva dišna opstrukcija je i dalje prisutna, dok u suprotnom slučaju, odnosno uklanjanju prevelike količine tkiva, lako dolazi do sinusitisa, rinitisa ili aspiracijske pneumonije. Kod izvođenja stafilektomije pacijent se postavlja u sternalni položaj. Sa svake strane operacijskog stola postavljaju se šipke na koje se fiksira gornja čeljust uz pomoć zavoja omotanog oko očnjaka. Preporučena rezna linija je u ravnini sa kaudanim rubom tonzila. Prije početka rezanja na meko nepce se postavljaju podržavne niti na kaudalni rub nepca koje služe za povlačenje mekog nepca rostralno. Nakon njihovog postavljanja meko nepce se reže u ravnini kaudalnog ruba tonzila. Valja imati na umu da zamišljene rezne linije nisu u idealnoj poziciji i uvelike ovise o količini napetosti i pomicanja mekog nepca, kao i poziciji glave i vrata. Opisana je resekcija uz pomoć Metzenbaum škara, lasera s ugljikovim dioksidom i bipolarnog elektroautera. Kod resekcije koja se izvodi pomoću Metzenbaum škara opisano je postavljanje podržavne niti na lateralnom rubu zamišljenog reza. Za podržavnu nit preporuka je koristiti resorptivni, monofilamentni konac debljine 3-0 do 4-0 te na njemu ostaviti iglu. Takva nit kasnije operateru koristi za približavanje oralne i nosne epitelne površine odrezanog dijela mekog nepca jednostavnim produžnim šavom te sprječava krvarenje. Opisana tehnika naziva se i „*cut-sew*“ zbog naizmjeničnog rezanja i šivanja. Studije pokazuju da korištenje elektroautera za izvođenje stafilektomije izaziva jaki postoperacijski edem, pa se iz tog razloga ne preporučuje (Trappler i Moore, 2011.). Za razliku od elektroautera, radovi pokazuju da korištenje lasera s ugljikovim dioksidom ima jednak učinak i približno isto

vrijeme cijeljenja kao i kod stafilektomije škarama. Uzimanjem nekoliko biopsata za vrijeme oporavka pacijenata na kojima je provedena stafilektomija ovim dvjema tehnikama došlo se do rezultata da su sve operacijske lezije zacijelile, odnosno djelomično zacijelile u roku od 14 dana (Davidson i sur., 2001.). Ukoliko se koristi navedena metoda kaudalni dio farinksa i područje oko endotrahealnog tubusa mora biti prekriveno gazama natopljenim fiziološkom otopinom. Kao prednosti laserske tehnike navode se manje krvarenje tijekom zahvata, manji postoperacijski edem i manja bol nakon zahvata, kao i mogućnost koagulacije manjih krvnih i limfnih žila te živčanih završetaka. „*Folded flap*“ palatoplastika je novija metoda korekcije produljenog mekog nepca koja je prikladna za pacijente čije je meko nepce izrazito zadebljalo (engleski buldozi). Nakon postavljanja podržavnih niti potrebno je okrenuti kaudalni rub mekog nepca rostralno. Okrenuti rub potrebno je nanijeti na ventralnu mukozu i označiti mjesto do kojega slobodni dio seže. Zatim se ventralna sluznica zarezuje skalpelom u obliku trapeza od oznake rostralno prema slobodnom kaudalnom rubu. Finim škarama je potrebno ispreparirati meka tkiva između nazofaringealne i orofaringealne sluznice mekog nepca, a to uključuje: ventralnu sluznicu, vezivno tkivo, dio *m. palatinus*-a i *m. levator veli palatini*. Zatim se nepce presavije te rekonstruira monofilamentnim resorptivnim koncem jednostavnim čvorastim šavom. (Findji i Dupre, 2013.).

