

**T.C.
AYDIN ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
CERRAHİ (VETERİNER)
YÜKSEK LİSANS PROGRAMI**

**BRAHİOSEFALİK İRK KÖPEKLERDE ÜST SOLUNUM
YOLU VE TRAKEANIN BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİK
MUAYENESİ**

**BURAK BULUT
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**DANIŞMAN
Prof. Dr. Murat SARIERLER**

Bu tez Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından VTF-18007 proje numarası ile desteklenmiştir

AYDIN-2019

KABUL VE ONAY SAYFASI

T.C. Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Cerrahi Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programı çerçevesinde Burak BULUT tarafından hazırlanan “Brahiosefalik ırk köpeklerde üst solunum yolu ve trakeanın bilgisayarlı tomografik muayenesi” başlıklı tez, aşağıdaki jüri tarafından Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: 20/05/2019

Üye (T.D.) : Prof. Dr. Murat SARIERLER. Aydın Adnan Menderes Üniv.

Üye : Prof. Dr. Ali BELGE Aydın Adnan Menderes Üniv.

Üye : Prof. Dr. İsa ÖZAYDIN Kafkas Üniv.

ONAY:

Bu tez Adnan Menderes Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri tarafından uygun görülmüş ve Sağlık Bilimleri Enstitüsününtarih vesayılı oturumunda alınannolu Yönetim Kurulu kararıyla kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Cavit KUM
Enstitü Müdürü

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans öğrenimim ve tez çalışmam süresince destek ve yardımlarını hiçbir zaman eksik etmeyen danışmanım değerli hocam Prof. Dr. Murat SARIERLER'e, Anabilim Dalı Başkanı Prof. Dr. Ali BELGE'ye, öğretim üyeleri ve araştırma görevlilerine ve annem Hayal BULUT ve babam İlyas BULUT'a teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY SAYFASI.....	i
TEŞEKKÜR	ii
İÇİNDEKİLER.....	iii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	v
TABLolar DİZİNİ.....	vi
ÖZET	vii
ABSTRACT	viii
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	3
2.1. Brahiosefalik İndeks	3
2.2. Brahiosefalik Irklar	5
2.3. Brahiosefalik Hava Yolu Sendromu.....	6
2.4. Bilgisayarlı Tomografi (BT).....	7
2.4.1. BT’de Görüntünün Oluşumu	9
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	15
3.1. Çalışma Materyali	15
3.2. Yöntem	15
3.2.1. Klinik Muayene	16
3.2.2. Anestezi	16
3.2.3. Brahiosefalik Irk Köpeklerde Üst Solunum Yolları ve Trakeanın Bilgisayarlı Tomografik Muayenesi.....	17
3.2.4. İstatistiksel Değerlendirme	18
4. BULGULAR	19
5. TARTIŞMA.....	24
SONUÇ VE ÖNERİLER	27
KAYNAKLAR.....	28
ÖZGEÇMİŞ.....	37

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

3D	: Üç Boyutlu
ANKC	: Australian National Kennel Club (Avustralya Ulusal Kennel Kulübü)
BAS	: Brachiocephalic Airway Syndrome (Brahiosefalik Havayolu Sendromu)
BT	: Bilgisayarlı Tomografi
CAT	: Kaudal Anormal Nazal Konka
CI	: Cephalic Index (Sefalik İndeks)
CT	: Computed Tomography
h	: İlgili Alanın Açısı
HU	: Hounsfield Unit
HP	: Sert Damak Referans Çizgisi
i.m.	: İntramuskuler
kg	: Kilogram
LA	: Boylamsal Eksen
LATE	: Lazer Turbinektomi
µg	: Mikrogram
µ	: Voksel Attenüasyon Katsayısı
mA	: Miliamper
mg	: Miligram
ml	: Mililitre
mm	: Milimetre
RAT	: Rostral Anormal Nazal Konka
SD	: Standart Sapma Değeri
sn	: Saniye

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Sefalik İndeks Ölçümü. Sefalik indeks (CI) (kafatası genişliği/kafatası uzunluğu)	4
Şekil 2. Primer Boylamsal Beyin Eksenini Açısı	4
Şekil 3. Sir Godfrey Newbold Hounsfield	8
Şekil 4. Londra'da bilim müzesinde sergilenen EMI firması tarafından üretilen ilk BT cihazı	8
Şekil 5. Bilgisayarlı Tomografi Ünitesi	9
Şekil 6. Kemik ve tümör içeren bir gövde üzerinde bilgisayarlı enine eksen teknikleri.....	10
Şekil 7. İyon odacıklı gaz dedektör ve Sintilasyon dedektörü	10
Şekil 8. Bilgisayarlı tomografide tüp ve dedektörlerin dizilimi.....	11
Şekil 9. Beşinci nesil helikal bilgisayarlı tomografi.....	12
Şekil 10. BT görüntüsünün bileşimi.....	12
Şekil 11. Hounsfield Unit Skalası	13
Şekil 12. Çekim esnasında köpeğin pozisyonu	16
Şekil 13. Servikal trakeanın iç çap boy ve en uzunluk ölçümleri	17
Şekil 14. Bir olguda (7 yaşlı, erkek, Pug ırkı köpek) kafatası ölçümleri	18
Şekil 15. İngiliz Bulldog ırkı 2 yaşlı erkek köpeğin kafatası ölçümleri.....	19
Şekil 16. Servikal trakeanın iç çap boy ve en uzunluk ölçümleri	21

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1. Çalışma Grubunu Oluşturan Köpekler Hakkında Genel Bilgiler	15
Tablo 2. Kafatası Ölçümleri İçin Kullanılan Başlangıç ve Bitiş Noktaları	17
Tablo 3. Çalışma grubunu oluşturan köpeklerin kafatası ölçümleri	20
Tablo 4. Servikal, torasik inlet ve intratorasik trakeanın iç ve dış çap boy ve en ölçümleri ...	21
Tablo 5. Servikal, torasik inlet ve intratorasik trakeanın iç ve dış çap boy ve en ölçümlerinin istatistiksel değerlendirilmesi.....	22

ÖZET

BRAHİOSEFALİK IRK KÖPEKLERDE ÜST SOLUNUM YOLU VE TRAKEANIN BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİK MUAYENESİ

Bulut B. Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Cerrahi (Veteriner) Yüksek Lisans Tezi, Aydın, 2019.

Konvansiyonel bir görüntüleme yöntemi olan röntgende 2 boyutlu görüntüler elde edilirken, dokuların üst üste binerek yanlış teşhislere yol açabildiği bilinmektedir. Röntgenden çok daha avantajlı bir görüntüleme yöntemi olan bilgisayarlı tomografiyi (BT) Sir Godfrey Hounsfield icat etmiştir. BT değerlerini Hounsfield Unit (HU) oluşturur ve standart dışı tespit edilmesi halinde, hastalıklara işaret eder.

Brahiosefalik ırklara özgü olan brahiosefalik hava yolu sendromunun (BAS), nasolarengeal yapılar ile trakeadaki anomaliler kökenli olduğu bilinmektedir. BAS, solunum yollarında klinik belirtilerle kendini ortaya koyar. Brahiosefalik kafa yapısına sahip ırklar arasında İngiliz Bulldog ırkı köpeklerde trakeal hipoplazi en fazla insidansa sahiptir.

Üst solunum yollarını oluşturan yapılar ve trakeanın kesitsel yapıları hakkında bilgi sahibi olmak için BT'ye ihtiyaç duyulmaktadır. BT, bu yapıların dansiteleri arasında iyi ayırım sağlanmasına olanak tanımakta; organların yapısı, sınır hattı ve kontürleri hakkında kesin bilgiler vermektedir. Sağlıklı köpeklerin bilgisayarlı tomografik anatomileri hakkındaki çalışmalar halihazırda oldukça azken, sunulan çalışmada brahiosefalik ırkları kapsayan kesitsel anatomik yapılar hakkında bilgi verilmesi amaçlanmaktadır. Yapılacak olan ölçümlerle, brahiosefalik ırk köpeklerin üst solunum yolları ve trakea hastalıklarının ayırıcı tanılarında kullanılmak üzere standart değerler sunulması amaçlanmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Bilgisayarlı Tomografi, Brahiosefalik, Brahiosefalik Havayolu Sendromu, Bulldog, Pug.

ABSTRACT

COMPUTED TOMOGRAPHY EXAMINATION OF UPPER RESPIRATORY TRACT AND TRACHEA IN BRACHIOCEPHALIC DOGS

Bulut B. Aydin Adnan Menderes University Institute of Medical Sciences Department of Surgery (Veterinary) Master Thesis, Aydin, 2019.

While 2-dimensional images are obtained on rontgen, which is a conventional imaging method, it is known that overlapping tissues can lead to even misdiagnosis. Hounsfield invented computed tomography (CT), an imaging method which is far more advantageous than rontgen. The Hounsfield Unit (HU) forms the CT values and, if not detected, indicates to diseases.

Brachiocephalic airway syndrome (BAS), which is specific to brachiocephalic races, originates from nasolarengeal structures and tracheal anomalies. BAS manifests itself in clinical symptoms in the respiratory tract. Among the breeds with brachiocephalic head structure, tracheal hypoplasia has the highest incidence in British bulldog breed dogs.

In conclusion, CT is needed in order to be informed about the structures which form the upper respiratory tract and about the cross-sectional structures of the trachea. CT allows for good distinction between the densities of these structures; it gives precise information about the structure of the organs, the boundary line and contours. While studies on the computed tomographic anatomies of healthy dogs are quite low, in the present study it is aimed to give information about the cross-sectional anatomical structures covering brachiocephalic races. It is aimed to present standard values for the differential diagnosis of upper respiratory tract and tracheal diseases of brachiocephalic dogs.

Key Words: Brachiocephalic, Bulldog, Brachiocephalic Airway Syndrome, Computed Tomography, Pug.

1. GİRİŞ

Son yıllarda popülerliği oldukça artmış olan İngiliz Bulldog, Pug ve Fransız Bulldog ırklarının da içinde bulunduğu brahiosefalik köpek ırklarının 2000 yıldan fazla süredir var oldukları bilinmektedir. Bu ırklara ait köpeklerde sıklıkla veteriner hekim müdahalesi gerektiren ciddi solunum problemlerine rastlanmaktadır. Brahiosefalik ırklarda görülen solunum problemleri ile ilgili ilk endişeler, 1930'lu yıllarda veteriner hekimler tarafından ortaya çıkmış ve bu durum, yaklaşık altmış yıl sonra köpek kulüpleri tarafından da paylaşılmaya başlanmıştır (Oechtering ve ark, 2007; Oechtering ve ark, 2016). Brahiosefalik köpeklerde solunum yetmezliği problemlerinin klinik belirtilerinin şiddetinde son yıllarda belirgin bir artış gözlemlendiği ve köpeklerin çoğunun, bu durumdan yaşamlarının ilk iki yılında etkilendikleri belirtilmektedir. Bu ırklarda üst solunum yolları problemlerinin sıklıkla görülmesi, kalkık burunlu görünüşleri ve kafatası modifikasyonu ile açıklanmaktadır (Harvey, 1982; Aron ve Crowe, 1985; Lorinson ve ark, 1997; Hendricks 2004).

Brahiosefalik solunum yolu sendromu (BAS) olarak adlandırılan bu kompleks hastalık; yüz kemiklerinin kısılmasından dolayı nazolarengeal yapılarda anomaliler, farenks ve burunda stenoz, yumuşak damağın uzaması, stenotik burun delikleri, nazofarenks yumuşak dokusunun kalınlaşması, dil kökünde genişleme, ters dönmüş tonsiller ve laringeal karıncıklar, laringeal ve trakeal kollapsın sebep olabileceği üst solunum yolları problemleri ile karakterize bir sendrom olarak tanımlanmaktadır. Tek tek ya da çoklu olarak oluşan bu anomaliler, her zaman solunum yolu hastalıklarıyla sonuçlanmaktadır (Oechtering ve ark, 2007; Oechtering ve ark, 2016).

BAS muayenesi için radyografi, ultrasonografi, bilgisayarlı tomografi (BT), floroskopi ve trakeobronkoskopi gibi görüntüleme metotları kullanılmaktadır (Dabanoğlu ve ark, 2001; Kara ve ark, 2004; Montgomery ve ark, 2015).

Son yıllarda BT'nin, hava yollarının değerlendirilmesi konusunda oldukça kullanışlı bir hale geldiği görülmektedir. İlk yıllarda oldukça yüksek maliyetli olduğu bilinen BT cihazlarının, günümüzde maliyetlerinin azaldığı, klinik kullanımının arttığı ve hastalıkların teşhisinde röntgenden çok daha avantajlı olduğu görülmektedir. BT'nin kullanımı ile doğru teşhislerin oranındaki artış ve doğru uygulanan tedaviler, cihaza olan güven ve yatırımların artmasına yol açmıştır (Schoepf, 2005; Boztok Özgermen, 2014).

Üst solunum yolu obstrüksiyonunun radyografik değerlendirmesinin, süperpozisyon ve onun statik doğası nedeniyle kısıtlı sonuçlar verdiği görülmektedir. Görsel bir larenks muayenesi ya da endoskopinin ise sedasyon veya genel anestezi kullanımını ve anestezinin etkisinden çıkmadan önce korrektif veya trakeostomi ameliyatını gerektirmesi nedeniyle her zaman uygun olamayacağı bilinmektedir (Stadler ve ark, 2011).

