



T.C.

BURDUR MEHMET AKİF ERSOY ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**GENEL ANESTEZİ ALTINDAKİ KÖPEKLERDE
ENDOTRAKEAL TÜP BOYUTUNUN ULTRASONOGRAFİK
ÖLÇÜMLER KULLANILARAK BELİRLENMESİ**

Veteriner Hekim Gözde ARIKAYA

YÜKSEK LİSANS TEZİ

CERRAHİ ANABİLİM DALI

Danışman

Dr. Öğr. Üyesi Özlem ŞENGÖZ ŞİRİN

BURDUR-2020

T.C.
BURDUR MEHMET AKİF ERSOY ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**GENEL ANESTEZİ ALTINDAKİ KÖPEKLERDE
ENDOTRAKEAL TÜP BOYUTUNUN ULTRASONOGRAFİK
ÖLÇÜMLER KULLANILARAK BELİRLENMESİ**

Veteriner Hekim Gözde ARIKAYA

YÜKSEK LİSANS TEZİ

CERRAHİ ANABİLİM DALI

Danışman
Dr. Öğr. Üyesi Özlem ŞENGÖZ ŞİRİN

BURDUR-2020



TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimini tamamladığım Cerrahi Anabilim Dalı'ndaki değerli hocalarım ve yüksek lisans dönem arkadaşlarım'a; yüksek lisans eğitimim süresince her zaman yardımcı olan Emre BÜYÜKKAL, İpek CANTEKİN'e; çalışma verilerinin istatistiksel analizine yardım eden Caner MERT'e; tez çalışmam süresince her konuda yardımcı olan yol arkadaşım Dr. Oğuzcan Taha DEMİRGÖZ'e; hayatımın her döneminde benden desteklerini asla esirgemeyen, yaşadığım ve yaşayacağım her durumda ellerini omuzumda hissettiğim, bu günüme gelmemde çok büyük emekleri olan, saygıyı ve sevgiyi yaşayarak öğrendiğim, her zaman arkamda duran babam Beytullah ARIKAYA, annem Filiz ARIKAYA, kardeşim Atakan ARIKAYA'ya; yüksek lisans eğitimim süresince mesleki bilgi ve deneyimlerinden yararlandığım sevgili danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Özlem ŞENGÖZ ŞİRİN'e teşekkürlerimi sunarım.

ETİK BEYAN

“Genel Anestezi Altındaki Köpeklerde Endotrakeal Tüp Boyutunun Ultrasonografik Ölçümler Kullanılarak Belirlenmesi” başlıklı tez çalışmamdaki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, kullandığım verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı, yararlandığım kaynaklara bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu, tezimin kaynak gösterilen durumlar dışında özgün olduğunu, Dr. Öğr. Üyesi Özlem ŞENGÖZ ŞİRİN danışmanlığında Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kılavuzuna göre yazıldığını beyan ederim.

Öğrencinin Adı SOYADI: Gözde ARIKAYA

Tarih: 27/07/2020

İmza:

İÇİNDEKİLER

İÇ KAPAK SAYFASI	i
KABUL VE ONAY SAYFASI	ii
TEŞEKKÜR	iii
BEYAN SAYFASI	iv
İÇİNDEKİLER	v
ŞEKİLLER	vi
TABLolar	ix
SİMGELER ve KISALTMALAR	x
TÜRKÇE ÖZET	xi
İNGİLİZCE ÖZET (ABSTRACT)	xii
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	2
2.1. Respiratuar sistem	2
2.1.1. Farinks	3
2.1.2. Larinks	3
2.1.2.1. Larinks'in kıkırdakları	4
2.1.2.2. Larinks'in kasları, innervasyonu ve kanlanması	7
2.1.3. Trakea	8
2.2. Havayolu yönetimi	9
2.2.1. Endotrakeal entübasyon	10
2.2.1.1. Endotrakeal tüpler	11
2.2.2. Endotrakeal tüp seçiminde kullanılan yöntemler	15
2.3. Larinks'in değerlendirilmesinde ultrasonografi	17
2.4. Köpeklerde brahiosefalik havayolu sendromu	21
3. GEREÇ ve YÖNTEM	24
3.1. Gereç	24
3.1.1. Hayvan materyali	24
3.1.2. Anesteziye kullanılan materyaller	24
3.1.3. Perioperatif veri toplamada kullanılan materyaller	25
3.2. Yöntem	26
3.2.1. Preoperatif muayene	26
3.2.2. Torasik radyografi kullanılarak endotrakeal tüp seçimi	26
3.2.3. Ultrasonografi kullanılarak endotrakeal tüp seçimi	27
3.2.4. İndüksiyon, entübasyon, kaçak testi, ekstübasyon	29
3.2.5. İstatistiksel analiz	30
4. BULGULAR	31
5. TARTIŞMA	57
6. SONUÇ ve ÖNERİLER	69
KAYNAKLAR	70
ÖZGEÇMİŞ	76

ŞEKİLLER

Şekil 2.1.	Respiratuar sistem havanın geçiş yolları ve ilişkili olduğu yapılar (Palamara, 2019).	2
Şekil 2.2.	Larinks'in dorsal yönden (A) ve lateral yönden (B) anatomik yapıları (Evans ve de Lahunta, 2012).	4
Şekil 2.3.	Larinks'in kıkırdakları. Epiglottis dorsal yönden (A), thyroid kıkırdak lateral yönden (B), cricoid kıkırdak lateral yönden (C), Sol arytenoid kıkırdak lateral yönden (D), Sol arytenoid kıkırdak medial yönden (E), İnterarytenoid kıkırdak (F) ve sesamoid kıkırdak (G) görünümü (Evans ve de Lahunta, 2012).	5
Şekil 2.4.	Tüp çeşitleri (A) yukarıdan aşağıya doğru; silikon (1), polivinil klorür (2), kauçuktan (3) yapılmış (Mosley, 2011). Murphy endotrakeal tüpüne ait parçalar (B) gösterilmiştir (Hass ve ark., 2014).	12
Şekil 2.5.	Köpekte normal larinks görünümü. Larinksin ventraline probun transvers yerleşimi (A). Ekspirasyon sırasında thyroid kıkırdak seviyesinden alının transversal ultrasonografik görüntü (B). Thyroid kıkırdak hiperekoik V şeklinde bir çizgi (ok başları) olarak görülebilir. Rima glottis hiperekoik vokal ligamentler (VL) arasındaki hava dolu boşluktur (yıldız). Dorsalinde VL olan, arytenoid kıkırdağın proc. cuneiformis'i hiperekoik noktalar (CP) olarak ortaya çıkar. Vokal kaslar (M) hipoekoiktir ve her iki taraftaki bağlarla thyroid kıkırdağın arasındaki boşluğu doldurur. İnspirasyon sırasında thyroid kıkırdak seviyesinden alının transversal ultrasonografik görüntü (C). İnspirasyon sırasında proc. cuneiformis, abdüksiyon (CP-oklar), ekspirasyon sırasında addüksiyon (B ile karşılaştır) hareketi yaparlar (Zwingenberger ve Taeyman, 2015).	19
Şekil 2.6.	Brahiosefalik ırklarda zor entübasyona neden olan anormallikler; uzamış yumuşak damak (A), ters dönmüş laringeal karıncık (B), ters dönmüş tonsiller (C), laringeal kollaps (D) görülmektedir (Palamara, 2019).	22
Şekil 3.1.	Hastanın torasik radyografisi alınırken verilen sağ lateral pozisyon (A) ve torasik radyografi üzerinde torasik girişte trakeal iç çapı ölçme tekniği (B) gösterilmiştir.	27
Şekil 3.2.	Larinks'in ultrasonografik muayenesi sırasında entübasyon öncesi (A), entübasyon sonrası (B) prob tutuşu gösterilmiştir.	28