Nadalje, sljedeći simptom brahiocefaličnog sindroma su eventrirane laringealne vrećice koje ujedno predstavljaju i prvi stupanj laringealnog kolapsa. Generalno, eventrirane laringealne vrećice ne pojavljuju se izrazito često kod pasa koji boluju od BS-a, no ukoliko do toga dođe vide se kao glatke, sjajne, bijele konveksne izbočine koje prominiraju u dišne puteve kranijalno od glasnica. Schmiedt i Creevy (2012.) navode kako neki kirurzi rutinski provode resekciju eventriranih laringealnih vrećica, dok drugi ne smatraju dato ima pozitivan učinak u krajnji ishod liječenja. Neki autori preporučuju postavljanje privremene traheostome kako bi se vrećice lakše vizualizirale i resecirale, no opisan je i jednostavniji način tako da se pacijent privremeno ekstubira ili da se endotrahealni tubus potisne u jednu stranu. Nakon vizualizacije eventrirane vrećice se fiksiraju pomoću dugačkog forcepsa te se povlače rostralno, nakon čega se izrezuju skalpelom ili Metzenbaum škarama. Nastalo krvarenje je obično minimalno te se sanira pritiskom na ranu, koja se poslije ostavlja da cijeli sekundarno.

Drugi stupanj laringealnog kolapsa definira gubitak tvrdoće i medijalno pomicanje kuneiformnih izdanaka aritenoidne hrskavice. Kod trećeg stupnja dolazi do kolapsa kornikularnih izdanaka aritenoidne hrskavice i gubitak dorzalnog luka *rimmae glottidis*. Velik broj pasa sa dijagnozom brahiocefaličnog sindroma između 4-6 mjeseci imaju barem jedan od stupnjeva laringealnog kolapsa. Pacijenti kojima, nakon korekcije nosnica, nepca i

laringealnih vrećica, simptomi ostaju isti ili se pogoršavaju obično razvijaju uznapredovali oblik laringealnog kolapsa. Takvo stanje kirurški se liječi izvođenjem trajne traheostome, a opisana je i parcijalna laringealna resekcija kao rizičnija metoda sa smrtnošću od 50% i komplikacijama u obliku aspiracijske pneumonije. Zbog toga, navedena tehnika nije preporučljiva.

Na kraju, literatura opisuje i upalu tonzila kao simptom BS-a koji se javlja u otprilike 20% pacijenata (Poncet i Dupre, 2006.). Tonzilektomija kao zahvat se ne preporučuje zbog jake postoperacijske upale i dugoročno malog učinka na smanjenje simptoma brahiocefaličnih pasa.

3. RASPRAVA

Pacijenti sa blagom stenozom mogu imati dobru kvalitetu života i bez kirurške intervencije, dok oni sa umjerenom ili jakom stenozom i drugim opstrukcijskim problemima mogu razviti jaki respiratorni distres. Prognoza nakon resekcije nosnica je povoljna kod životinja sa brahiocefaličnim sindromom kod kojih se još nije razvio kolaps larinksa te su meko nepce i tonzile bez promjena. Većina pacijenata nakon operacije ima manji otpor pri udisaju i povećanu toleranciju na tjelesnu aktivnost. Ukoliko su sužene nosnice pacijentova jedina abnormalnost, komplikacije nakon zahvata su minimalne. Jedna od mogućih komplikacija je dehiscencija kirurških šavova na nosu ukoliko ga životinja liže i trlja nosom o predmete. Tada rana cijeli sekundarno što ostavlja mogućnost stvaranja ružičastog ožiljkastog tkiva. Da se to izbjegne vlasnicima se nakon zahvata preporuča nabava elizabetanskog okovratnika kojeg pacijent nosi do skidanja šavova.