Brahiosefalik kafa yapısına sahip köpeklerin burun yapılarının oldukça karmaşık olması, BT gibi yüksek çözünürlüklü ve süperpozisyon riski minimal olan görüntüleme yöntemlerinin tercih edilmesi gerekliliğini ortaya koymaktadır. Bu nedenle intranazal cerrahi girişim yapılmadan önce, tanısal amaçlı olarak BT ile elde edilen görüntülerin yorumlanması zorunluluk teşkil etmektedir (Oechtering ve ark, 2007).

Klinik olarak BAS bulunan köpeklerde trakeal hipoplazi rapor edilmesine karşın sağlıklı köpeklerde trakea boyutları ile ilgili çalışmaların az olması nedeniyle sağlıklı köpekler ile BAS'lı köpekler arasında karşılaştırma yapılamamaktadır. Bu çalışmada servikal, torasik giriş ve torasik trakea çap ve boyutları, röntgen ve BT yardımı ile ölçülmüş; bu ölçümler klinik pratikte klinisyenlere yol göstermesi amacı ile yapılmıştır. Üç bölgede yapılan ölçümler, internal trakeal boy ve çaplar arasında radyografik ve BT arasında bir ilişki olduğu hipotezini desteklemektedir (Kaye ve ark, 2015).

Çalışma kapsamında yapılan araştırmada sağlıklı köpeklerin bilgisayarlı tomografik anatomileri hakkındaki çalışmaların oldukça az olduğu gözlemlenmiş ve brahiosefalik ırkları kapsayan kesitsel anatomik yapılar hakkında bilgi verilmesi amaçlanmıştır. Bu kapsamda yapılan ölçümler ile ayırıcı tanılarında kullanılmak üzere normal değerler sunulması amaçlanmaktadır. İlerleyen yıllarda BT'nin hayvanlar üzerinde kullanılması yaygınlaştıkça çalışmamızın yeni yapılacak olan çalışmalara yön gösterici olacağını düşünmekteyiz.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Brahiosefalik İndeks

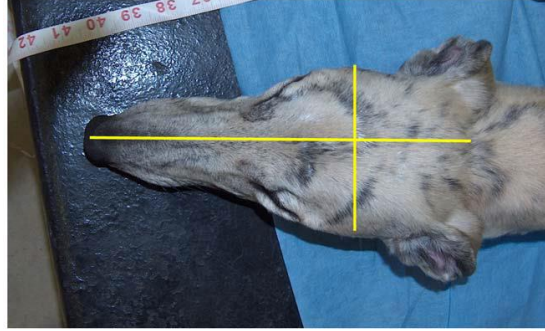
Herhangi bir türe göre daha çok morfolojik varyasyon sergileyen evcil köpeklerin (*canis familiaris*) morfolojilerinde, özellikle de kafatası şekillerinde önemli farklılıklar gösterdikleri ve insan seçilimi yoluyla en yakın ataları olan gri kurttan (*Canis lupus*) önemli ölçüde uzaklaşan bu ırkların değişiminin, belirgin olarak 7 ilâ 28 cm. arasında değişkenlik gösteren kafatası boyutlarında gözlemlendiği belirtilmektedir (Evans ve Christensen, 1979; McGreevy ve ark, 2003).

Kafatası şekillerinin tanımlanmasında genellikle dolikosefalik, mezosefalik ve brahiosefalik olmak üzere üç terim kullanıldığı bilinmektedir (Evans, 1993; Bannasch ve ark, 2010; Roberts ve ark,2010). Örneğin kurtlar, *Canis familiaris*'in tazı ve Rus av köpeği (Borzoi) gibi bazı ırkları kadar olmasa da uzun kafatasına sahip olan hayvanlar olmaları nedeniyle dolikosefalik ırklar arasında yer almaktadır (McGreevy ve ark, 2003). Brahiosefali ise sadece evcil köpeklerde gözlenmekte ve bu durum, bu hayvanlardaki pedomorfoz ile ilişkilendirilmektedir (Goodwin ve ark, 1997). Tüm ırkların yavruları kısa burunlu olarak doğmaktadır; bu nedenle dolikosefalik hayvanlarda uzun kafatası, doğum sonrası gelişim döneminde ortaya çıkmaktadır (Coppinger ve Schneider, 1995). Brahiosefalik köpekler ile dolikosefalik köpeklerin kafatası şekillerindeki farklılıklar; kraniyofasiyal açıdaki (baziler aksis ve sert damak arasındaki açı), temporomandibular eklem morfolojisindeki ve kribriform laminanın anatomisindeki değişiklikleri de kapsamaktadır (Regodon ve ark, 1993; Schwarz ve ark,2000; Dickie ve Sullivan, 2001).

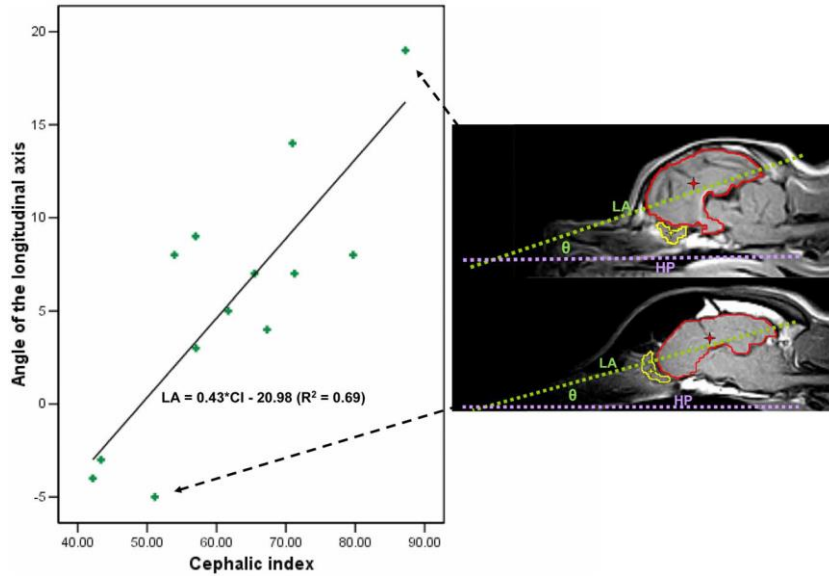
Köpeklerin beyni ile ilgili yapılan araştırmalar şimdiye kadar Pug ensefaliti, Cavalier King Charles Spaniyeli'de gözlemlenen şiringomiyeli gibi türlerin spesifik bozukluklarına ya da bir morfolojik metrikte belirtilmiş olan iki veya üç tür arasındaki karşılaştırmalara dair klinik raporlara odaklanmakta ve bu çalışmalar genellikle kafatası tipini temsil etmek için tek türü kullanmaktadır (Flegel ve ark, 2008; Cerda-Gonzalez ve ark, 2009). Kafatası kemiklerinin karşılaştırılması bilgilendirici olsa da; çok çeşitli ırklarda kafatasındaki morfolojik farklılıkların, beynin işleyişindeki farklılıklara eşlik edip etmediğini araştırmanın da yararlı olacağı görülmektedir. Kafatası morfolojisini karakterize etmek için kolay ve kullanışlı bir yöntem olan sefalik indeks (CI), bahsedilen bu araştırmanın yapılmasını

mümkün kılmaktadır (McGreevy ve ark, 2003; Evans ve McGreevy, 2006; Evans ve McGreevy, 2007; Gacsi ve ark, 2009).

Sefalik indeks, kafatası genişliği/kafatası uzunluğu x 100 olarak hesaplanmaktadır. İntakt köpek kafalarında kafatası uzunluğu ve genişliği dijital kalınlık ölçer aracılığıyla ölçülmektedir. Kafatası genişliği, şakak kemiği çıkıntısının en geniş noktasından diğerine; kafatası uzunluğu ise dış oksipital protuberanstan burunun ucuna kadar ölçülmektedir (Şekil 1).



Şekil 1. Sefalik İndeks Ölçümü. Sefalik indeks (CI) (kafatası genişliği/kafatası uzunluğu) (Roberts ve ark, 2010).



Şekil 2. Primer Boylamsal Beyin Eksenini Açısı. Sert damağa göre sefalik indeks ve boylamsal eksen. Her ekstremdeki köpekler için ayrı sagittal taramalar beyinde kırmızı olarak, kütle merkezi ise kırmızı yıldız ile gösterilmiştir. Olfactory bulb sarı olarak, kütle merkezi ise sarı yıldız ile gösterilmiştir. HP: Sert Damak referans çizgisi. LA: Boylamsal eksen. h = İlgili alanın açısı (Roberts ve ark, 2010).

2.2. Brahiosefalik Irklar

Geniş ve kısa kafatası yapısına sahip köpeklerin oluşturduğu brahiosefalik ırklardan bazıları (Evans, 1993); Pug, Cavalier King Charles Spaniel, Fransız Bulldog, İngiliz Bulldog, Boston Terrier, Boxer ve Pekingese olarak sıralanmaktadır. Brahiosefalik ırkların popülaritesinin giderek daha da arttığı görülmektedir. Avustralya Ulusal Kennel Kulübü'nün (Australian National Kennel Club, ANKC) 2012'deki kayıtlarına göre, Pug ve Cavalier King Charles Spaniel'in safkan köpek ırkları arasında ilk onda olduğu ve Fransız Bulldog ile Boston Terrier kayıtlarının 2008 – 2012 yılları arasında ikiye katlandığı belirtilmektedir (WEB_1).

Brahiosefalinin; hayvanların yaşam standartlarını olumsuz yönde etkileyebilecek brahiosefalik hava yolu sendromu (BAS) gibi solunum yolu hastalıkları, siringomiyeli gibi nörolojik hastalıklar, pigmenter keratit ve kornea ülseri gibi göz hastalıkları ile gastrointestinal anomaliler ve hastalıklar da dâhil olmak üzere birtakım tıbbî sorunlara neden olduğu bilinmektedir (Bannasch ve ark, 2010; Meola, 2013).

Kafatasının yapısı ile ilişkili kalıtsal anatomik anomalilerin sonucu olarak ortaya çıkan bir hastalık olması nedeniyle brahiosefalik hava yolu sendromunun, brahiosefalik köpeklerde gözlemlenme olasılığının diğer köpekler göre 38 kat daha fazla olduğu bildirilmiştir (Njikam ve ark, 2009). Stenotik burun delikleri, küçük burun boşlukları, yumuşak damağın uzaması, dışa dönük laringeal sakküller, laringeal kollaps ve hipoplastik trakeadan birini veya birkaçını içeren ve ilerleyici bir hastalık olan brahiosefalik hava yolu sendromuna dair klinik bulguların yaş ilerledikçe şiddetlendiği gözlemlenmektedir. Egzersiz, ısı ve stres intoleransı, horlama, stridor, baygınlık ve kollaps gibi belirtileri olan BAS ile ilgili endişeler şöyle sıralanmaktadır (Packer ve ark,2012; Roedler ve ark, 2013):

- Brahiosefalik konformasyon nesilden nesile devam etme potansiyeline sahip olması nedeniyle riskli konformasyona sahip köpekler yetiştirildiği takdirde problemin süreceği görülmektedir.
- BAS'tan etkilenen köpeklerin kronik solunum sıkıntısı, termal ve fiziksel rahatsızlıklar yaşamaları; fiziksel yeteneklerinin zayıf olmasına, dolayısıyla davranışsal kısıtlamaya maruz kalmalarına yol açmaktadır.
- Bu etkilerin, köpeklerin hayatının büyük bir bölümünü veya tamamını etkileyecek kadar uzun süreli olabileceği gözlemlenmektedir.

2.3. Brahiosefalik Hava Yolu Sendromu

Bu sendromda hava yolu tıkanıklığı primer veya sekonder olarak gelişebilmekte; primer olarak anatomik deformasyondan, sekonder olarak ise hava yolu tıkanıklıklarından kaynaklanmaktadır. Primer tıkanıklığa stenotik burun ve yumuşak damağın uzamasının neden olduğu düşünülen bu sendrom ile ilgili son yıllarda yapılan çalışmalar, anormal intranasal yapıların, sorunun temel nedenini oluşturduğunu göstermektedir (Harvey, 1982; Aron ve Crow, 1985; Balli, 2004; Reese ve Gerlach, 2004; Koch, 2006).