Şekil 3.3.	Larinks'in kıkırdaklarının ultrasonografik görünümleri; (A) thyroid kıkırdak hiperekoik ters "V" şeklinde (sarı oklar), vokal kord'lar (sarı üçgen), (B) cricoid kıkırdak (sarı yay) ile tanımlanmıştır.	29
Şekil 4.1.	Farklı ölçüm tiplerine göre kullanılan endotrakeal tüplerin iç çaplarının histogram grafiği.	36
Şekil 4.2.	Farklı ölçüm tiplerine göre kullanılan endotrakeal tüplerin dış çaplarının histogram grafiği.	37
Şekil 4.3.	Entübasyonda kullanılan endotrakeal tüp iç çapının USG ölçümüne göre kullanılacak endotrakeal tüp iç çapı ile ilişkili korelasyon grafiği.	40
Şekil 4.4.	Entübasyonda kullanılan endotrakeal tüp iç çapının röntgen ölçümüne göre kullanılacak endotrakeal tüp iç çapı ile ilişkili korelasyon grafiği.	40
Şekil 4.5.	Röntgene göre kullanılacak endotrakeal tüp iç çapının USG ölçümüne göre kullanılacak endotrakeal tüp iç çapı ile ilişkili korelasyon grafiği.	41
Şekil 4.6.	Entübasyonda kullanılan endotrakeal tüp dış çapının USG ölçümüne göre kullanılacak endotrakeal tüp dış çapı ile ilişkili korelasyon grafiği.	41
Şekil 4.7.	Entübasyonda kullanılan endotrakeal tüp dış çapının röntgen ölçümüne göre kullanılacak endotrakeal tüp dış çapı ile ilişkili korelasyon grafiği.	42
Şekil 4.8.	Röntgene göre kullanılacak endotrakeal tüp dış çapının USG ölçümüne göre kullanılacak endotrakeal tüp dış çapı ile ilişkili korelasyon grafiği.	42
Şekil 4.9.	Röntgene göre kullanılacak endotrakeal tüp iç çapı ile entübasyonda kullanılan endotrakeal tüp iç çapı arasındaki Bland Altman grafiği.	47
Şekil 4.10.	USG ölçümüne göre kullanılacak endotrakeal tüp iç çapı ile entübasyonda kullanılan endotrakeal tüp iç çapı arasındaki Bland Altman grafiği.	47
Şekil 4.11.	Röntgene göre kullanılacak endotrakeal tüp iç çapı ile USG ölçümüne göre kullanılacak endotrakeal tüp iç çapı arasındaki Bland Altman grafiği.	48
Şekil 4.12.	Röntgene göre kullanılacak endotrakeal tüp dış çapı ile entübasyonda kullanılan endotrakeal tüp dış çapı arasındaki Bland Altman grafiği.	48
Şekil 4.13.	USG ölçümüne göre kullanılacak endotrakeal tüp dış çapı ile entübasyonda kullanılan endotrakeal tüp dış çapı arasındaki Bland Altman grafiği.	49
Şekil 4.14.	Röntgene göre kullanılacak endotrakeal tüp dış çapı ile USG ölçümüne göre kullanılacak endotrakeal tüp dış çapı arasındaki Bland Altman grafiği.	49
Şekil 4.15.	Ultrasonografik ölçümlere göre kullanılacak ETT OD ile entübasyonda kullanılan ETT OD arasındaki Bland Altman grafiği.	55

Şekil 4.16. Ultrasonografik ölçümlere göre kullanılacak ETT OD ile Ultrasonografi ile entübasyonda kullanılan ETT OD ölçümleri arasındaki Bland Altman grafiği.

56



TABLÖLAR

Tablo 2.1.	Vücut ağırlığına göre endotrakeal tüp seçimine dayanan tablo.	16
Tablo 4.1.	Hasta ırkları için sosyodemografik veriler.	31
Tablo 4.2.	Cinsiyet için sosyodemografik veriler.	31
Tablo 4.3.	Yaş (yıl) ve vücut ağırlığı (kg) için sosyodemografik veriler.	32
Tablo 4.4.	Uygulanan operasyonlara ait bilgiler.	32
Tablo 4.5.	Ultrasonografik muayene için harcanılan zamana ait bilgiler.	32
Tablo 4.6.	Ölçüm bulguları.	33
Tablo 4.7.	Entübasyon deneme verileri.	34
Tablo 4.8.	Post-operatif bulgular.	34
Tablo 4.9.	Toplam güvenilirlik tablosu ve Cronbach's Alpha değeri.	35
Tablo 4.10.	Röntgen, USG ve entübasyonda kullanılan yöntemlerinin karşılaştırılması.	36
Tablo 4.11.	Farklı ölçüm tekniklerine göre tüp numaralarının dağılımı.	38
Tablo 4.12.	Ölçüm yöntemleri arasındaki ilişkileri göstermek için korelasyon analizi.	38
Tablo 4.13.	Entübasyonda kullanılan tüp çapları ile röntgen ve USG ölçümleri kullanılarak belirlenecek tüp çaplarına ilişkin regresyon analizi.	39
Tablo 4.14.	Varyans analiz tablosu.	43
Tablo 4.15.	Yaş değişkeni dikkate alınarak oluşturulan yeni modele ilişkin regresyon analizi.	44
Tablo 4.16.	Kilo değişkeni dikkate alınarak oluşturulan yeni modele ilişkin regresyon analizi.	45
Tablo 4.17.	Kilo ve yaş değişkeni dikkate alınarak oluşturulan yeni modele ilişkin regresyon analizi.	46
Tablo 4.18.	Kullanılan yöntem ile USG ve röntgen sonuçlarının yanlılığı bulguları.	50
Tablo 4.19.	Farklı tahmin aralıklarının röntgen ve USG'ye göre doğruluk oranları.	52
Tablo 4.20.	USG ve röntgen yöntemlerinin doğru tüp numaralarını tahmin oranları.	52
Tablo 4.21.	Doğru endotrakeal tüp seçimi için tahmin aralığı $\pm 0,25$ mm olarak alındığında röntgen ve USG farklarının karşılaştırılması.	53
Tablo 4.22.	Doğru endotrakeal tüp seçimi için tahmin aralığı $\pm 0,50$ mm olarak alındığında röntgen ve USG farklarının karşılaştırılması.	54
Tablo 4.23.	USG'ye Göre Kullanılacak ETT OD, Entübasyonda Kullanılan ETT OD ve USG ile Entübasyonda Kullanılan ETT OD ölçümleri arasındaki farklar.	54