Prognoza za pacijente nakon resekcije mekog nepca je dobra u 90% slučajeva, a postotak se smanjuje proporcionalno s povećanjem dobi životinje. Duljina oporavka ovisi i o metodi resekcije, odnosno prouzročenoj tkivnoj traumi, kao i o temperamentu pacijenta. Tijekom samog zahvata po potrebi se primjenjuju kortikosteroidi kako bi se smanjila postoperacijska oteklina. S obzirom na navedeno upotreba nesteroidnih protuupalnih lijekova u terapiji je kontraindicirana kako se već postojeći problemi sa probavnim sustavom ne bi pogoršali. Privremena treheostoma, u većini slučajeva, nije potrebna, no na odluku o njenom postavljanju utjecaj ima više čimbenika, a prvenstveno je to jačina postoperacijskog oteknuća gornjih dišnih puteva, zatim jačina simptoma brahiocefaličnog sindroma prije zahvata te opsežnost traume izazvane samim zahvatom. Također, veoma je korisna kapnografija, pulsna oksimetrija te analiza plinova u krvi zbog toga što daju izvrsne podatke o stupnju i dostatnosti ventilacije u pacijenta. Laringealni kolaps se također često navodi kao sekundarno stanje povezano sa brahiocefaličnim sindromom, no kod terapije se treba uvijek fokusirati na popravljivanje primarnih poremećaja. Na nekim klinikama je praksa da se kolabirani larinks operira u istoj anesteziji u kojoj se izvodi rinoplastika i korekcija mekog nepca. Pacijenti moraju biti mirni tijekom buđenja iz anestezije i ekstubirani u trenutku kada su u potpunosti budni. Ponekad se u samom procesu buđenja koriste minimalne doze trankvilizata kako bi ono izazivalo što manji stres u pacijenta. Ekstubacija se izvodi na način da je glava pacijenta okrenuta prema dolje kako bi ostaci krvi koji se nalaze u traheji iscurili van. Hrana se pacijentima uskraćuje sljedeća 24 sata kako bi se izbjegla dodatna trauma otečenog tkiva, dok se vodu može ponuditi nakon 12 sati. Poželjno je da je hrana prvih 14 dana nakon operacije mekana i lako probavljiva. Također, pacijenta je potrebno smjestiti u hladniju i prozračnu

prostoriju kako bi mu se olakšalo disanje te dugoročno smanjiti pritisak na područje vrata korištenjem ormi umjesto klasičnih ogrlica. Pacijenti nakon zahvata moraju biti pod strogim nadzorom na način da se prati tjelesna temperatura, auskultiraju pluća te se prati pojava povraćanja, regurgitacije ili otežanog disanja. Preporuka je zadržati pacijente na bolničkom promatranju 24 do 72 sata po operaciji. Probavni simptomi prije ili poslije zahvata se tretiraju inhibitorima protonske pumpe, prokineticima i infuzijom. Poncet i sur. (2006.) navode kako endoskopska pretraga prednjeg dijela probavnog sustava u kombinaciji sa medikamentoznom terapijom pozitivno utječe na prognozu nakon izvođenja operacijskog zahvata. U pasa kod kojih je izvedena korektivna operacija gastrointestinalni simptomi su se smanjili ili u potpunosti nestali te se više nisu javljali, za razliku od pacijenata koji nisu kirurški liječeni, kod kojih su se isti nastavili. Unatoč povoljnoj prognozi literatura opisuje i ozbiljne komplikacije koje uključuju uginuće koje je često povezano s aspiracijskom pneumonijom ili otežanim buđenjem iz anestezije. Razvoj aspiracijske pneumonije uzrokuje povraćanje i regurgitacija sadržaja te gubitak fiziološkog odvajanja akta gutanja od disanja. Promptna reakcija liječnika ključna je za smanjivanje mortaliteta u pacijenata koji aretiraju, a svodi se na omogućavanje nesmetanog disanja, opskrbi kisikom i spriječavanju hipertermije. Ostale komplikacije uključuju cijanozu i dispneju koje obično zahtijevaju trajnu treheostomu te kašljanje, glasno disanje i regurgitaciju. Psi koji pokazuju poteškoće s disanjem ili im je potrebna kirurška intervencija ne bi se smjeli koristiti za daljnji uzgoj, pa je u pojedinoj literaturi preporučena kastracija u isto vrijeme kao i korektivna operacija (Hedlund, 2007.).