Konjenital bir anomali olan trakeal hipoplazi, çoğunlukla brahiosefalik hava yolu sendromlu köpeklerde gözlemlenmektedir. Brahiosefalik ırklar arasında trakeal hipoplaziden en sık etkilenen ırkın İngiliz Bulldog olduğu ve bu anomalinin erkeklerde daha çok görüldüğü belirtilmektedir. Trakeal hipoplazi ve trakeal kollaps arasında birtakım farklılıklar bulunmaktadır. Trakeal hipoplazide lümen çapı genellikle azalmakta ancak solunum sırasındaki dinamik basınç değişikliklerine göre değişmektedir (Coyne ve Fingland, 1992; Rudolf ve ark, 1997; Hammond ve ark, 2011;). Hipoplastik trakeaya sahip hayvanlarda yakın ya da üst üste gelen trakeal kıkırdaklar ve incelmış ya da eksik dorsal trakeal membran bulguları gözlemlenmektedir (Pink ve ark, 2006; Clarke ve ark, 2011; Hammond ve ark, 2011). Eşzamanlı BAS anomalileri arasında; stenotik burun delikleri ile anormal konka, uzamış yumuşak damak ile farengiyal hipoplazi ve sekonder laringeal kesecik eversiyonu ve laringeal hipoplazi ile daha şiddetli laringeal kollaps yer almaktadır (Poncet ve ark, 2005; Pink ve ark, 2006; Poncet ve ark, 2006; Riecks ve ark, 2007; Brdecka ve ark, 2008; Clarke ve ark, 2011; Trappler ve Moore, 2011; Meola, 2013) Trakeal hipoplazinin, klinik olarak BAS'lı köpeklerde önemli bir bulgu olduğu belirtilmekle birlikte BAS'ı olan farklı ırklardan sağlıklı köpeklerdeki trakea boyutlarında normal bir varyasyon olabilmektedir (Leonard ve ark, 2009). Trakeal hipoplazi genellikle, eşzamanlı pulmoner hastalığın yokluğundaki klinik belirtiler ile veya korektif BAS ameliyatını takiben gelişen daha kötü sonuçlar ile ilişkilendirilmese de klinik BAS'a bağlı olduğunda, bronkopnömoniden etkilenen yavru köpekler dışında, bir negatif prognostik gösterge olarak kabul edilmektedir (Mason, 2004; Clarke ve ark, 2011). Hipoplazinin hangi derecesinin brahiosefalik ırklardaki solunum anomalilerine sebep olduğunu ya da yol açabileceğini öngörmek mümkün görünmemektedir (Kaye ve ark, 2015).

Trakeal hipoplazinin BAS'lı köpeklerde solunum yetersizliğine etkisi olduğu düşünülmekte; ancak nazal, farengiyal ve laringeal anomalilerinin korektif ameliyatlarını takiben daha kötü sonuçlar ile bir ilişkisi olmadığı belirtilmektedir. Ayrıca hipoplastik

trakeanın, eşzamanlı pulmoner hastalığın yokluğunda, klinik bulgulara bağlı olmadığı ve hatta tesadüfi bir bulgu olabileceği bildirilmiştir (Pink ve ark, 2006; Riecks ve ark, 2007 Clarke ve ark, 2011). Dolayısıyla, İngiliz Bulldoglarda ve diğer brahiosefalik köpeklerde trakeal hipoplazi derecesinin subklinik olduğu söylenebilmektedir. Güncel standart radyografik teknikler, trakeal hipoplazi teşhisinin herhangi bir şiddet skalası bulunmaksızın “pozitif” ya da “negatif” olarak yapılabilmesini sağlamaktadır. Bu nedenle, hipoplazinin derecesini daha objektif olarak tanımlamak için objektif trakeoskopik skorlama kriterlerine ihtiyaç duyulmaktadır. Trakeal boyutlar, klinik belirtiler ve trakeoskopik bulgular arasındaki ilişkiler üzerine henüz herhangi bir kapsamlı çalışma yapılmamıştır. Günümüzde brahiosefalik ırklardaki normal trakeal boyutlar ve daha da önemlisi, klinik belirtiler tespit edilmeden önce hipoplazinin hangi derecelerde tolere edilebildiği ile ilgili oldukça az bilgi bulunmaktadır. Pek çok brahiosefalik hasta için BAS anomalilerini (burun, nazal konkalar gibi) değerlendirmek adına BT değerlendirmesi önerilmektedir (Oechtering ve ark, 2007). Bununla birlikte brahiosefalik köpeklerde trakeal BT ölçümleri ve oranları tanımlanmamış ve radyografi ile karşılaştırılmamıştır. Trakeoskopinin, trakeal hipoplazinin derecesini değerlendirmek için kullanımı daha önce yayınlanmamış olmasına rağmen, trakeal kollapsın derecesini değerlendirmek için yaygın olarak kullanıldığı bilinmektedir (Creevy, 2009).

BAS’ın tedavi yaklaşımında proksimal ve distal burun boşluğu yapılarına yönelik olarak; stenotik burun deliğinin kama yolu ile eksizyonunun yapılması, yumuşak damağın kısaltılması ve dışa dönük laringeal keseceğin kaldırılması olmak üzere en belirgin anomalilerden üçünün düzeltilmesi hedeflenmekte ancak bu yöntem ile nazal kavitedeki anomaliler düzeltilemediğinden elde edilen sonuçların her zaman tatmin edici olmayabileceği görülmüştür. Bunun yanı sıra, yapılan pek çok çalışma, lazer turbinektomi (LATE) yöntemi ile opere edilen köpeklerde uzun süreli iyileşmenin gözlemlenebileceğini göstermektedir (Oechtering ve ark, 2007).

2.4. Bilgisayarlı Tomografi (BT)

“Tomos” (kesit) ve “graphy” (şekil, resim, görüntü) olmak üzere iki eski Yunanca kelimenin birleşiminden oluşan bilgisayarlı tomografi (BT) (Sprawls, 1993), X-ışınları ile elde edilen bilgiler ile bilgisayar ortamında kesitsel görüntü alma işlemi olarak tanımlanmaktadır (Huygens ve Baert, 1983;Cipone ve ark, 2003; Hsieh, 2009). 1895 yılında Würzburg Üniversitesi’nde, havası alınmış cam bir tüp içinde elektrik akımları ile deneyler

yapan Wilhelm Conrad Röntgen, elektronların tüp camına çarptığında flüoresan ışımaya yaptığı gözlemleyerek X ışınlarını icat etmiştir. Fotoğraf plağında şekil oluşturabilen ve kâğıt, tahta, bazı metaller, en önemlisi de canlı doku içinden geçebilen bu ışınların tarihte ilk kez cerrahî araç kullanmadan insan vücudunun içinin görülmesini sağladığı bilinmektedir (Adapınar, 1997; Ravenel ve Mcadams, 2003).

Massachusetts Tufts Üniversitesi'nde çalışan fizikçi Allan Cormack tarafından teorize edildiği, düşünsel ve matematiksel temellerinin 1950 – 1960'lı yıllara uzandığı belirtilen BT'nin, 1972 yılında İngiliz mühendis Sir Godfrey Hounsfield tarafından icat edildiği bilinmektedir (Arslan, 2005; Schwarz, 2011). İlk İngiliz bilgisayar olan "EMIDEC 1100"ün yaratıldığı EMI dizayn grubunda çalışan Hounsfield'in, çalışma sırasında aynı bölgenin pek çok farklı açıdan alınan röntgen görüntüleri ile kendi ürettikleri bilgisayarın kapasitesini denerken BT'yi icat ettiği belirtilmektedir (Adapınar, 1997; Ravenel ve Mcadams, 2003).



Şekil 3. Sir Godfrey Newbold Hounsfield (WEB_2).



Şekil 4. Londra'da bilim müzesinde sergilenen EMI firması tarafından üretilen ilk BT cihazı (WEB_3).

BT ünitesi; bilgisayar ve jeneratörün bulunduğu cihaz odası, çekim ve diagnostik görüntüleme konsollarının bulunduğu operatör odası ile hastanın incelendiği oda olmak üzere üç ana bölümden (Şekil 5) (Romans, 2011); BT cihazı ise tarayıcı, bilgisayar ve görüntüleme ünitesi olmak üzere üç bölümden oluşmaktadır. Tarayıcı, içinde tüp ve dedektör sistemi bulunan gantri ile gantri boşluğu içine girip çıkabilen hasta masasından oluşmaktadır. Masa, her kesit alma işleminden sonra bir miktar hareket ettirilmekte, böylelikle hastanın incelenen bölgesinden ardışık kesitler alınabilmektedir (Atasoy, 2002).

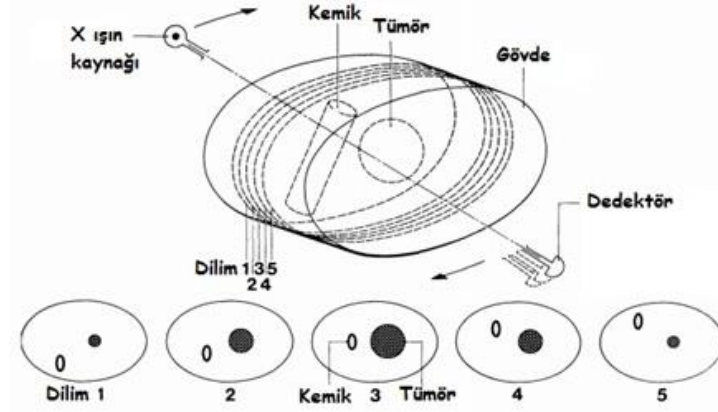


Şekil 5. Bilgisayarlı Tomografi Ünitesi.

2.4.1. BT’de Görüntünün Oluşumu

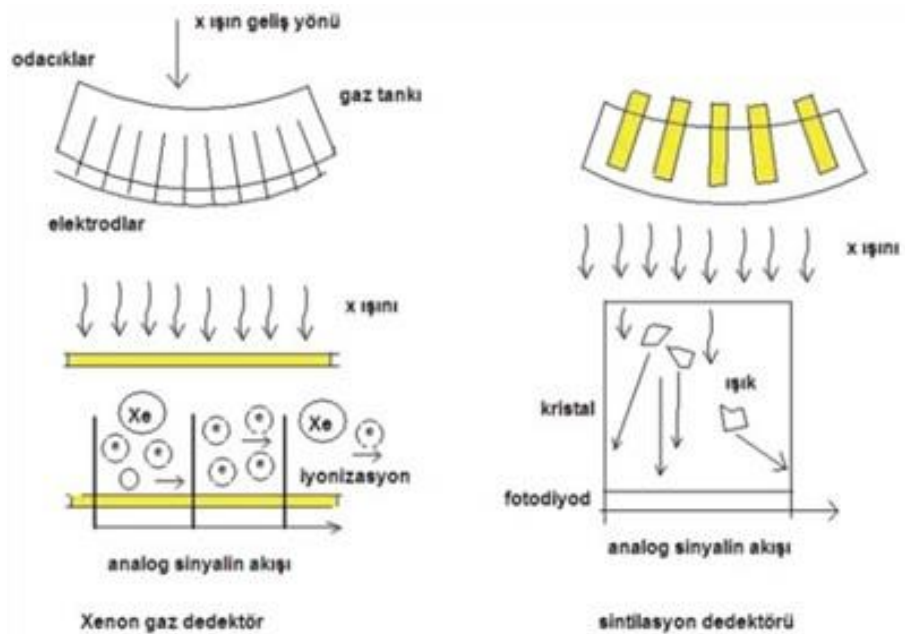
Temelinin röntgen cihazına dayandığı bilinen BT’de, röntgenden farklı olarak görüntünün, X-ışını demetinin inceltilerek vücuda çizgisel şekilde düşürülmesi ile oluştuğu (Khan, 2003) ve istenilen kesit kalınlığına eşit kalınlıkta bir X-ışın demetinin yeterli olduğu bilinmektedir. Bu nedenlerle tüpten çıkan X-ışınları kolime edilerek yelpaze şeklinde bir demet haline getirilmektedir. Kalınlığı operatör tarafından belirlenen ışın demeti, hasta vücudundan geçirilerek diğer uçta X-ışınlarına hassas bir dedektör zincirine ulaşmaktadır. Dedektörlere ulaşan X-ışınları, hasta vücudundan geçerken vücudun değişik dokularında değişen oranlarda zayıflamaya uğramakta ve dedektörlerde saptanan bu zayıflama oranı bilgisayarlar aracılığıyla değerlendirilmektedir. Birçok matematiksel işlem içeren oldukça

karmaşık bir sürecin sonunda X-ışınlarının taradığı alanın her bir noktasının X-ışını zayıflatma değeri hesaplanmakta, değerlerin saptanmasının ardından görüntü oluşturulmaktadır (Atasoy, 2002). Şekil 6'da kemik ve tümör içeren bir gövde üzerinde bilgisayarlı enine eksen teknikleri örneği verilmekte, şeklin alt kısmında görülen kesitsel kısımlar ise her bir bölümü ifade etmektedir (Hounsfield, 1973).



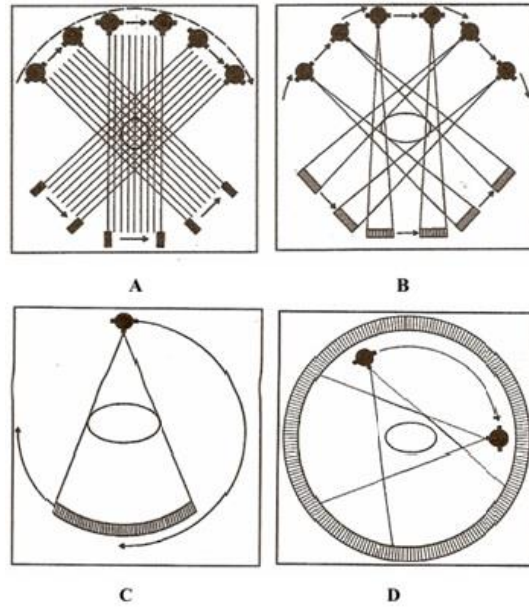
Şekil 6. Kemik ve tümör içeren bir gövde üzerinde bilgisayarlı enine eksen teknikleri (Hounsfield 1973).