SİMGELER ve KISALTMALAR

APL	Adjustable Pressure Limitation (Ayarlanabilir Basınç Sınırlaması)
ASA	Amerikan Anestezistler Derneği
Cm	Santimetre
cmH₂O	Santim Su
Cpat	Kompliyans
DAP	Diastolik Arteriyel Kan Basıncı
ID	İç çap
Kg	Kilogram
kHz	Kilohertz
m.	Muscularis
MAK	Minimum Alveolar Konsantrasyon
MAP	Ortalama Arteriyel Kan Basıncı
Mg	Miligram
MHz	Megahertz
ml	Mililitre
Mm	Milimetre
mmHg	Milimetre cıva
MR	Manyetik Rezonans
MV	Dakika Hacmi
NIBP	Noninvazif Kan Basıncı
OD	Dış çap
Proc.	Processus
SAP	Sistolik Arteriyel Kan Basıncı
SpO₂	Arteriyel Oksijen Basıncı
USG	Ultrasonografi

ÖZET

Genel Anestezi Altındaki Köpeklerde Endotrakeal Tüp Boyutunun Ultrasonografik Ölçümler Kullanılarak Belirlenmesi

Veteriner tıbbında endotrakeal tüp boyutunu belirlemek için vücut ağırlığı, trakeanın palpasyonu, burun septumunun genişliği ve torasik radyografi yöntemleri kullanılmaktadır. Köpeklerde ırk, konformasyon, yaş ve vücut ağırlığı trakeal çapı etkilediğinden, doğru tüp seçimi için bir standart oluşturulamamıştır. Bu çalışma ile köpeklerde laringeal geçişin en dar noktası olan rima glottis'in transtrakeal muayenesinin yapılması ve ultrasonografi kullanılarak yapılan ölçümler ile endotrakeal tüp boyutunun belirlenmesindeki etkinliğinin araştırılması amaçlandı. Çalışmaya Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Hastanesi Cerrahi Kliniğine çeşitli nedenlerle getirilen vücut ağırlıkları 4,75-42 kg ($22,79 \pm 9,47$) arasında değişen 7'si brahiosefalik ırk, 58'i melez ırk olmak üzere toplam 65 ırktan köpek dahil edildi. Tüm köpeklerde anestezi indüksiyonu öncesinde endotrakeal tüp boyutunun belirlenmesi için torasik radyografik görüntüler alındı. Ardından tüm hastalarda laringeal geçişin rima glottis bölgesinde transtrakeal ölçümler yapıldı. Çalışmaya dahil edilen tüm hastalar klinik rutine göre belirlenen endotrakeal tüpler ile entübe edildi ve uygun boyuttaki endotrakeal tüp hava kaçak testleriyle belirlendi. Hava kaçak testlerinde, kaçak sesi 10-20 cmH₂O basınç arasında duyulduğunda tüpün boyutu uygun olarak kabul edildi. Endotrakeal tüplerin iç ve dış çap korelasyonları karşılaştırıldığı zaman entübasyonda kullanılan endotrakeal tüpler ile röntgene göre kullanılacak endotrakeal tüpler arasında pozitif yönde zayıf bir ilişki olduğu ve ultrasonografi ölçümlerine göre kullanılacak endotrakeal tüpler arasında pozitif yönde güçlü bir ilişki olduğu belirlendi. Ultrasonografi ölçümlerine göre belirlenen endotrakeal tüplerin, entübasyonda kullanılacak tüplerin iç ve dış çaplarını %98 oranında açıklayabildiği tespit edildi. Endotrakeal tüp boyutlarının belirlenmesinde torasik radyografiye dayalı ölçümlerin etkili olmadığı fakat, laringeal geçişin en dar bölgesinin ultrasonografik ölçümlerinin etkili olduğu düşünüldü. Özellikle zor entübe edilen brahiosefalik ırklarda oldukça etkili olması nedeniyle örneklem büyüklüğünün artırılarak brahiosefalik ırklarda ayrı bir çalışma yapılması gerektiği önerilir.

Anahtar Kelimeler: Endotrakeal tüp, İnhalasyon anestezisi, Köpek.

ABSTRACT

Determination of Endotracheal Tube Size Using Ultrasonographic Measurements in Dogs Under General Anesthesia

In veterinary medicine, body weight, palpation of the trachea, width of the nasal septum, and thoracic radiographs are used to determine the size of the endotracheal tube. Since the breed, conformation, age, and body weight affect the tracheal diameter in dogs, a standard for correct tube selection has not been established. With this study, it was aimed to perform the transtracheal examination of rima glottis, which is the narrowest point of the laryngeal passage in dogs and to investigate the effectiveness in determining the endotracheal tube size with measurements using ultrasonography. Included in the study were dogs from 65 breeds, including seven brachiocephalic breeds and 58 mixed breeds, ranging from 4.75-42 kg (22.79 ± 9.47) to Burdur Mehmet Akif Ersoy University Veterinary Faculty Animal Hospital Surgery Clinic for various reasons. It was. Thoracic radiographic images were taken to determine endotracheal tube size before induction of anesthesia in all dogs. Then, transtracheal measurements were made in the rima glottis region of the laryngeal transition in all patients. All patients included in the study were intubated with endotracheal tubes determined according to the clinical routine and appropriately sized endotracheal tube determined by air leak tests. In air leak tests, the size of the tube was considered appropriate when the sound of leakage was heard between 10-20 cmH₂O pressure. When the inner and outer diameter correlations of the endotracheal tubes were compared, it was determined that there was a weakly positive relationship between the endotracheal tubes used in intubation and the endotracheal tubes to be used according to the X-ray and a positive positive relationship between the endotracheal tubes to be used according to the ultrasonography measurements. It was determined that the endotracheal tubes determined according to ultrasonography measurements could explain the inner and outer diameters of the tubes to be used in intubation by 98%. Thoracic radiographic measurements were not effective in determining the endotracheal tube sizes, but ultrasonographic measurements in the narrowest part of the laryngeal passage were thought to be effective. It is recommended that a separate study should be done in brachiocephalic races by increasing the sample size, especially since it is highly effective in brachiocephalic races that are difficult to intubate.