4. ZAKLJUČCI

Brahiocefalični sindrom je skupina nasljednih defekata koji se pogoršavaju s vremenom te dovode do sekundarnih promjena koje ponekad nije moguće tretirati. Suženi nosni otvori i produljeno meko nepce su obično inicijalne promjene pri BS-u. Najčešći simptomi uključuju otežano i glasno disanje, smanjenu toleranciju na tjelesni napor i visoke temperature zraka te u jače pogođenih životinja gušenje i ostale, po život opasne, promjene. Veliku ulogu u pojavi BS-a ima i selekcija pri uzgoju koja je danas orijentirana na dobivanje jediniki sa što ravnijom njuškom. Sindrom dominantno zahvaća dišne puteve, pa se naziva još i brahiocefalični opstruktivni sindrom. Ipak, brahiocefalični psi pokazuju i simptome povezane s drugim organskim sustavima uključujući probavni sustav, kožu i oči, a dodatno još i poremećaje sa spavanjem te netoleranciju na visoke temperature zraka i tjelesni napor. Opstrukcija dišnih puteva može se olakšati, odnosno smanjiti kirurškim zahvatom, što u nekim slučajevima može spasiti život pacijenta. Psi koji pate od brahiocefaličnog sindroma izraziti su anesteziološki izazov te zahtijevaju pažnju i angažiranje što većeg broja stručnog osoblja tijekom čitavog boravka pacijenta na klinici. Veoma je važno uzeti u obzir sve opisane komplikacije i upoznati vlasnike pacijenata sa realnim rizicima tijekom samog zahvata, kao i postoperativno. Veća uspješnost liječenja postignuta je kod pacijenata koji se liječe u ranoj životnoj dobi kada simptomi još nisu uznapredovali za razliku od pacijenata sa već izraženim sekundarnim promjenama. Veliki problem pri dijagnostici javlja se zbog kasnog prepoznavanja abnormalnosti od strane vlasnika, ali i veterinaru zbog toga što se navedene objašnjavaju kao „normalne“ za pojedinu pasminu. Posljedično tome, većina pasa se počinje kasno liječiti što veoma negativno utječe na sam ishod i prognozu liječenja. Prognoza ovisi o jačini patoloških promjena na dišnom sustavu, temperamentu pacijenta, samom kirurškom popravku te o potrebi za traheostomom u postoperacijskom periodu. Unatoč navedenom, zabilježeno je da se većina pacijenata uspješno oporavlja i napreduje u postoperacijskom tijeku. Danas se sve više podiže svijest o potencijalnoj dobrobiti brahiocefaličnih pasa, no i dalje je očita potreba za daljnjom edukacijom veterinarskih stručnjaka, uzgajivača i šire javnosti.

5. LITERATURA

1. AMIS T.C., C. KURPERSHOCK (1986): Pattern of Breathing in Brachycephalic dogs. *Am J Vet Res*; 47:2200-2204
2. ARON D.N., D.T. CROWE (1985): Upper airway obstruction. General principles and selected conditions in the dog and cat. *Vet Clinic North America Small Animal Practice*; 15(5): 891-917.
3. DAVIDSON E.B., M.S. DAVIS, G.A. CAMPBELL (2001): Evaluation of carbon dioxide laser and conventional incisional techniques for resection of soft palates in brachycephalic dogs. *JAVMA*; 219(6):776-781.
4. FARQUHARSON J., K.W. SMITH (1942): Resection of the soft palate in the dog. *J Am Vet Med Assoc*; 100: 427-430
5. FINDJI L., G. DUPRE (2013): Brachycephalic syndrome: Innovative Surgical Techniques. *Clinitian's Brief*, 79-85.
6. HARVEY C.E. (1982): Upper airway obstruction surgery I. Stenotic nares surgery in brachycephalic dog. *JAAHA*;18: 535-537.
7. HARVEY C.E. (1982): Upper airway obstruction surgery II. Soft palate resection in brachycephalic dogs. *JAAHA*; 18: 538-544
8. HAWKINS, E.C. (2014): Respiratory system disorders. U: Small animal internal medicine, 5th edition (NELSON R.W., C.G. COUTO, ur.). Elsevier Inc. pp. 255-256.
9. HEDLUND, C.S. (2007): Surgery of the Upper Respiratory System, U: Small animal surgery, 3rd edition (FOSSUM T.W. ur.). Mosby Elsevier. pp. 832-842.
10. HENDRICKS J.C. (1992): Brachycephalic airway syndrome. *Vet Clinic North America Small Animal Practice* 1992; 22(5): 1145-1153.
11. HOBSON H.P. (1995): Brachycephalic syndrome. *Semin Vet Med Surgery (Small Animal)*; 10(2): 109-114.
12. LODATO, D.L., C.S. HEDLUND (2012): Brachycephalic Airway Syndrome: Management. *Compendium: Continuing Education for Veterinarians*, VOL 35, NO 8.
13. LODATO, D.L., C.S. HEDLUND (2012): Brachycephalic Airway Syndrome: Pathophysiology and Diagnosis. *Compendium: Continuing Education for Veterinarians*, VOL 34, NO 7.
14. LORISON D., R.M. BRIGHT (1997): Brachycephalic airway obstruction syndrome: a review of 18 cases. *Canine pract*, 18-21.
15. OEHTERING U.G., S. POHL, C. SCHLUETER, J.P. LIPPERT, M. ALEF, I. KIEFER, E. LUDEWIG, R. SCHUENEMANN (2016): A Novel Approach to