Üzerine düşen X-ışınını elektrik sinyallerine çeviren ve vücut kesitinin tek yönden bir izdüşümünü alabildiği bilinen dedektörler, iyon odacıklı gaz dedektörleri ve sintilasyon dedektörleri olmak üzere ikiye ayrılmaktadır (Wang ve ark, 1985;Sancak, 2015) (Şekil 7).



Şekil 7. İyon odacıklı gaz dedektör (solda) ve Sintilasyon dedektörü (sağda) (Sancak, 2015).

Günümüzde BT teknikleri ile ilgili en çok tartışılan konunun yüksek radyasyon riski olduğu bilinmektedir ancak yeni jenerasyon BT cihazları bu konuda büyük bir gelişim göstererek tetkik sürelerinin oldukça kılmasını sağlamıştır. Eski jenerasyon cihazlarda yaklaşık 30 dakikayı bulan tetkikler, yeni cihazlarda 1 – 2 dakikada tamamlanmaktadır (Boztok Özgermen, 2014). BT'nin gelişim jenerasyonlarına bağı olarak dedektör takımının sayısı, hareket açıları ve yerleşim yerlerinin değişiklik gösterdiği bilinmektedir. İlk dönem tek dedektörle çok yavaş görüntüler elde edilmekte iken günümüzde bir saniyede birden fazla görüntü elde edilebilmektedir (Scrivani ve ark, 2012). Beş nesil BT cihazından söz edilebilmektedir. X-ışın kaynağı karşısında tek dedektörün bulunduğu birinci nesil BT cihazlarında dedektör ile tüpün lineer olarak hareket ederek 1°'lik açılar ile döndükleri belirtilirken (Demir, 2008); ikinci nesil tarayıcılarda ise küçük kavisli bir dizi dedektörün üzerine, dar açılı yelpaze şeklinde ışınlar düşecek şekilde kullanıldığı, böylelikle tarama süresinin 1 dakikaya kadar indiği belirtilmektedir (Wegener ve ark, 1993;Ohlert ve Scharf, 2007). Tarama süresinin birkaç saniyeye düştüğü üçüncü ve dördüncü nesil tarayıcılarda hareketli ya da sabit dedektörler ile dönen bir X-ışını tüpü kullanılmaktadır (Gielen ve ark, 2003) (Şekil 8).



Şekil 8. Bilgisayarlı tomografide tüp ve dedektörlerin dizilimi. A-Birinci nesil, B-İkinci nesil, C-Üçüncü nesil, D-Dördüncü nesil bilgisayarlı tomografi (Oyar ve Gülsoy, 2003).

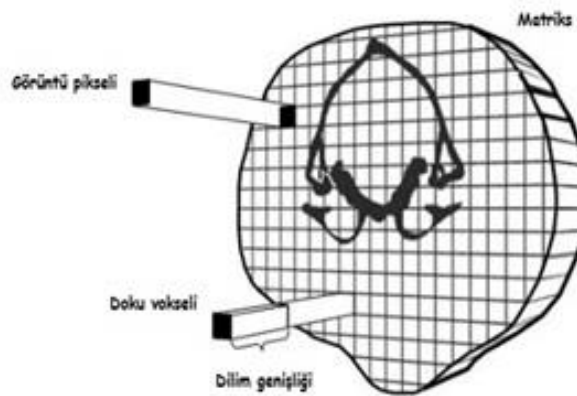
Yüksek hızlı tarama için geliştirilen beşinci nesil tarayıcılarda verinin toplandığı sürenin önemli ölçüde kılmasının yanı sıra küçük hayvanların incelendiği durumlarda harekete bağı oluşabilecek artefaktlar minimuma indirgenmiştir. Ayrıca Helikal (Spiral)

BT'nin kullanımı ile birlikte görüntü çözünürlüğünün arttığı ve çok ince kesitler alabilmenin mümkün olduğu bilinmektedir (Dennis, 1996; Seeram, 2001) (Şekil 9).



Şekil 9. Beşinci nesil helikal bilgisayarlı tomografi (Bertolini ve Prokop, 2011).

Dijital göstergelerde, görüntünün oluşmasını sağlayan ve kontrol edilebilen en küçük birimi olduğu bilinen pikselin bir BT görüntüsündeki karşılığı ise görüntülen vücut dilimindeki üç boyutlu bir doku hacminin iki boyutlu bir temsili olarak açıklanmaktadır (Gielen ve ark, 2003).

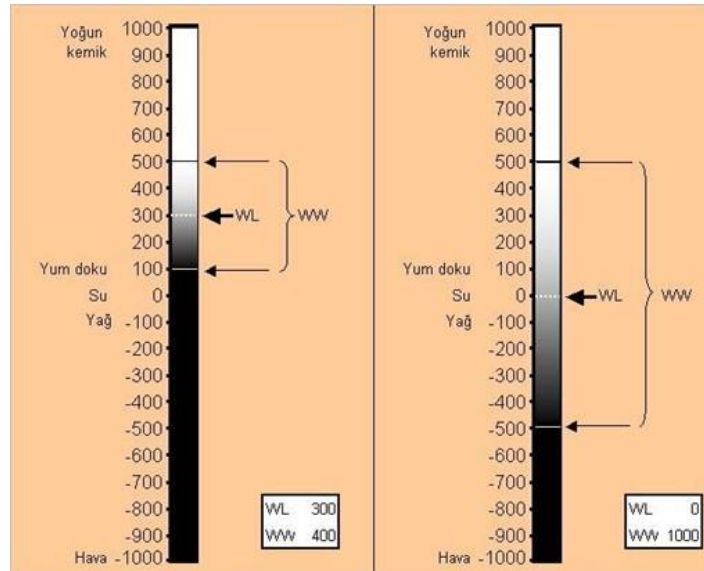


Şekil 10. BT görüntüsünün bileşimi (Topçu 2005).

BT'nin yorumlanmasında; bir ortamda ilerleyen dalgaların saçılma ve absorpsiyon sonucu uğradıkları güç kaybı “attenüasyon”; dalga gücünün, dalga yayılım alanına bölünmesi ile elde edilen değer “intensite”; spiral/multislice BT’de, 360° ’lik bir ışın demeti rotasyonu süresince masa ya da hastanın gantri içinde kat ettiği mesafe “pitch”; masa hızının (mm/sn), kaynaktaki X-ışını demeti kolimasyonuna (mm) bölünmesi ile elde edilen değer “pitch faktör” ve pitch arttıkça genişleyen efektif aksiyal kesit kalınlığı ise “kesit sensitivite profili” olarak tanımlanmaktadır (Topçu, 2005).

BT cihazlarının gelişimine paralel olarak matris boyutunun da 256x256, 512x512 ya da 1024x1024 olduğu bilinmektedir. Matrisin boyutu, BT ile elde edilen görüntünün tansındaki kesinliği etkilemekte, matris büyüdükçe görüntünün netliği artmaktadır (Mahesh,

2002). Seçilen kesit kalınlığına bağlı olarak piksellerin bir hacmi bulunmakta ve bu hacim voksel olarak adlandırılmaktadır. Bir piksel, bir vokselin attenüasyon katsayısını (μ) ifade etmektedir (Haaga ve ark, 2003). Vokselin, organizmayı geçen X-ışınının atenüasyonunu (X-ışınları fotonlarının sayısı) gösteren sayısal bir değer taşıdığı ve bu değer in ise “Hounsfield Ünitisi (HU)” olarak tanımlandığı bilinmektedir (Ünal, 2008; Thrall, 2012). BT’de yapıların dansiteleri, -1000 ile +1000 arasında değişen rakamlarla temsil edilen ve cihazı geliştiren Hounsfield’in adıyla anılan gri bir skalada ele alınmaktadır. Hounsfield skalasında saptanan rakamsal veriler, Hounsfield Ünitisi (HU) olarak tanımlanmaktadır. Burada yapının yoğunluğunu belirleyen faktörün, maddenin X ışını nı absorbe etme özelliği ile ilgili olduğu bilinmektedir. Kemik, kalsifikasyon ve taş gibi yapılar X ışını nı fazla absorbe etmesi nedeniyle beyaz görülür ve yüksek HU değerleri (80 – 100 HU) veririrken; su, orta derecede (0 HU); yağ, sıfırın altında (-80 HU); hava ise skalanın en altında kalan (-1000 HU) değerleri vermektedir (Şekil 11). İnsan gözünün normalde 20 farklı gri tonu ayırt ettiği bilinmektedir; dolayısıyla bu yüksek yoğunluk farkını gösteren görüntülerin istenilen ayarda algılanabilmesi için piksellerdeki rakamsal değerler ile oynanarak ayarlamalar yapılmaktadır (Atasoy, 2002; Rydberg, Liang ve Teague, 2003).



Şekil 11. Hounsfield Unit Skalası (Tunç 2008).

BT görüntülerinin sayısal veriler üzerinden işlenerek oluşturulması, elde edilen görüntü üzerinde farklı değerlendirme ölçümlerinin yapılmasına olanak sağlamaktadır. Elde edilen görüntüler üzerinde dansite, boyut, dansite profili, reformasyon, toplama, çıkarma ve histogram gibi ölçümler yapılmakta; bunların arasında en sık yapılan ölçümlerin ise dansite ve

boyutsal ölçümler olduğu bilinmektedir. Geliştirilen yeni bilgisayar programları ile ileri algoritmalar kullanılarak mevcut görüntüler üzerinden üç boyutlu (3D) rekonstrüksiyonlar da yapılabilmektedir (Tunç, 2008).

Günümüzde beşerî hekimlikte, görüntü kalitesinin yüksek olması nedeniyle teşhisi kolaylaştırması ve hızlı olması nedeniyle radyolojik teşhis yöntemleri arasında en sık başvuru yapılan yöntemlerden biri olduğu bilinen BT'nin veteriner hekimlikte de önemli bir yeri olduğu ve bu alandaki çalışmaların daha çok tümör, apse, hepatik lipidozis, böbrek taşı gibi patolojik durumlara yönelik olarak yapıldığı görülmektedir (Cavicchioli ve ark, 2013; Lam ve ark, 2014; James ve ark, 2015).

Veteriner hekimlik alanında BT çalışmalarının 1970'lerin sonlarına doğru daha çok deneysel olduğu ve yine bu alandaki ilk klinik çalışmaların ise neoplazi veya merkezî sinir sistemi hastalıkları olan köpekler ile yapıldığı belirtilmektedir (Marincek ve Young, 1980). BT, küçük hayvanların özellikle kafa, omurga ve pelvis gibi kompleks anatomik yapılarında meydana gelen akut travmalarda standart görüntüleme metodu olarak kabul edilmektedir (Kraft ve Gavin, 1999).

Sonuç olarak, üst solunum yollarını oluşturan yapılar ve trakeanın kesitsel yapıları hakkında bilgi sahibi olmak için, bu yapıların dansiteleri arasında iyi ayırım sağlanmasına olanak tanıyan ve organların yapısı, sınır hattı ve kontürleri hakkında kesin bilgiler veren BT'ye ihtiyaç duyulduğu görülmektedir.

Yapılan bu çalışmada brahiosefalik ırkları kapsayan kesitsel anatomik yapılar hakkında bilgi verilmesi amaçlanmaktadır. Yapılacak olan ölçümlerle, brahiosefalik ırk köpeklerin üst solunum yolları ve trakea hastalıklarının ayırıcı tanılarında kullanılmak üzere normal değerler sunulması amaçlanmaktadır. İlerleyen yıllarda BT'nin hayvanlar üzerinde kullanılması yaygınlaştıkça çalışmamızın yeni yapılacak olan çalışmalara yön gösterici olacağını düşünmekteyiz.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Gereç

Çalışma materyalini; yapılan fiziksel muayene, rutin hemogram, ekokardiyografik muayene ve radyolojik muayene sonucu sağlıklı olduklarına karar verilen 6'sı dişi, 4'ü erkek toplam 10 adet köpek oluşturmuştur. 5'i Fransız Bulldog, 2'si İngiliz Bulldog, 1'i Pug, 1'i Cavalier King Charles ve 1'i de Pekingese olan ve yaşları 1.5 – 9 arası değişen bu köpeklerin ortalama canlı ağırlıkları ise 12.6 kg (7.3-23.4) ölçülmüştür (Tablo 1).

Tablo 1. Çalışma Grubunu Oluşturan Köpekler Hakkında Genel Bilgiler.

Numara	İrk	Cinsiyet	Yaş	Kilo	Kısırlık durumu
1	Fransız Bulldog	Dişi	3.5	9.1	Kısırlık değil
2	Fransız Bulldog	Erkek	9	12.5	Kısırlık değil
3	Fransız Bulldog	Dişi	1.5	11.2	Kısırlık değil
4	Fransız Bulldog	Erkek	4	13.8	Kısırlık değil
5	Fransız Bulldog	Dişi	2	13	Kısırlık
6	Cavalier King Charles	Dişi	3	7.3	Kısırlık değil
7	İngiliz Bulldog	Dişi	3	18.7	Kısırlık değil
8	İngiliz Bulldog	Erkek	2	23.4	Kısırlık değil
9	Pekingese	Dişi	6	7.5	Kısırlık
10	Pug	Erkek	7	9.5	Kısırlık değil

Çalışma, ADÜ-HADYEK' in 27.09.2016 tarih ve 2016-35\XVIII sayılı onayı ile gerçekleştirilmiştir.

Uygulanan tomografi çekimleri Toshiba Aquilion Prime 160 marka, 160 kesit BT cihazı ile gerçekleştirilmiştir. Çekimler sırasında otomatik mA ayarlaması kullanılmıştır.