Keywords: Dog, Endotracheal tube, Inhalation anesthesia.

1. GİRİŞ

Anestezi, periferik (lokal ve bölgesel anestezi) veya merkezi olarak (genel anestezi) sinir dokusunun aktivitesini azaltan bir ilaç veya ilaç kombinasyonunun neden olduğu vücudun belli bir kısmında veya tüm vücutta toplam duyu kaybı olarak tanımlanmaktadır. Anestezi veteriner hekimliği pratiği için gerekli olan, stres ve ağrıyı en aza indirmek, çok çeşitli prosedürleri kolaylaştırmak için güvenli ve etkili hasta immobilizasyonu sağlayan geri dönüşümlü bir uygulamadır (Cornick-Seahorn, 2001). Anestezi teknikleri genel olarak lokal anestezi, enjekteable anestezi ve inhalasyon anestezisine dayanır ve bu teknikler birbirleriyle iç içe geçmiş durumdadırlar. Genel anestezi bilinç kaybı, kas gevşemesi, amnezi ve analjezi ile karakterizedir. Tek bir ilacın, hasta homeostazında önemli rahatsızlıklara neden olmadan tüm bu unsurları sağlaması zordur. İnhalasyon anestezisi tüm bu koşulları diğer ilaç kombinasyonları ile sağlamaya en elverişli olan yöntemdir (Bednarski, 2015).

İnhalasyon anestezisinin düzgün bir şekilde uygulanması ve hastanın havayolunun yönetimi için endotrakeal tüpler kullanılır (Hall ve ark., 2001). İnsan tıbbında doğru endotrakeal tüp boyutunun belirlenebilmesi için çeşitli yöntemler mevcuttur. Ultrasonografi ile pediatrik hastalarda larinks'in en dar bölgesi olan subglottik üst havayolu çapının transtrakeal ölçümüne dayanarak endotrakeal tüp boyutunun belirlenmesi iyi bir yöntemdir (Shibasaki ve ark., 2010; Singh ve ark., 2019). Ultrasonografi ile görüntü gerçek zamanlı olarak elde edilir ve solunum sırasında larinks kıkırdaklarının ve ses tellerinin hareketleri görüntülenebilir (Bray ve ark., 1998). Yetişkin melez köpeklerde rima glottitis laringeal geçişin en dar noktasıdır ve vokal kordları içerir (Evans ve de Lahunta, 2012).

Bu çalışma ile köpeklerde inhalasyon anestezisi sırasında kullanılacak endotrakeal tüp boyutunun belirlenmesinde kullanılan rutin klinik yöntemler ile laringeal geçişin en dar noktası olan rima glottisin ultrasonografik ölçümlerinin karşılaştırılması ve ultrasonografinin üst havayolunun değerlendirilmesindeki etkinliğinin ortaya koyulması amaçlandı.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Respiratuar Sistem

Respiratuar sistem, akciğerlere havayı ulaştırmak için burun, burun boşluğu, farinks, larinks, trakea, bronşlar ve daha küçük geçitleri kullanır (Şekil 2.1.). Respiratuar sisteminin yüz kısmı ve gastrointestinal sisteminin rostral kısmı hayvanın burnu olarak ifade edilir. Farinks hem respiratuar hem de gastrointestinal sistem için bir geçiş yolu olarak görev alır. Farinks'in respiratuar sistemdeki devamlılığını sağlayan açıklığı larinks'tir. Larinks trakea girişini korur, sesin oluşturulmasında görev alır, havanın inspirasyon ve ekspirasyonunu düzenler. Trakea, siliyer epitel ile kaplanmış kıkırdakla güçlendirilmiş bir tüptür. Trakea başlıca bronşlara ayrılır ve iki akciğerde de lobar bronşlar, segmental bronşlar, bronşiyoller, alveolar kanallar, alveolar keseler ve alveoller olarak devam eder (Evans ve de Lahunta, 2012; Reece ve Rowe, 2017). Respiratuar sistemde en geniş lümen çapı farinks'e aittir, bunu larinks ve daha sonra çapı biraz daha küçük olan trakea izler (Alexander, 2018).



Şekil 2.1. Respiratuar sistem havanın geçiş yolları ve ilişkili olduğu yapılar (Palamara, 2019).