- Brachycephalic syndrome. Evaluation of Anatomical Intranasal Airway Obstruction. *Veterinary Surgery* 45 by The American College of Veterinary Surgeons, 165-172.
16. PONCET C.M., G. DUPRE (2005): Prevalence of gastrointestinal lesions in 73 brachycephalic dogs with upper respiratory syndrome. *J Small Animal Pract*; 46(6): 273-279.
 17. PONCET C.M., G. DUPRE (2006): Long-term results of upper respiratory syndrome and gastrointestinal tract medical treatment in 51 brachycephalic dogs. *J Small Animal Pract*; 47(3): 137-142.
 18. PRATSCHKE K. (2014): Current thinking about brachycephalic syndrome: more than just airways. *Companion Animal*, 19: 70-78.
 19. RIECKES T.W., S.J. BIRCHARD, J.A. STEPHENS (2007): Surgical correction of brachycephalic syndrome at dogs: 62 cases (1991-2004). *JAVMA*; 230(9): 1324-1328.
 20. RIECKES T.W., S.J. BIRCHARD, J.A. STEPHENS (2007): Surgical correction of brachycephalic syndrome at dogs: 62 cases (1991-2004). *JAVMA*; 230(9):1324-1328.
 21. SCHMIEDT, C., K.E. CREEVY (2012): Nasal Planum, Nasal Cavity, and Sinuses. *U: Veterinary surgery small animal, Vol. 2* (TOBIAS, K.M., S.A. JOHNSTON, ur.). Elsevier Saunders, Missouri. pp. 1695; 1699-1702; 1715-1717.
 22. TORREZ C.V., G.B. HUNT (2006): Results of surgical correction of abnormalities associated with brachycephalic airway obstruction syndrome in dogs in Australia. *J small anim pract*. 47(3): 150-154.
 23. TRADER R. (1949): Nose operation. *J Am Vet Med Assoc*; 114:210-211
 24. TRAPPLER, M., K.W. MOORE (2011): Canine Brachycephalic Airway Syndrome: Surgical Management. *Compendium: Continuing Education for Veterinarians*, VOL 33, NO 6.