3.2. Yöntem

Çekimler, köpekler yüzüstü pozisyonda, özel vakumlu yatak (Buster Vacuum Support®, Eickemeyer) üzerine simetrik olacak şekilde yerleştirilerek yapılmıştır.



Şekil 12. Çekim esnasında köpeğin pozisyonu.

Kesit aralığı 0.5 mm olacak şekilde ayarlanarak spiral (helikal) tarama yapılmıştır. Elde edilen görüntüler bilgisayar ortamına aktarılarak DICOM formatına dönüştürülmüştür.

Çekimler tamamlandıktan sonra elde edilen görüntüler, tomografi cihazıyla uyumlu olan RadiAnt DICOM Viewer programına aktarılarak incelemeler gerçekleştirilmiştir.

3.2.1. Klinik Muayene

Çalışmaya dahil olacak köpeklerin öncelikle fiziksel muayeneleri yapılmıştır. Genel muayenede sağlıklı olan ve çalışma grubunu oluşturan köpeklere daha sonra rutin hemogram, ekokardiyografik muayene ve radyolojik muayene yapılarak 10 köpekten oluşan çalışma grubu belirlenmiştir. Ön muayeneler sonucunda herhangi bir sağlık problemi tespit edilen köpekler çalışma dışı bırakılmıştır.

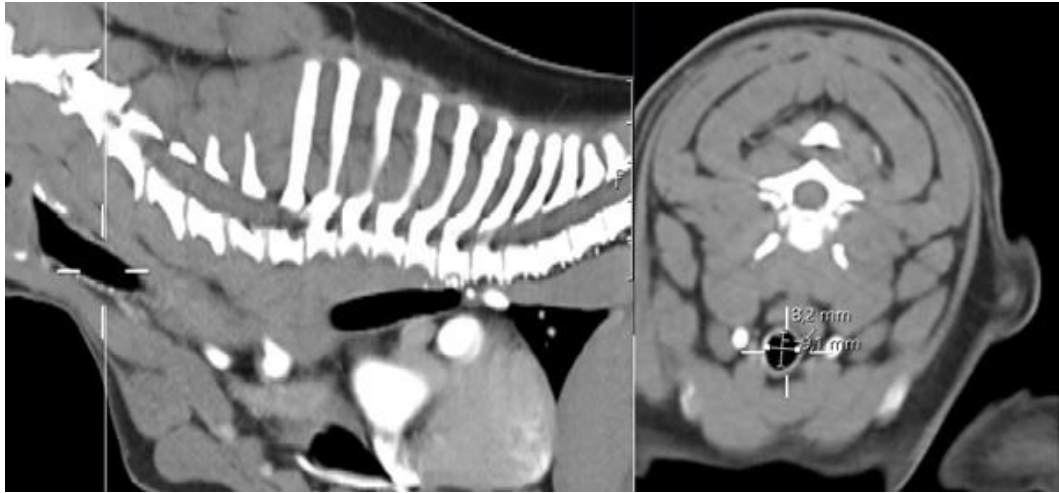
3.2.2. Anestezi

Bilgisayarlı tomografi çekimlerinden yarım saat önce, yaklaşık 12 saattir aç olan köpeklere sedasyon amacı ile kas içi (i.m.) 100 µg medetomidin hidroklorid (Domitor®) uygulanmıştır. Bu işlemden 15 dakika sonra ise sedasyon altındaki köpekleri genel anesteziye

almak için kas içi (i.m) 0.05 ml/kg 100 mg ketamin HCl (Alfamine® %10 enj. çöz.) enjekte edilmiştir. Çekimler genel anestezi altında gerçekleştirilmiştir.

3.2.3. Brahiosefalik Irk Köpeklerde Üst Solunum Yolları ve Trakeanın Bilgisayarlı Tomografik Muayenesi

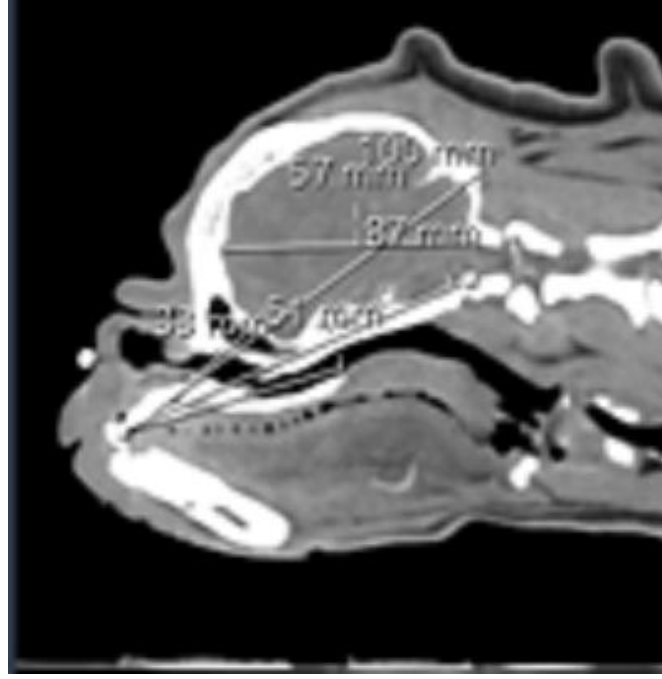
Çalışma grubunu oluşturan ve BT çekimleri yapılan köpeklerin servikal, torasik inlet ve intratorasik çap ve uzunlukları ölçülmüştür. Servikal trakea ölçülürken 2-3 vertebra aralığı, torasik giriş ölçülürken sternumun ucu ile 1. torakal vertebra aralığı ve intratorasik trakea ölçülürken 4. torakal vertebra'nın kranial ucu hizasından ölçümler alınmıştır. 3 bölgede de tek tek iç ve dış çap boy ve en ölçümleri yapılmıştır.



Şekil 13. Servikal trakeanın iç çap boy ve en uzunluk ölçümleri.

Tablo 2. Kafatası Ölçümleri İçin Kullanılan Başlangıç ve Bitiş Noktaları.

Uzunluk	Başlangıç noktası	Bitiş noktası
(1) Nasal kavite	İnsisiv kemiğin alveolar noktası (prosthion)	Sfenoid sinusun kaudal sınırı
(2) Sert damak	İnsisiv kemiğin alveolar noktası (prosthion)	Sert damağın kaudal sınırı
(3) Kemik I	İnsisiv kemiğin alveolar noktası (prosthion)	Foramen magnumun en ventral noktası
(4) Kemik II	İnsisiv kemiğin alveolar noktası (prosthion)	Eksternal oksipital protuberans
(5) Beyin kavitesi	Etmoid ve frontal kemiklerin bağlantısı	Foramen magnumun dorsal sınırı



Şekil 14. Bir olguda (7 yaşlı, erkek, Pug ırkı köpek) kafatası ölçümleri.

3.2.4. İstatistiksel Değerlendirme

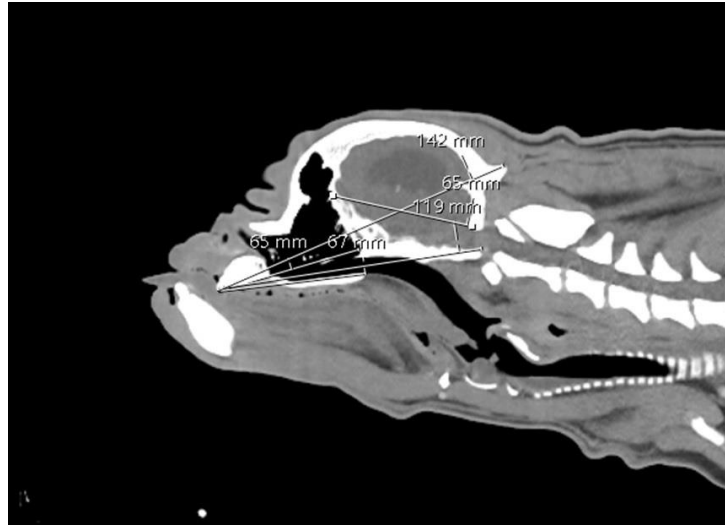
Verilerin istatistiksel analizi SPSS programında yapılmıştır. Alınan ölçümlerin ortalama değer ve standart sapma değerleri tablolarda sunulmuştur. Trakeanın seyri boyunca üç ayrı bölgeden alınan iç ve dış çap ölçümlerinin istatistiksel karşılaştırmalarında tek yönlü varyans analizi (ANOVA) kullanılmıştır. İlk olarak verilerin normal dağılımı Shapiro-Wilk testi ile kontrol edilmiştir. Verilerin parametrik olduğu tespit edilmiştir. Varyansların homojenitesi, Levene testi ile kontrol edilmiştir. Varyansların homojen olması halinde Oneway-ANOVA test sonuçları, varyansların homojen olmaması halinde Welch testi sonuçları kullanılmıştır.

4. BULGULAR

Özellikle brahiosefalik ırk köpeklerde tanımlanmış olan brahiosefalik sendromun tanısı röntgen, endoskopi ve bilgisayarlı tomografi ile yapılmaktadır. Buna karşın literatürde, bu ırklarda üst solunum yollarının ve trakeanın tomografik görünümüyle ilgili oldukça sınırlı sayıda çalışma bulunması nedeniyle bu çalışmada, brahiosefalik ırklarda kesitsel anatomik yapılar hakkında bilgi verilmesi amaçlanmıştır. Böylece yapılan ölçümlerle brahiosefalik ırk köpeklerin üst solunum yolları ve trakea hastalıklarının ayırıcı tanılarında kullanılmak üzere normal değerler elde edilmiştir.

Bu çalışmada brahiosefalik kafatası yapısı olan değişik ırklardaki köpeklerde kafatası kemikleri, burun boşluğu yapıları ile trakeanın servikal, torasik inlet ve intratorasik çap ve uzunlukları ölçülmüştür.

Tablo 2’de belirtilen başlangıç ve bitiş noktalarının uzunlukları her bir köpekte ölçülmüş olup ortalama değerler ve standart sapmaları hesaplanmıştır. Örnek olarak Şekil 15’te İngiliz Bulldog ırkı 2 yaşlı erkek köpeğin kafatası ölçümleri gösterilmiştir.



Şekil 15. İngiliz Bulldog ırkı 2 yaşlı erkek köpeğin kafatası ölçümleri.

Tablo 3. Çalışma grubunu oluşturan köpeklerin kafatası ölçümleri.

NO	1(mm)	2(mm)	3(mm)	4(mm)	5(mm)
1	49,5	53,7	97,7	109,8	68,6
2	45	57	100	112	69
3	40	47	106	94	64
4	58	69	139	125	73
5	43	51,5	98	108	64
6	39	51	100	88	60
7	63	71	117	132	68
8	65	67	119	142	65
9	41	51	103	91	56
10	33	51	100	87	57
Ortalama	47,65	56,92	107,97	108,88	64,46
SD	10,89	8,75	13,29	19,31	5,48

Hesaplanan verilere göre nazal kavitesi en uzun tespit edilen ırk İngiliz Bulldog olmakla birlikte erkek (65 mm), dişi (63 mm) ve en kısa nazal kaviteye sahip ırk Pug (33 mm) olmuştur. Ortalama değer 47,65 ve SD 10,89 olarak hesaplanmıştır.

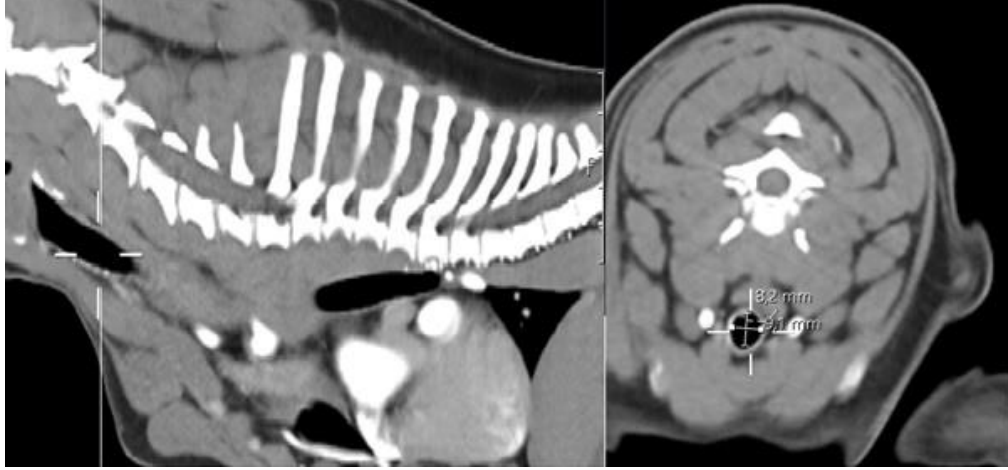
Bununla birlikte sert damak ölçümlerinde en uzun sert damağa sahip köpek İngiliz Bulldog ırkı dişi (71 mm), en kısa sert damağa sahip ırk ise Fransız Bulldog ırkı dişi (47 mm) tespit edilmiştir. Ortalama değer 56,92 ve SD 8,75 olarak hesaplanmıştır.