2.1.1. Farinks

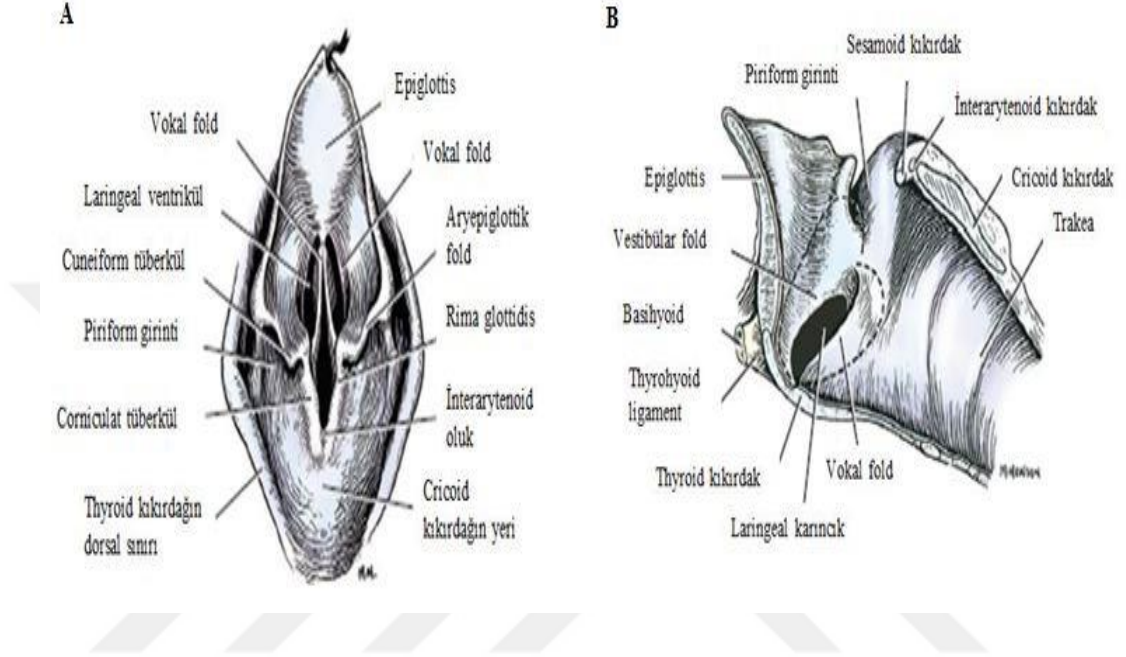
Farinks, respiratuar ve gastrointestinal sisteminin ortak üst yolunu oluşturur. Nazal ve oral kaviteleri, larinks ve özofagus ile birleştirir (Kealy ve McAllister, 2000; Reece ve Rowe, 2017). Farinks içerisindeki hava, yumuşak dokuyu ve anormal oluşumları tanımayı sağlayan bir kontrast oluşturur (Kealy ve ark., 2011; Kealy ve McAllister, 2000). Dorsal olarak nazofarinks, ventral olarak orofarinks ve kaudal olarak laringofarinks'ten oluşur. Yumuşak damak orofarinks'i rostral olarak nazofarinks'ten ayırır ve yumuşak damaktan kaudodorsal olarak uzanan yumuşak doku hattını oluşturan palatofaringeal kemerler, nazofarinks'i laringofarinks'ten ayırır. Son olarak orofarinks ve laringofarinks'i epiglottis ayırır. Laringofarinks kaudodorsal olarak uzanarak priform girintiyi oluşturur (Alexander, 2018).

Laringofarinks bölgesinin periferik anatomik yapıları; rostral olarak mandibular lenf düğümleri ve dilin tabanıdır, lateral olarak mandibular ve parotis tükürük bezleri ile hyoid kemiktir, kaudodorsal olarak medial retrofaringeal lenf düğümleri ve özofagus'tur, son olarak kaudoventralde tiroid bezi'dir. Ektopik tiroid dokusu, dilin tabanından kalbin tabanına kadar thyroglossal yol boyunca herhangi bir yerde bulunabilir (Alexander, 2018). Dil ve larinks'e ventral olarak bağlanan hyoid aparatı, basihyoid kemik hariç, hyoid kemikler çift olarak bulunduğundan anormallikler bakımından karşılaştırılmalıdır (Kealy ve ark., 2011; Kealy ve McAllister, 2000).

2.1.2. Larinks

Larinks baş ve boynun birleşiminin ventralinde palpe edilen, trakeanın girişini korumakla görevli kas ve kıkırdaktan oluşan bir organdır (Şekil 2.2.). Hava geçiş yolu olarak hizmet vererek sesin oluşumuna yardımcı olur ve yabancı maddelerin inspirasyon ile alınmasını önler (Budras ve ark., 2007; Evans ve de Lahunta, 2012). Yutulan tüm maddeler orofarinks, laringofarinks ve özofagus yoluyla ilerlerken, larinks'in epiglottis olarak adlandırılan kapakçık fonksiyonu hayati öneme sahiptir (Reece ve Rowe, 2017). Orta boy bir köpekte larinks yaklaşık 6 cm uzunluğundadır, bu uzunluğun yarısını laringeal açıklıkta konumlanan

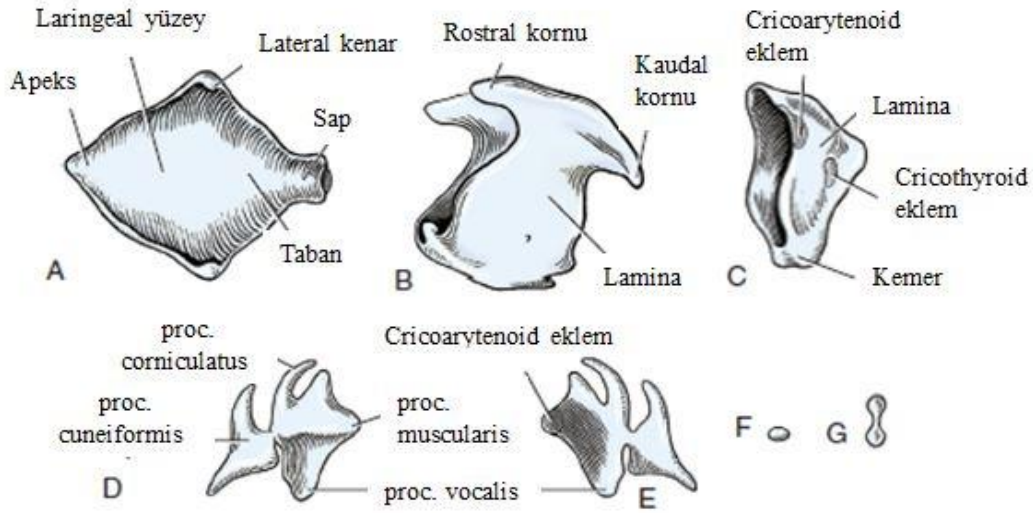
epiglottik kıkırdak oluşturmaktadır (Rudorf, 1997). Larinks, dilin kök kısmına, orofarinks'e ve atlasın ventralindeki yumuşak damağa kaudal olarak yerleşmiştir. Larinks yardımıyla ses üretimi, köpeklerde önemli bir sosyal fonksiyona hizmet eder (Evans ve de Lahunta, 2012).



Şekil 2.2. Larinks'in dorsal yönden (A) ve lateral yönden (B) anatomik yapıları (Evans ve de Lahunta, 2012).

2.1.2.1. Larinks'in kıkırdakları

Larinks epiglottik, thyroid, cricoid, arytenoid, sesamoid ve interarytenoid kıkırdaklardan oluşur. Sadece arytenoid çift kıkırdaktan oluşmaktadır (Şekil 2.3.). Epiglottis ve arytenoid elastik kıkırdaktan meydana gelirken, diğer larinks kıkırdakları hyalin kıkırdaktan oluşur (Budras ve ark., 2007; Kealy ve ark., 2011).



Şekil 2.3. Larinks'in kıkırdakları. Epiglottis dorsal yönden (A), thyroid kıkırdak lateral yönden (B), cricoid kıkırdak lateral yönden (C), Sol arytenoid kıkırdak lateral yönden (D), Sol arytenoid kıkırdak medial yönden (E), İnterarytenoid kıkırdak (F) ve sesamoid kıkırdak (G) görünümü (Evans ve de Lahunta, 2012).