BRAHIOCEFALIČNI SINDROM U PASA

ELENA VALKOVIĆ

Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu

6. SAŽETAK

Brahiocefalični sindrom definira se kao skup simptoma prvenstveno od strane dišnog, a kasnije i probavnog sustava. Brahiocefalični sindrom se razvija zbog različitih anatomskih abnormalnosti koje uzrokuju opstrukciju gornjih dišnih puteva i to najčešće suženih nosnih otvora, produljenog i zadebljalog mekog nepca, a nešto rjeđe hipoplazije dušnika i abnormalnog razvoja konhi unutar nosne šupljine. Brahiocefalični sindrom je progresivno oboljenje, koje znatno umanjuje kvalitetu života psa, a predisponirane pasmine za oboljenje imaju kratku (komprimiranu) njušku, slabo razvijene nosne otvore i iskrivljen nazofarinks (mops, francuski i engleski buldog, bostonski terijer, pekinezer i dr.). Oblik njihove glave rezultat je nasljednog razvojnog defekta u kostima baze lubanje. Patofiziologija BS-a zasniva se na promjenama u protoku zraka i promjenama njegovog pritiska u gornjim dišnim putevima. Najčešći simptomi uključuju otežano i glasno disanje, smanjenu toleranciju na tjelesni napor i visoke temperature zraka te u jače pogođenih životinja gušenje i ostale, po život opasne, promjene. Liječenje brahiocefaličnog sindroma može biti konzervativno, no u većini slučajeva zahtijeva kiruršku intervenciju. Odabir kirurške metode liječenja ovisi prvenstveno o uznapređovalosti promjena, sposobnosti pacijenta da podnese zahvat i, na kraju, o vještini kirurga. Prognoza ovisi o jačini patoloških promjena na dišnom sustavu, temperamentu pacijenta, samom kirurškom popravku te o potrebi za traheostomom u postoperativnom periodu. Unatoč navedenom, zabilježeno je da se većina pacijenata uspješno oporavlja i napreduje u postoperacijskom tijeku.

Ključne riječi: brahiocefalični sindrom, kolaps, produljeno meko nepce, sužene nosnice

BRACHYCEPHALIC SYNDROME IN DOGS

ELENA VALKOVIĆ

Faculty of Veterinary Medicine, University of Zagreb

7. SUMMARY

Brachycephalic airway syndrome is a group of primary and secondary abnormalities that result in upper airway obstruction. Selective breeding for a flat-faced conformation has played a significant role in promoting and perpetuating this disease. Several of these abnormalities can be addressed medically and/or surgically to improve quality of life. Primary malformations include stenotic nares, elongated soft palate, and hypoplastic trachea, which cause an increase in negative pressure within the upper airways that can eventually lead to secondary abnormalities such as everted laryngeal sacculles, everted tonsils, and laryngeal collapse. Abnormal nasopharyngeal turbinates are also encountered, but have not been classified as primary or secondary. Many surgical options have been described to treat various aspects of canine brachycephalic syndrome. Better success is achieved by treating patients early, rather than once severe secondary changes have developed. Unfortunately, there is a serious issue with inability on the part of clients to recognise the abnormalities and clinical signs of BS as being a genuine problem. All too often, something that is truly abnormal is perceived as normal for the breed. This means that assessment and treatment may not be provided in a sufficiently timely manner, and prognosis consequently suffers. Although there is growing awareness of the potential welfare issues involved, there is clearly still a requirement for education of veterinary professionals, dog breeders and wider public.

8. ŽIVOTOPIS

Rođena sam 27. travnja 1993. godine u Rijeci gdje sam pohađala osnovnu školu „OŠ Kantrida“. Daljnje obrazovanje nastavljam u „Prvoj riječkoj hrvatskoj gimnaziji“ do 2011. godine kada upisujem Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu. Tijekom čitavog osnovnoškolskog i srednjoškolskog obrazovanja bavila sam se plivanjem i vaterpolom te sam pohađala brojna natjecanja i sportske događaje. Nakon odlaska u Zagreb u potpunosti se posvećujem fakultetu što ostavlja manjak vremena za daljnje sportske aktivnosti.

Na četvrtoj godini studija počinjem volontirati na Klinici za kirurgiju, ortopediju i oftalmologiju gdje sam pod stručnim vodstvom stekla brojna iskustva i vještine te veće znanje o brahiocefalnim pasminama pasa koji su jedan od glavnih razloga upisivanja Veterinarskog fakulteta. Također sam bila demonstrator na navedenoj klinici kroz oba semestra 2016./2017. godine. Volontirati prestajem u lipnju 2017. godine. Kao student pohađala sam brojne stručne seminare, kongrese i radionice.