Kemik 1 olarak adlandırdığımız bölgenin ölçümünde en kısa uzunluğa sahip ırk Fransız Bulldog ırkı dişi (97,7 mm) ve en uzun uzunluğa sahip ırk ise yine Fransız Bulldog ırkı erkek (139 mm) olmuştur. Ortalama 107,97 ve SD değeri ise 13,29 olarak hesaplanmıştır.

Kemik 2 olarak adlandırdığımız bölgenin ölçümünde en kısa uzunluğa sahip ırk Pug ırkı erkek (87 mm) ve en uzun uzunluğa sahip ırk ise İngiliz Bulldog ırkı erkek (142 mm) olmuştur. Ortalama değer 108,88 ve SD 19,31 olarak hesaplanmıştır.

Beyin kavitesi olarak adlandırdığımız uzunluğun ölçümünde ise en kısa uzunluğa sahip ırk Pekingese ırkı dişi (56 mm) ve en uzun uzunluğa sahip ırk Fransız Bulldog ırkı erkek (73 mm) olmuştur. Ortalama değer 64,46 ve SD değeri 5,48 olarak bulunmuştur.

Yapılan çalışmada en kısa kafa ve böylece en kısa nazal kaviteye sahip ırk Pug iken nazal kavitesi en uzun olan ise İngiliz Bulldog ırkı erkek köpek olarak belirlenmiştir.



Şekil 16. Servikal trakeanın iç çap boy ve en uzunluk ölçümleri.

Tablo 4'te servikal, torasik inlet ve intratorasik trakeanın iç ve dış çap boy ve en ölçümleri gösterilmiş; ortalama değerler ve SD değerleri hesaplanmıştır.

Tablo 4. Servikal, torasik inlet ve intratorasik trakeanın iç ve dış çap boy ve en ölçümleri.

NO	İç Çap Boy (mm)	Servikal			Torasik İnlet				İntratorasik			
		İç Çap En (mm)	Dış Çap Boy (mm)	Dış Çap En (mm)	İç Çap Boy (mm)	İç Çap En (mm)	Dış Çap Boy (mm)	Dış Çap En (mm)	İç Çap Boy (mm)	İç Çap En (mm)	Dış Çap Boy (mm)	Dış Çap En (mm)
1	8,7	7,9	12	10,8	8	8	10,9	10	8	8,1	10	11,3
2	16	13	21	16	11	10	14	12	11	14	12	16
3	10,6	9	12,5	10	12	9	12,3	10,5	9	8	10	12
4	10	10	14	15	10	8	11	7	11	10	12	14
5	9,1	8,2	12,4	11,8	8,5	8,2	11,2	11,2	8,5	8,5	11,2	12,1
6	8	9,2	9	10	11	8	12	10	10	10	11	12
7	12,8	11,7	16	13,1	11,7	11,3	14,6	13,1	13,7	12,5	15,4	11,9
8	14	12	17	15	14	11	15	13	11	10	14	13
9	16	10	20	14	10	9	13	13	12	12	14	13
10	10	7	12	9	8	9	11	11	9	8	13	10
Ortalama	11,52	9,8	14,59	12,47	10,42	9,15	12,5	11,08	10,32	10,11	12,26	12,53
SD	2,97	1,93	3,83	2,48	1,92	1,23	1,57	1,87	1,76	2,10	1,81	1,62

Tablo 5. Servikal, torasik inlet ve intratorasik trakeanın iç ve dış çap boy ve en ölçümlerinin istatistiksel değerlendirilmesi.

	Servikal	Torasik İnlet	İntratorasik	P
İç çap boy	11.52±2.97	10.42±1.93	10.32±1.76	0,439
İç çap en	9.80±1.94	9.15±1.23	10.11±2.11	0,486
Dış çap boy	14.59±3.83	12.50±1.57	12.26±1.81	0,255
Dış çap en	12.47±2.48	11.08±1.87	12.53±1.62	0,213

İstatistiksel olarak 3 bölge arasında herhangi bir fark tespit edilmemiştir.

Yapılan ölçümlere göre servikal trakeanın iç çap boyu en kısa Cavalier King Charles dişi (8 mm), en uzun Fransız Bulldog erkek (16 mm) ve Pekingese dişi (16 mm) olarak hesaplanmıştır. Ortalama değer 11,52 ve SD değeri 2,97 olarak hesaplanmıştır. İç çap en uzunluğu en kısa Pug erkek (7 mm), en uzun ise Fransız Bulldog erkek (13 mm) olarak tespit edilmiş; ortalama değer 9,8 ve SD değeri 1,93 olarak hesaplanmıştır. Dış çap boy uzunluğu en kısa Cavalier King Charles dişi (9 mm), en uzun Fransız Bulldog erkek (21 mm) olarak tespit edilmiştir. Dış çap en uzunluğu ise en kısa Pug erkek (9 mm), en uzun Fransız Bulldog erkek (15 mm) ve İngiliz Bulldog erkek (15 mm) olarak ölçülmüştür. Dış çap boy uzunluğu ortalaması 14,59 ve SD değeri 3,83; dış çap en uzunluğu ortalaması 12,47 ve SD değeri 2,48 olarak hesaplanmıştır.

Torasik inletin iç çap boy uzunluğu en kısa Fransız Bulldog dişi (8 mm) ve Pug erkek (8 mm), en uzun İngiliz Bulldog erkek (14 mm) olarak ölçülmüştür. Ortalama değer 10,42 ve SD değeri 1,42 olarak hesaplanmıştır. İç çap en uzunluğu ise en kısa Fransız Bulldog erkek (8 mm), Fransız Bulldog dişi (8 mm) ve Cavalier King Charles dişi (8 mm) en uzun İngiliz Bulldog dişi (11,3 mm) olarak tespit edilmiştir. Ortalama değer 9,15 ve SD değeri ise 1,23 olarak hesaplanmıştır. Dış çap boy uzunluğu en kısa Fransız Bulldog dişi (10,9 mm) en uzun ise İngiliz Bulldog dişi (14,6 mm) olarak tespit edilmiştir. Dış çap en uzunluğu en kısa Fransız Bulldog erkek (7 mm), en uzun İngiliz Bulldog dişi (13,1 mm) olarak hesaplanmıştır. Dış çap boy uzunluğu ortalama 12,5 ve SD değeri 1,57 iken dış çap en uzunluğu ortalama 11,08 ve SD 1,87 olarak hesaplanmıştır.

Intratorasik trakeanın iç çap boy uzunluğu en kısa Fransız Bulldog dişi (8 mm), en uzun ise İngiliz Bulldog dişi (13,7 mm) ve ortalama değer 10,32, SD değeri 1,76 olarak hesaplanmıştır. İç çap en uzunluğu ise en kısa Fransız Bulldog dişi (8 mm) ve Pug erkek (8 mm), en uzun Fransız Bulldog erkek (14 mm) olarak hesaplanmıştır. Ortalama değer 10,11 ve

SD değeri 2,10 olarak tespit edilmiştir. Dış çap boy uzunluğu en kısa Fransız Bulldog erkek (10 mm) ve Fransız Bulldog dişi (10 mm), en uzun ise İngiliz Bulldog dişi (15,4 mm) ölçülmüştür. Dış çap en uzunluğu en kısa Pug erkek (10 mm), en uzun ise Fransız Bulldog erkek (14 mm) olarak tespit edilmiştir. Dış çap boy uzunluğu ortalaması 12,26 ve SD değeri 1,81 iken dış çap en uzunluğu ortalaması 12,53 ve SD değeri 1,62'dir.

Yapılan ölçümlere göre ilgili bölgelerin trakea boy ve en ölçümlerinin Pug ve Cavalier King Charles ırklarında daha kısa, İngiliz Bulldog ve Fransız Bulldoglar'da ise daha uzun olduğu tespit edilmiştir. İngiliz Bulldoglar arasında trakeanın boy ve en ölçümlerinde dişinin, erkeğe göre daha uzun trakea çapına sahip olduğu tespit edilmiştir.

Servikal trakeadan intratorasik trakeaya doğru ilerlerken trakea şeklinin carina bölgesine kadar bozulmadığı, carina hizalarında daireselliğini kaybettiği gözlemlenmiştir.

Trakeanın 3 segmentinin ölçümünde hesaplanan uzunluklar ile yaş ve vücut ağırlığı arasında herhangi bir ilişki tespit edilmemiştir.

İngiliz Bulldoglar'da üst üste gelen sağlam keskin kenarlı trakeal kırkırdaklar ve kısa dorsal trakeal membranlar tespit edilmiş ve böylece tüm trakeal segmentler hipoplastik olarak derecelendirilmiştir.

5. TARTIŞMA

Brahiosefalik ırkların burun ve trakea yapısını BT aracılığıyla inceleyen çalışmaların oldukça az olduğu gözlemlenmiştir. Bugüne kadar normosefalik ve brahiosefalik köpeklerin kafatası yapıları üzerine yapılan karşılaştırılmalı çalışmaların çoğunda konvensiyonel radyografi kullanılmıştır. Normosefalik köpeklerin yapılarının incelendiği birkaç çalışmada ise çok kesitli BT kullanıldığı görülmüştür (Assheuer ve Sager, 1997; Rycke ve ark, 2003; Furck, 2004).

Oechtering ve ark.'ın 2007 yılında brahiosefalik köpeklerde burun boşluğu uzunluğunun saptanması ve ölçüm noktalarının tanımlanması üzerine yaptıkları çalışmanın, nazal kemikteki belirgin kısalma ve sınırlı alan nedeniyle zor olduğu belirtilmektedir. Normosefalik köpeklere kıyasla burnun deforme olduğu ve neredeyse rostral hareketli kısım dışında bir şey kalmadığı görülmüştür. Burun boşluğu uzunluğunun karakterize edilmesi için yeni bir parametre oluşturmak gerekmektedir. Bu parametre insisiv kemiğin alveolar noktasından sfenoidal sinüsün kaudal sınırına kadar olan mesafeyi içermektedir. Oechtering ve ark. 2007 yılında yaptıkları çalışmalarında elde edilen değerlerle bizim çalışmamızdaki değerler karşılaştırıldığında Pug ve Fransız Bulldog ırkı köpeklerin burunlarının daha kısa olduğu tespit edilmiştir. Burun boşluğu uzunluklarına bakıldığında ise sert damak Pug ve Fransız Bulldoglar'da, İngiliz Bulldoglar'a göre kısmen daha uzun olduğu tespit edilmiştir. Daha önce brahiosefalik ırklarla yapılan konvensiyonel radyografik bir çalışmada da benzer bulgular elde edildiği görülmüştür (Koch ve ark, 2003).

Oechtering ve ark.'a göre oransal ölçümler, burun ile kafatası uzunlukları arasındaki ilişkinin tahmin edilmesine ve böylelikle brahiosefalinin derecesinin potansiyel tanımına olanak sağlamıştır. Veriler, solunum problemlerinin, yüz kemiği kısalmasının direkt bir sonucu olduğuna dair ikna edici kanıtlar elde edilmesini sağlamıştır. Bu tez çalışması kapsamında elde edilen verilerin, bahsedilen önceki çalışmaların verileri ile benzerlik gösterdiği saptanmıştır.

Oechtering ve ark, 2007'deki çalışmalarında Pug ve Alman Çoban köpeğinin BT kesitlerinin karşılaştırılması sonucu burun boşluğu içindeki yapısal farklılıkları açıkça göstermiştir. Normosefalik burun deliklerine bakıldığında Pug'ınkiler daha dar, yarığa benzer ve lateral kanatları birbirine daha yakın gözlemlenmiştir. Bunun yanı sıra lateral kanatlar daha belirgin görünürken, kanatlar kaudal olarak daha ileride beliren plica alarisin ise önemli

ölçüde genişlediği gözlemlenmiştir. Burundaki kısalma nedeniyle deri kıvrımları ve üst çene köpek dişleri bu seviyeden görülmüştür. Çalışmamızda yer alan Pug'da aynı sonuçlar, diğer brahiosefalik ırklarda ise benzer bulgular elde edildiğinden brahiosefalik ırklar için bu yapının tipik olduğu söylenebilmektedir.

Brahiosefalik köpeklerde nazal pasajın tüm seyri, normosefalik köpeklere kıyasla daha dik bir pozisyondadır. Bu anomali aynı zamanda brahiosefalik kedilerde de tanımlanmıştır (Künzel ve ark, 2003; Nöller, 2006). Nazal pasajın eğilmesi, diş kronlarının dorsorotasyonu ile nazal yapıların yer değiştirmesine neden olduğu düşünülen yüz kemiklerinin şiddetli kısalmasının bir sonucu olarak açıklanmaktadır (Nöller, 2006). Çalışmamızda da olguların hemen hemen tamamında nazal pasajın tüm seyrinin dik bir pozisyonda olduğu gözlemlenmiştir.

Çalışmamızdaki olgularda yer alan köpeklerin tümünün burun deliklerinde ve burun vestibülünde şiddetli stenoz görülmüştür. Brahiosefalik köpeklerde yaygın olarak görülen stenotik burun deliklerinin, BAS için etken faktör olduğu düşünülmektedir (Wykes, 1991; Lorinson ve ark, 1997; Ellison, 2004).