Epiglottis'in temelini sivri uçlu bir küreğe benzeyen epiglottik kıkırdak oluşturur (Şekil 2.3.). Epiglottis'in normal pozisyonunda tepe noktası yumuşak damağa yaslanmıştır (Evans ve de Lahunta, 2012; Kealy ve McAllister, 2000). Kıkırdak rostral kenara doğru incelik ve tepe noktası kraniyal işaret edecek şekilde dorsal olarak içbükey bir üçgen şeklindedir. Laringeal yüzeyi içbükeydir ve dorsokaudal olarak görülebilirken, lingual yüzeyi dışbükeydir ve orofarinks'e bakar. Lingual yüzey hyoid kemiğin orta kısmına hypoepiglottik kas ile bağlanır. Epiglottis'in sapı, epiglottis'in orta kaudal kısmını ve thyroid kıkırdağın kraniyodorsal yüzünü birleştiren fibröz dokunun kalınlaşmasıyla meydana gelmiştir (Evans ve de Lahunta 2012). Dil kökünde bulunan epiglottis, yutma işlevi sırasında larinks üzerine pasif olarak kıvrılarak yiyecek bolusunun trakeaya girişini önler (Reece ve Rowe, 2017).

Thyroid kıkırdak (Şekil 2.3.), larinks'in orta kısımdaki iskeletini oluşturan ve dorsali açık olan en büyük kıkırdaktır (Budras ve ark., 2007). Sağ ve sol laminaları birleşerek kısa ama derin bir oluk meydana getirirler. Thyroid kıkırdağın ventral kaudal kenarının ortasında derin kaudal thyroid çentiği sahiptir ve kraniyal sınır bir taraftan diğerine hafif dışbükeydir. Thyroid kıkırdağın kaudal sınırı cricothyroid

ligament tarafından cricoid kıkırdağın ventral kemeriyle birleştirilir. Kraniyal sınır, thyrohyoid membran ile basihyoid ve tirohyoid kemiklere eklenir. Laminaların transversalindeki ince çıkıntılar, rostral ve kaudal kornuları oluşturmak için dorsal olarak genişlemiştir (Evans ve de Lahunta, 2012). Rostral kornu thyroid laminadan thyroid fissürü ile ayrılır. Buradan kraniyal laringeal sinir ve arter geçer. İki laminanın ventral olarak kaynaşması ile insanlardaki Adem elmasının karşılığı olan hafif laringeal çıkıntı (prominentia laringeal) oluşur ve köpeklerde palpasyonla hissedilebilir (Evans ve de Lahunta, 2012).

Cricoid kıkırdak larinksin tam bir halka oluşturan tek kıkırdağıdır (Şekil 2.3.). Cricoid kıkırdak, thyroid kıkırdağın laminaları arasında dorsalde larinks lümenini destekler (Budras ve ark., 2007). Dorsal kısmı ventral kısmından yaklaşık beş kat daha geniştir. Genişleyen dorsal kısım cricoid kıkırdağın laminasıdır. Lamina orta hatta kasın yapışması için crista mediana adı verilen bir tepeye sahiptir ve bu tepenin kraniyal kısmının her iki tarafında foraminalar bulunur. Laminanın ventralinde cricoid kıkırdağın kemeri bulunur ve larinks boşluğunun kaudal kısmını çepeçevre sarar. İki taraflı olarak transvers yönde içbükeydir. Orta büyüklükteki bir köpeğin ventral laminasının en dar yeri 5 mm uzunluğunda iken dorsal laminanın genişliği 2 cm uzunluğundadır (Evans ve de Lahunta, 2012).

Arytenoid kıkırdak, her iki tarafta bir tane olmak üzere, cricoid kıkırdakların kraniyodorsal sınırıyla eklem oluşturan düzensiz bir kıkırdaktır (Şekil 2.3.). Arytenoid kıkırdağın morfolojik özellikleri farklı memeli türlerinde büyük ölçüde değişiklik gösterir (Evans ve de Lahunta, 2012). Köpekte arytenoid kıkırdak, kaudale doğru uzayan proc. muscularis'e, ligamentum vocale ve m. vocalis'in bağlanması için ventrale yönelen proc. vocalis'e, rostradorsalde proc. cuneiformis'e ve kaudadorsalde proc. corniculatus'a sahiptir (Budras ve ark., 2007). Processus vocalis, arytenoid kıkırdağın kaudaldeki ventral görüntüsüdür ve yaklaşık olarak 3 mm kalınlığında, 5 mm uzunluğunda bir tabandır. Bazen ayrı bir kıkırdak gibi düşünülse de arytenoid kıkırdağın ana kısmına dar bir boyun ile bağlanır. Buraya ventriküler ligament ve m. ventrikularis eklenir (Evans ve de Lahunta, 2012).

Sesamoid kıkırdak, cricoid laminaya kraniyal olarak yerleşmiş ve arytenoid kıkırdaklar arasında oval veya dambıl şeklinde bir nodüldür (Şekil 2.3.). Bazen çift olabilir ve bu durumda interseamoid ligament veya fibröz birleşme ile ikisi eklemleşir. İnterarytenoid kıkırdak küçük ve yassıdır (Şekil 2.3.). Bu sebeple kolayca gözden kaçabilir. Cricoid laminaya kraniyal ve transvers, arytenoid kas ve sesamoid kıkırdaklarına kaudodorsal uzanır (Evans ve de Lahunta, 2012).

Cavum larinks, larinks girişinden (aditus laryngis) cricoid kıkırdağın arka kenarına kadar uzanan bir boşluktur. Önde farinks, arkada trakea ile irtibat halindedir. Aditus laryngis kraniyal ve ventralde epiglottis, kaudal ve dorsalde arytenoid kıkırdağın proc. corniculata'sı ile ilişkilidir. Lateralde ise plica aryepiglottica ile sınırlandırılır (Budras ve ark., 2007; Dursun, 2000). Larinks, plica vestibularis ve plica vocalis olmak üzere iki çift mukoza kıvrımı ile bölümlere ayrılmıştır (Dursun, 2000). Aditus laryngis ile plica vestibularis arasındaki boşluğa vestibulum laryngis denir. Epiglottis'in serbest kenarından plica vestibularis'e kadar uzanır. İki plica vestibularis arasındaki aralığa rima vestibuli denir. Cavum larinksin ortasında yer alan küçük boşluğa ventriculus laryngis denir. Bu, plica vestibularis ile plica vokalis arasındaki ufak kesimdir. Larinks'te sesin olduğu bölüme glottis denir. İki plica vokalis ile aralarında kalan kısım rima glottis'i kapsar (Budras ve ark., 2007; Dursun, 2000). Rima glottis laringeal geçişin en dar kısmıdır ve seslendirme-havalandırma gibi hırlama, uluma, yarışan ırklarda optimum ventilasyon için önemli vokal kordları içerir (Evans ve de Lahunta, 2012). Plica vokalislerden cricoid kıkırdağın kaudal kenarına ya da trakea'nın birinci halkasına kadar devam eden kısa ve geniş boşluğa cavum infraglotticum denir (Budras ve ark., 2007).