Oransal ölçümler, burun ile kafatası uzunlukları arasındaki ilişkinin tahmin edilmesine ve böylece brahiosefalinin derecesinin saptanmasına olanak sağlamaktadır. Bununla birlikte bu çalışma sadece BAS'lı köpekler ile yapıldığı için tek başına osteometrik veriler solunum probleminin şiddetini tanımlamaya olanak sağlamamaktadır. Veriler, solunum problemlerinin, burun boşluğunu sert damaktan çok daha fazla etkileyen yüz kemiği kısalmasının direkt bir sonucu olduğuna dair ikna edici kanıtlar elde edilmesini sağlamıştır. Brahiosefalik hava yolu sendromu, bu kafatası şekliyle ilişkili kalıtsal anatomik anormalliklerin sonucu olarak ortaya çıkar. Bu sendromun bileşenleri stenotik kanatlar, küçük burun boşlukları, uzamış yumuşak damak, dışa dönük laringeal sakküller, laringeal çökme ve hipoplastik trakeadan birini veya birkaçını içermektedir (Harvey, 1982; Grützenmacher ve ark, 2006). Olgularımızda, yaşın ilerlemesiyle birlikte yumuşak damakta uzama ve dışa dönük laringeal sakküller tespit edilmiştir.

BAS'ın tedavi yaklaşımında, proksimal ve distal burun boşluğu yapılarına yönelik olarak; stenotik burun deliğinin kama yolu ile eksizyonunun yapılması, yumuşak damağın kısaltılması ve dışa dönük laringeal keseceğin kaldırılması olmak üzere en belirgin anomalilerden üçünün düzeltilmesi hedeflenmekte ancak bu yöntem ile nazal kavitedeki anomaliler düzeltilemediğinden elde edilen sonuçların her zaman tatmin edici olmayabileceği görülmektedir. Bunun yanı sıra, yapılan pek çok çalışma, lazer turbinektomi (LATE) yöntemi ile opere edilen köpeklerde uzun süreli iyileşmenin gözlemlenebileceğini

göstermektedir (Oechtering ve ark, 2007). Ayrıca rostral ve kaudal anormal nazal konkaların (RAT, CAT) intranasal darlığa neden olduğu ve BAS'ta başlıca etken faktörlerden biri olduğu hipotezini desteklemektedir (Oechtering ve ark, 2005; Nöller 2006).

Kaye ve ark. 2015'teki çalışmalarında, brahiosefalik ırklarda trakeanın gelecekteki objektif analizlerinde kullanılabilecek kapsamlı kantitatif BT verileri sunmaktadır. Ölçümler, klinisyenlere tüm trakeal uzunluk ile ilgili bilgi verebilmek adına tek bir lokasyonun aksine servikal, torasik inlet ve intratorasik trakeal bölgelerde yapılmıştır. Bu lokasyonlar daha önce rapor edilmekle birlikte kolaylıkla tanımlanabilmektedir (Kara ve ark, 2004; Leonard ve ark, 2009). Bu tez çalışması kapsamında elde edilen değerler, brahiosefalik ırklarda 3 bölgede yapılan ölçümlerle anatomik normal değerler verilmiştir. Elde edilen veriler, daha önce yapılan çalışma verileri ile benzerlik göstermektedir.

Kaye ve ark, 2015'teki çalışmalarında BT ile yapılan ölçümlerde erkek köpeklerin servikal trakea, torasik inlet ve intratorasik trakea iç ve dış çap uzunluklarının dişilere oranla daha uzun olduğunu tespit etmişlerdir. Yine erkek köpeklerin servikal iç çap boy uzunluğunun daha uzun olduğu rapor edilmiştir. Ağırlık korelasyonu değerlendirilirken ise ağır olan köpeklerin 3 trakeal bölgesinin de hafif köpeklere oranla daha geniş olduğu bildirilmiştir. Çalışmamızda elde edilen veriler de bu veriler ile benzerlik göstermektedir; erkek köpeklerin ölçüm alınan 3 bölgesinde de iç ve dış çap uzunluklarının, dişilere oranla daha uzun olduğu ve ağır olan köpeklerin, hafiflere oranla trakea çaplarının daha geniş olduğu tespit edilmiştir.

Kaye ve ark.'ın 2015 yılındaki çalışmaları kapsamında yaptıkları trakeoskopik muayenede, tüm çalışma grubunda hafif ve orta derecede trakeal mukoza ödemi, sert keskin kenarlı trakeal kıkırdaklar ve kısa dorsal trakeal yüzeyler bulunmuş ve bütün trakealar hipoplastik olarak gözlemlenmiştir. Hipoplazi; servikal trakeada hastaların % 50'sinde hafif, % 47'sinde orta ve %3'ünde şiddetli, torasik inlette hastaların % 35'i hafif, % 62'si orta ve % 3'ü şiddetli, torasik trakeada % 57 hafif, % 38 orta ve % 5 şiddetli olarak gözlemlenmiştir. Şiddetli hipoplazi belirtileri iki İngiliz Bulldog'dan elde edilmiş; hastalardan birinde üç trakeal segmentin hepsinde, diğer hastada ise sadece torasik trakeal segmentte hipoplazi gözlemlenmiştir. Servikal trakeada şiddetli hipoplazi gözlemlenen İngiliz Bulldoglar'ın iç çap en uzunluklarının daha kısa olduğu gözlemlenmiştir. Çalışmamızda yer alan İngiliz Bulldoglar'ın ikisinde de servikal trakea iç çap uzunlukları diğer trakea segmentlerine göre daha kısa ölçülmüştür.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Beşerî hekimlikte önemli bir görüntüleme yöntemi olarak kullanılan BT'nin, gün geçtikçe gerek yurtdışında gerekse ülkemizde veteriner hekimlerin yorumlama yeteneğinin artmasıyla oldukça değer kazanacak bir yöntem olduğu düşünülmektedir. Diğer tanı yöntemlerinde de olduğu gibi BT'yi yorumlarken öncelikle sağlıklı yapı ve organların durumu bilindiği takdirde bu yapıların patolojik durumlarını değerlendirmenin daha kolay olacağı bilinmektedir. Üst solunum yollarını oluşturan yapılar ve trakeanın kesitsel yapıları hakkında bilgi sahibi olmak için bu yapıların dansiteleri arasında iyi ayırım sağlanmasına olanak tanıyan ve organların yapısı, sınır hattı ve kontürleri hakkında kesin bilgiler veren BT'ye ihtiyaç duyulduğu görülmektedir. Yapılan bu çalışmada brahiosefalik ırkları kapsayan kesitsel anatomik yapılar hakkında bilgi verilmesi amaçlanmıştır. Yapılan ölçümlerle, brahiosefalik ırk köpeklerin üst solunum yolları ve trakea hastalıklarının ayırıcı tanılarında kullanılmak üzere normal değerler sunulması amaçlanmıştır.

Araştırma kapsamına alınan 10 adet sağlıklı köpeğin baş, boyun ve göğüs bölgesinin tomografisi çekilerek ilgili yapı ve organlar teker teker incelenip yorumlanmıştır. Köpeklerin her birinin sağlıklı olduğundan emin olmak amacıyla çekim öncesinde birtakım testler uygulandığı için çekim sonucunda elde edilen verilerin birbirine yakın ve normal değerlerde çıkması normal karşılanmıştır.

Sonuç olarak bu çalışmada 10 adet sağlıklı köpekte üst solunum yolları ve trakeanın bilgisayarlı tomografik muayenesi yapılarak elde edilen veriler sunulmuştur. Konuyla ilgili mevcut bilgi ve belge eksikliği göz önünde bulundurulduğunda, bu çalışmanın hem önemli bir kaynak olacağı hem de daha ileride yapılacak çalışmalara ışık tutacağı düşüncesindeyiz.

KAYNAKLAR

Adapınar B. Temel Radyoloji Tekniđi, 3. Baskı, Güneş-Nobel, 1997.

Aron DN, Crowe DT. Upper airway obstruction. General principles and selected conditions in the dog and cat. *Veterinary Clinic North America Small Animal Practice* 1985, 15(5), 891-917.

Arslan B. Bilgisayarlı Tomografi ile Görüntüleme Yöntemleri, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul 2005, 78.

Assheuer J, Sager M. MRI & CT-Atlas of the Dog. Blackwell, Berlin, 1997.

Atasoy Ç. Multislice BT: Genel İlkeler ve Yararlılıklar Bilgisayarlı Tomografi. 23. Ulusal Radyoloji Kongresi 2002, Göynük, Antalya.

Balli A. Rhinomanometrische Parameter bei gesunden Hunden in Abhängigkeit vom radiologisch erfassten Brachycephaliegrad, Doktora Tezi, Vetsuisse-Fakultät, Universität Zürich, Zürich 2004.

Bannasch D, Young A, Myers J, Truve K, Dickinson P, Gregg J, Davis R, Bongcam-Rudloff E, Webster MT, Linbald-Toh K, Pedersen N. Localization of canine brachycephaly using an across breed mapping approach. *PlosOne*, 2010, 5(3), e9632.

Bertolini G, Prokop M. Multidetector-row computed tomography: Technical basics and preliminary clinical applications in small animals. *Veterinary Journal* 2011, 189(1), 15-26.

Boztok Özgermen DB. Köpeklerde Akciğer Hastalıklarının Tanısında Bilgisayarlı Tomografi ve Torasik Radyografi Yöntemlerinin Karşılaştırılması, Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Cerrahi Anabilim Dalı, Ankara 2014.

Brdecka DJ, Rawlings CA, Perry AC, Anderson JR. 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* 2008, 233(8), 1265–1269.

Cavicchioli L, Ferro S, Callegari C, Auriemma E, Zini E, Zappulli V. Carcinosarcoma of the biliary system in a cat. *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation* 2013, 25(5), 562-565.

Cerda-Gonzalez S, Olby NJ, McCullough S, Pease AP, Broadstone R, Osborne JA. Morphology of the caudal fossa in cavalier king charles spaniels. *Veterinary Radiology & Ultrasound*, 2009, 50(1), 37–46.

Cipone M, Diana A, Gandini G, Fava D, Trenti F. Use of Computed Tomography in Thoracic Diseases of Small Animal. *Veterinary Research Communications* 2003, 27(1), 381-384.

Clarke DL, Holt DE, King LG. Partial resolution of hypoplastic trachea in six English Bulldog puppies with bronchopneumonia. *Journal of the American Animal Hospital Association* 2011, 47(5), 329–335.

Coppinger R, Schneider R. Evolution of working dogs. In: Serpell J (ed), *The Domestic Dog: its evolution, behaviour and interactions with people*. Cambridge, Cambridge University Press, 1995, 21–47.

Coyne BE, Finland RB. Hypoplasia of the trachea in dogs: 103 cases (1974–1990) *Journal of the American Veterinary Medical Association* 1992, 201(5), 768.

Creevy KE. Airway evaluation and flexible endoscopic procedures in dogs and cats: laryngoscopy, transtracheal wash, tracheobronchoscopy, and bronchoalveolar lavage. *Veterinary Clinic North America Small Animal Practice* 2009, 39(5), 869–880.

Dabanoğlu I, Ocal MK, Kara ME. A quantitative study on the trachea of the dog. *Anat Histol Embryol*, 2001, 30(1), 57–59.

Demir D. Akciğer Kitlelerin Görüntülenmesinde Düşük Doz Bilgisayarlı Tomografinin Rolü, Uzmanlık Tezi, Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi, Edirne 2008.

Dennis R. An introduction to veterinary CT and MR scanning. *Veterinary Annual* 1996, 36, 16-40.

Dickie AM, Sullivan M. The effect of obliquity on the radiographic appearance of the temporomandibular joint in dogs. *Veterinary Radiology & Ultrasound* 2001, 42(3), 205–217.

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

Evans HE. Millers anatomy of the dog (3rd ed), W. B. Saunders, Philadelphia 1993.

Evans HE, Christensen GC. Miller's Anatomy of the Dog (2nd ed) Evans HE, Christensen GC (eds), W. B. Saunders, Philadelphia 1979.

Evans KE, McGreevy PD. The distribution of ganglion cells in the equine retina and its relationship to skull morphology. *Anatomia, Histologia, Embryologia* 2007, 36(2), 151-156.

Evans KE, McGreevy PD. Conformation of the equine skull: A morphometric study. *Anatomia, Histologia, Embryologia* 2006, 35(4), 221–227.

Flegel T, Henke D, Boettcher IC, Aupperle H, Oechtering G, Matiasek K. Magnetic resonance imaging findings in histologically confirmed pug dog encephalitis. *Veterinary Radiology & Ultrasound* 2008, 49(5), 419–424.

Furck VC. Die angewandte topographisch-anatomische Schnittbilddarstellung der Hundenase in der Computertomographie. Dissertation, Freien Universität Berlin 2004.

Gacsi M, McGreevy P, Kara E, Miklosi A. Effects of selection for cooperation and attention in dogs. *Behavioural and Brain Functions* 2009, 5, 31.

Gielen I, Van Caelenberg A, vanBree H. Computed tomography in small animals. Part 1: Technical aspects. *Vlaams Diergeneeskundig Tijdschrift* 2003, 72(3), 158-167.

Goodwin D, Bradshaw JWS, Wickens SM. Paedomorphosis affects visual signals of domestic dogs. *Animal Behaviour* 1997, 53, 297–304.

Grützenmacher S, Robinson DM, Gräfe K, Lang C, Mlynski G. First Findings Concerning Airflow in Noses with Septal Deviation and Compensatory Turbinate Hypertrophy – A Model Study. *ORL* 2006, 68, 199-205.

Haaga JR, Lanzieri CF, Gilkeson RC. CT and MR imaging of the Whole Body. Imaging principles in computed tomography, St. Louis, Mosby, 2003.

Hammond G, Geary M, Coleman E, Gunn-Moore D. Radiographic measurements of the trachea in domestic shorthair and Persian cats. *J Feline Med Surg* 2011, 13(12), 881–884.

- Harvey CE.** Upper airway obstruction surgery. 1: Stenotic nares surgery in brachycephalic dogs. *Journal of the America Animal Hospital Association* 1982, 18, 535-537.
- Harvey CE.** Upper airway obstruction surgery. 2: Soft palate resection in brachycephalic dogs. *Journal of the America Animal Hospital Association* 1982, 18, 538–544.
- Hendricks JC.** Brachycephalic airway syndrome. In: King LG (ed), *Textbook of Respiratory Disease in Dogs and Cats*. St. Louis, Missouri: Saunders, Elsevier, 2004, 310.
- Hounsfield GN.** Computerized transverse axial scanning (tomography). *British Journal of Radiology* 1973, 46(552), 1016-1022.
- Hsieh J.** *Computed Tomography: Principles, Design, Artifacts, and Recent Advances* (2nd ed), Spie Press ABD, 2009.
- Huygens W, Baert A.** Axiale Computer tomografie (1st ed.), *Radiologische onderzoeksmethoden*, Leuyen, Belçika, 1983, 119-126.
- James DR, Collins D, Johnson PJ, Marchevsky AM.** Chronic urinary bladder torsion causing urinary incontinence in a cat. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 2015, 1(2), 1-5.
- Kara ME, Turan E, Dabanoğlu I, Ocal MK.** Computed tomographic assessment of the trachea in the German shepherd dog. *Annals of Anatomy* 2004, 186(4), 317-321.
- Kaye BM, Boroffka SAE, Haagsman AN, Ter Haar G.** Computed Tomographic, Radiographic, and Endoscopic Tracheal Dimensions in English Bulldogs with Grade 1 Clinical Signs of Brachycephalic Airway Syndrome. *Veterinary Radiology & Ultrasound* 2015, 56(6), 609-616.
- Khan FM.** *The physics of radiation therapy* (3rd ed), Pine J. (Edt), Williams and Wilkins, ABD, Lippincott, 2003, 229-234.
- Koch DA, Arnold S, Hubler M, Montavon PM.** Brachycephalic Syndrome in Dogs. *Compendium* 2003, 25(1), 48-55.
- Koch DA.** Brachycephalic syndrome – new pathophysiological aspects. *ECVS Congress Proceedings*, 321-325, 2006.

Kraft SL, Gavin PR. Intracranial neoplasia. *Clinical Techniques in Small Animal Practice*, 1999, 14(2), 112–123.

Künzel W, Breit S, Opperl M. Morphometric investigations of breed-specific features in feline skulls and consideration on their functional implications. *Anatomia Histologia Embryologia* 2003, 32, 218-223.

Lam R, Niessen SJ, Lamb CR. X-ray Attenuation of the Liver and Kidney in Cats Considered at Varying Risk of Hepatic Lipidosis. *Veterinary Radiology and Ultrasound*, 2014, 55(2), 141-146.

Leonard CD, Johnson LR, Bonadio CM, Pollard RE. Changes in tracheal dimensions during inspiration and expiration in healthy dogs as detected via computed tomography. *American Journal of Veterinary Research* 2009, 70(8), 986–991.

Lorinson D, Bright R, White R. Brachycephalic airway obstruction syndrome – a review of 118 cases. *Canine Practice* 1997, 22(5/6), 18–21.

Mahesh M. Search for isotropic resolution in CT from conventional through multiplerow detector. *Radiographics* 2002, 22(4), 949–962.

Marincek B, Young SW. Computed Tomography of spontaneous canine neoplasms. *Veterinary Radiology & Ultrasound* 1980, 21(4), 181–184.

Mason RA. Chapter 47: tracheal hypoplasia. In: King LG(ed), Textbook of respiratory disease in dogs and cats 2nd ed. St. Louis, Missouri: Saunders Co 2004, 356–359.

McGreevy P, Grassi T, Harman A. A Strong Correlation Exists between the Distribution of Retinal Ganglion Cells and Nose Length in the Dog. *Brain, Behavior and Evolution* 2003, 63(1), 13-22.

Meola SD. Brachycephalic airway syndrome. *Topics in Companion Animal Medicine* 2013, 28(3), 91–96.

Montgomery JE, Mathews KG, Marcellin-Little DJ, Hendrick S, Brown JC. Comparison of radiography and computed tomography for determining tracheal diameter and length in dogs. *Veterinary Surgery* 2015, 44(1), 114–118.

Njikam IN, Huault M, Pirson V, Detilleux J. The Influence of Phylogenic Origin on the Occurrence of Brachycephalic Air-way Obstruction Syndrome in a Large Retrospective Study. *International Journal of Applied Research in Veterinary Medicine* 2009, 7(3), 138-143.

Nöller C. Klinisch-funktionelle Anatomie und computertomographische Darstellung der Nase bei normo- und brachycephalen Katzen, Doktora Tezi, Freien Universität Berlin 2006.

Oechtering GU, Alef M, Kiefer I, Nöller C, Budras K-D. Laserchirurgie bei brachycephalen Hunden mit Atemnot. 51. Jahreskongress der Deutschen Gesellschaft für Kleintiermedizin, 274-275, 2005.

Oechtering TH, Oechtering GU, Noeller C. Computed tomographic imaging of the nose in brachycephalic dog breeds. *Tierärztliche Praxis Kleintiere* 2007, 3, 1-10.

Oechtering GU, Pohl S, Schlueter C, Schuenemann R. A Novel Approach to Brachycephalic Syndrome. 2. Laser-Assisted Turbinectomy (LATE). *Veterinary Surgery* 2016, 45(2), 173-181.

Ohlert S, Scharf G. Computed tomography in small animals- Basic principles and state of the art applications. *The Veterinary Journal*, 2007, 173(2), 254-271.

Oyar O, Gülsoy UK. Bölüm 4. In: Oyar O (Edt), Tıbbi Görüntüleme Fiziği. Birinci baskı. Ankara, Rekmay 2003, 235-266.

Packer RMA, Hendricks A, Burn CC. 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* 2012, 21(S1), 81-93.

Pink JJ, Doyle RS, Hughes JM, Tobin E, Bellenger CR. Laryngeal collapse in seven brachycephalic puppies. *Journal of the Small Animal Practice* 2006, 47(3), 131–135.

Poncet CM, Dupre GP, Freiche VG, Estrada MM, Poubanne YA, Bouvy BM. Prevalence of gastrointestinal tract lesions in 73 brachycephalic dogs with upper respiratory syndrome. *Journal of the Small Animal Practice* 2005, 46(6), 273–279.

Poncet CM, Dupre GP, Freiche VG, Bouvy BM. Long-term results of upper respiratory syndrome surgery and gastrointestinal tract medical treatment in 51 brachycephalic dogs. *Journal of the Small Animal Practice* 2006, 47(3), 137–142.

Ravenel JG, Mcadams HP. Multiplanar and Three-Dimensional Imaging of the Thorax. *Radiology Clinic North America* 2003, 41(3), 475-489.

Reese S, Gerlach K. Beiträge zur klinisch-funktionellen Anatomie. In: Atlas der Anatomie des Hundes, 7. Aufl. Budras KD, Fricke W, Richter R, Hrsg. Hannover, Schlütersche 2004.

Regodon S, Vivo JM, Franco A, Guillen MT, Robina A. Craniofacial angle in dolicho-, meso- an brachycephalic dogs: radiological determination and application. *Annals of Anatomy* 1993, 175, 361–363.

Riecks TW, Birchard SJ, Stephens JA. Surgical correction of brachycephalic syndrome in dogs: 62 cases (1991–2004). *Journal of the American Veterinary Medical Association* 2007, 230(9), 1324–1328.

Roberts T, McGreevy P, Valenzuela M. Human induced rotation and reorganisation of the brain of domestic dogs. *PlosOne*, 2010, 5(7), 1-7, e11946.

Roedler FS, Pohl S, Oechtering GU. How does severe brachycephaly affect dogs lives? Results of a structured preoperative owner questionnaire. *The Veterinary Journal* 2013, 198(3), 606-610.

Romans LE. Computed Tomography for Technologists. Williams & Wilkins, ABD, 2011.

Rudorf H, Herrtage ME, White RA. Use of ultrasonography in the diagnosis of tracheal collapse. *Journal of the Small Animal Practice* 1997, 38(11), 513–518.

Rycke LM, Saunders JH, Gielen IM, van Bree HJ, Sinoens PJ. Magnet resonance imaging, computed tomography, and cross-sectional views of the anatomy of normal nasal cavities and paranasal sinuses in mesaticephalic dogs. *American Veterinary Medical Association* 2003, 64(9), 1093-1098.

Rydberg J, Liang Y, Teague SD. Fundamentals of Multichannel CT. *Radiology Clinic North America* 2003, 41(3), 465-474.

Sancak İT. Kısım 4. In: Temel Radyoloji; Bilgisayarlı Tomografi, Güneş Tıp Kitabevleri, 2015, 87-90.

Schoepf UJ. CT of Heart. Humana Press, New Jersey, 2005.

Schwarz T. Veterinary Computed Tomography, Schwarz T, Saunders J. (edt), WileyBlackwell, 2011.

Schwarz T, Sullivan M, Hartung K. Radiographic anatomy of the cribriform plate (Lamina cribosa). *Veterinary Radiology & Ultrasound* 2000, 41(3), 220–225.

Scrivani PV, Thompson MS, Dykes NL, Holmes NL, Southard TL, Gerdin JA, Bezuidenhout AJ. Relationships among subgross anatomy, computed tomography, and histologic findings in dogs with disease localized to the pulmonary acini. *Veterinary Radiology & Ultrasound* 2012, 53(1), 1-10.

Seeram E. Data acquisition concepts. In: Wilke J. (ed), Computed Tomography: Physical Principles, Clinical Applications, and Quality Control. 2nd ed. Philadelphia, ABD, W.B. Saunders 2001, 75-95.

Sprawls P. Physical Principles of Medical Imaging (2nd ed), WI: Medical Physics Publishing, Madison 1993.

Stadler K, Hartman S, Matheson J, O'Brien R. Computed Tomographic Imaging of Dogs with Primary Laryngeal or Tracheal Airway Obstruction. *Veterinary Radiology & Ultrasound* 2011, 52(4), 377-384.

Thrall DE. Textbook of Veterinary Diagnostic Radiology (6th ed), W.B. Saunders Company, Philadelphia 2012, 55-59.

Topçu V. Bilgisayarlı Tomografide İmaj Oluşumu / Gösterimi, Üç Boyutlu (3D) İmaj İşleme ve Gösterim Teknikleri: Multislice BT'de Sanal Laringoskopik Uygulamalar, Doktora Tezi, İstanbul 2005.

Trappler M, Moore K. Canine brachycephalic airway syndrome: surgical management. *Compendium on Continuing Education for Practising Veterinarian* 2011, 33(5), E1-7.

Tunç S. Trifazik Batın BT' de İki Farklı Kontrast Enjeksiyon Yönteminin Karşılaştırılması: Otomatik Bolus İzleme ve Sabit Gecikme (8 saniye) İntervalleri, Radyoloji Uzmanlık Tezi, Şişli Eftal Eğitim ve Araştırma Hastanesi, İstanbul 2008.

Ünal D. Tıpta Kullanılan Görüntüleme Teknikleri, Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Ankara 2008.

Wang SY, Huang YB, Pereira V, Gryte CC. Applications of computed tomography to oil recovery from porous media. *Applied Optics* 1985, 24(23), 4021-4027.

WEB_1. Australian National Kennel Council Ltd. www.ankc.org.au/National-Registration-Statistics.aspx(28.11.2018).

WEB_2. (2017). Amber Diagnostics. www.amberusa.com/blog/remembering-sir-godfrey-hounsfeld-inventor-ct-scanner (20.12.2018).

WEB_3. Science Museum Group. www.collection.sciencemuseum.org.uk/objects/co134790/emi-ct-brain-scanner-england-1970-1971-ct-scanner (20.12.2018).

Wegener OH, Fassel R, Welger D. Techniques of Computed Tomography. In: Weber S. (Edt), Whole Body Computed Tomography. 2nd ed. ABD, Blackwell Scientific Publications, Mass, 1993, 3-9.

Wykes PM. Brachycephalic airway obstructive syndrome. *Problems in Veterinary Medicine* 1991, 3(2), 188-197.

ÖZGEÇMİŞ

Soyadı, Adı : BULUT Burak
Uyruk : T.C.
Doğum yeri ve tarihi : AYDIN – 04.06.1988
Telefon : 0506 390 35 52
E-mail : Burak3375@gmail.com

EĞİTİM

Derece	Kurum	Mezuniyet tarihi
Y. Lisans	Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Cerrahi Programı	Devam Ediyor
Lisans	Adnan Menderes Üniversitesi Veteriner Fakültesi	2015

İŞ DENEYİMİ

Yıl	Yer/Kurum	Ünvan
2015-2015	Petcare Veteriner Kliniği	Veteriner Hekim
2015-2016	Efes Veteriner Kliniği	Veteriner Hekim
2017-.....	Selçuk Pethane Veteriner Kliniği	Veteriner Hekim - İşveren