2.1.2.2. Larinks'in kasları, innervasyonu ve kanlanması

Larinks kasları, dış larinks kasları ve iç larinks kasları diye ikiye ayrılmaktadır. Dış larinks kasları komşu diğer organlardan köken alır ve larinks'i de hareket ettirir. Bunlar, m. sternothyroideus, m. thyrohyoideus ve m. hyoepiglottiscus'tur. İç larinks kasları larinks'in kendi kaslarıdır. Bunlar, m. cricothyroideus, m. cricoarythenoideus dorsalis, m. cricoarythenoideus lateralis, m. thyroarythenoideus ve m. arythenoideus transversus'tur (Dursun, 2000). Klinik

olarak önemli olan m. cricoarythenoideus dorsalis, rima glottis'i kapatma görevini yapan kaslardan sadece biridir (Budras ve ark., 2007).

Larinks kaslarının ve mukoz membranın innervasyonu nervus vagus tarafından yapılır. Bu sinir m. cricothyroideus hariç tüm larinks kaslarını innerve eder. Bu kas ise n. vagus'un dalı olan nervus laryngeus cranialis tarafından innerve edilir. Rima glottis'in kraniyal bölümünün sensitif innervasyonunu nervus laryngeus cranialis'in ramus internus'u ve kaudal kısmının innervasyonunu da nervus laryngeus caudalis'i tarafından sağlar (Budras ve ark., 2007; Dursun, 2000).

Larinks'in atar damarları arteria laryngea cranialis ve arteria thyroidea cranialis'in dalı olan ramus laryngeus caudalis ile ramus cricothyroideus'tur. Toplar damarları vena laryngea cranialis, vena thyroidea cranialis'e dolayısıyla vena jugularis eksterna'ya dökülür (Dursun, 2000).

2.1.3. Trakea

Trakea, axis'in gövdesinin orta hattından transvers bir düzlemle geçerek dördüncü ve beşinci torasik omurlar arasına benzer bir düzlemle uzanan fibrokartilaj yapıda bir dokudur. Larinks'in cricoid kıkırdagından, kalbin tabanının kraniyal kısmının dorsoline uzanan kollabe olmayan tüp şeklinde bir yapıdır. Trakea iki ana bronşa ayrılarak sonlanır ve bu ayrım yerine bifurkasyo trakea denir. Bu ayrılma yerinin iç yüzünde yer alan bu şişkinliğe de trakeal karina denir. Trakea iskeletini yaklaşık olarak 35 tane, C şekilli hiyalin trakeal kıkırdak oluşturur. Köpeklerde bu kıkırdaklar dorsal olarak birleşmemiştir. Kıkırdakların dorsalinde kalan boşluk trakeal kaslar ve bağ dokusunun lifleri tarafından köprülenir (Dursun, 2000; Evans ve de Lahunta, 2012; Kealy ve ark., 2011). Trakeal halkalar, trakeanın annular bağları olarak adlandırılan fibroelastik doku bantları tarafından uzunlamasına bir yönde birleştirilir. Annular ligamentler, trakea'nın kırılması veya kollapsı olmadan önemli ölçüde intrinsik hareketine izin verir. Trakeal halkaların çapı ve kalınlığı torasik giriş seviyesinde en küçüktür (Evans ve de Lahunta, 2012). Trakea'nın esas atardamarı thyroidea kaudalis'tir. Bununla birlikte a. carotis communis'in göğüs

bosluğundaki a. bronchialis'inden gelen damarlarında, trakea'nın beslenmesine katılır (Dursun, 2000).

2.2. Havayolu Yönetimi

Anestezi teknikleri genel olarak lokal anestezi, enjekteble anestezi ve inhalasyon anestezisine dayanır ve bu teknikler birbirleriyle iç içe geçmiş durumdadır. Genel anestezi bilinç kaybı, kas gevşemesi, amnezi ve analjezi ile karakterizedir. Tek bir ilacın, hasta homeostazında önemli rahatsızlıklara neden olmadan tüm bu unsurları sağlaması zordur. İnhalasyon anestezisi tüm bu koşulları diğer ilaç kombinasyonları ile sağlamaya en elverişli olan yöntemdir (Bednarski, 2015).

İnhalasyon anesteziyelerinin güvenlik sınırı enjekteble anesteziyelere göre daha geniştir (Topal, 2005). Çoğu anestezi madde uygun dozlarda kullanımda dahi solunum depresyonuna neden olur. Ayrıca, havayolu reflekslerinin kaybı ve respiratuar sistem kaslarının gevşemesi hastayı üst havayolu tıkanıklığına daha yatkın kılar. Anestezi uygulanan hasta da hipoksi gelişim riski bu faktörler nedeniyle yüksektir. Havayolu yönetimi ve desteği, anestezinin güvenli bir şekilde sürdürülmesi için hayati öneme sahiptir (Mosley, 2015). Güvenli anestezi yeterli ventilasyon ve oksijenizasyon garantisi ile hastanın uygun havayolu yönetimini içerir. Spontan ventilasyon yetersiz ise, anestezi, preanestezi, indüksiyon, idame ve uyanma aşamaları sırasında ek oksijenizasyonu sağlamalıdır (Hartsfield, 2007). İnhalasyon anesteziyeleri oksijen içerisinde taşınır bu nedenle, hasta entübe edilir ve zenginleştirilmiş bir oksijen karışımı alır. Ayrıca hastanın havayolu korunmuş durumdadır ve yeterli ventilasyon sağlanabilir (Cornick-Seahorn, 2001).

Hastanın genel durumu stabil hale getirildikten sonra anestezi öncesi mutlaka intravenöz bir yol hazırlanmalıdır. İnhalasyon anestezisi öncesi sedatifler, trankilizanlar, kas gevşeticiler, antikolinergikler, analjezikler ya da diğer ilaçların kullanılması ile premedikasyon gerçekleştirilebilir. İlaçların tipi ve kombinasyonları yapılacak operasyona, hekimin tercihine, hastanın türüne, fiziki durumuna ve mizacına göre seçilir (Hall ve ark., 2001).

2.2.1. Endotrakeal Entübasyon

Endotrakeal entübasyon, hastanın havayolunun yönetimi ve inhalasyon anestezisinin doğru bir şekilde uygulanması için trakea içine bir tüp yerleştirilmesidir. Hayvanlarda endotrakeal tüpün geçmişi anesteziden daha eskidir. Vaselius 1542’de, hayvanı canlı tutmak için trakeanın içerisinden bir tüp geçirerek akciğerleri şişirmiş ve göğüs boşluğunun anatomisini sergilemiştir. Robert Hook 1667 yılında Londra’da kraliyet cemiyeti mensuplarının önünde benzer uygulamalar yapmıştır (Hall ve ark. 2001). Modern endotrakeal tüpler Alman otolaringolojist Dr. Franz Kuhn (1866-1929) tarafından geliştirilmiştir. Bu gelişme, üst havayolunun şeklini alan elastik bir tüpün trakeaya yerleştirilmesi şeklindedir. Magill ve Rowbotham, modern entübasyona geçişte önemli rol almışlardır. Kafalı tüpler ise 20. yüzyılın başlarında tanımlanmıştır (Rosenblatt, 2001).

Endotrakeal entübasyon, hastanın havayolunun açık tutulması ve solunumun izlenmesi, uçucu anesteziğin ve oksijenin etkin bir şekilde verilmesi, solunum problemi olan hastalarda pozitif basınçlı ventilasyonun kolaylaştırılması, sıvıların aspirasyonunun önlenmesi, atık anestezi gazların çevreyi kirletmesinin sınırlandırılması ve havayolundaki ölü mesafenin azaltılması gibi birçok amaca hizmet eden küçük hayvan anestezisinin çok önemli bir unsurudur (Mosley, 2015; Shin ve ark., 2017; Singh ve ark., 2019).

Entübasyon sırasında içinde pil bulunan sap (handle) ve çıkarılabilir ampülü olan bleydden (blade) oluşan laringoskoplardan kullanılır (Hagberg, 2004). Laringoskop ile trakeal entübasyon ve orofaringeal değerlendirme yapılabilir. Laringoskop genellikle isteğe bağlı anestezi ekipmanıdır. Ancak, kediler, brahiosefalik hayvanlar ve oral/trakeal travmalı hayvanların entübasyonunda olası bir komplikasyon ile karşılaşmamak için trakeanın görselleştirilmesi amacıyla kullanılması oldukça önemlidir (Faunt ve ark., 2010; Mosley, 2015).

Farklı sap ve bleyde sahip laringoskoplardan mevcuttur. Veteriner tıbbında kullanılan ise iki ana bleyd türü vardır (Mosley, 2015). Düz bleydli laringoskoplardan genellikle “Miller”, eğri bleydli olanlar da “Macintosh” tipi olarak bilinir (Hagberg,

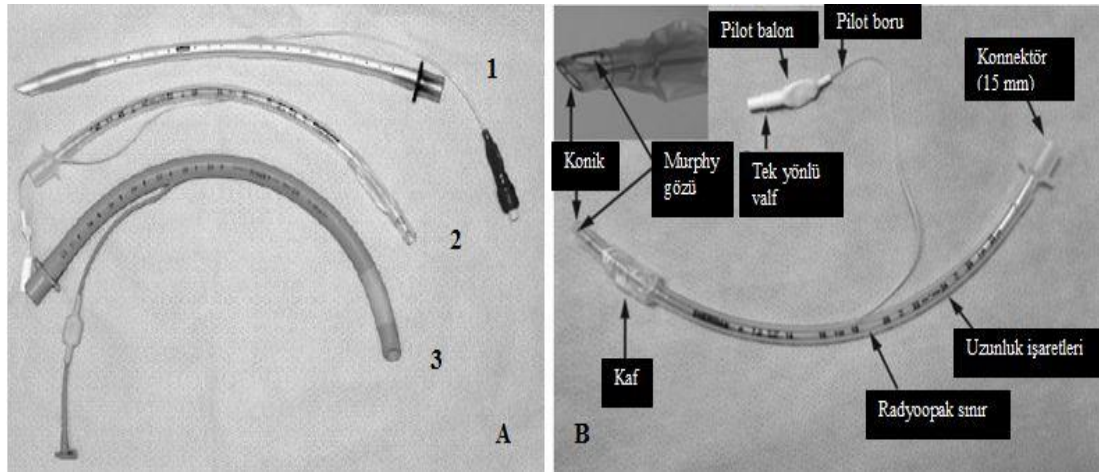
2004). Birini diğetine göre kullanma kararı genellikle kişisel tercih ile belirlenir. Veteriner tıbbında entübasyon için sternal pozisyon tercih edildiğinden laringeal bölgenin görselleştirilmesi için bleyd kenarının sol tarafta olduğu macintosh bleydler vardır ve dik pozisyonda sol el ile tutulduğunda laringeal bölgenin görülmesini kolaylaştırır (Mosley, 2015). Küçük bleydler sıklıkla kediler ve küçük ırk köpeklerde, büyük bleydler ise orta ve büyük ırk köpeklerde kullanılır (Faunt ve ark., 2010).

Entübasyon için kullanılması belirlenen endotrakeal tüp numarasının bir küçük ve bir büyük numaraları da her ihtimale karşı kontrol edilmeli ve hazır bulundurulmalıdır. Uyanık hastalarda zorla entübasyondan kaçınılmalıdır. Travmatik entübasyon bradikardi ve diğer aritmilere yol açan larinks ödemi, laringeal spazm, kanama ve vagal stimülasyona neden olabilir. İndüksiyonu takiben bir asistan baş parmağı ve işaret parmağını maksillar köpek dişlerinin arkasına yerleştirir ve maksimum görüş alanını sağlamak için dudakları yukarı çekerek köpeğin ağzının açılmasını sağlar. Asistan köpeğin boynunun altından baskı yapmamalıdır, çünkü yumuşak damak larinks'in görünümü engelleyebilir. Eğer asistan yoksa oral spekulum köpeğin ağzının açılması için kullanılabilir. Laringoskop ile laringeal alan görselleştirilir ve duyarlı hayvanlarda larinks üzerine doğrudan bir lokal anestezi (lidokain gibi) uygulanabilir. Entübasyonun ardından endotrakeal tüp tercihe göre maksillaya, mandibulaya sabitlenerek başın arkasından bağlanır (Faunt ve ark., 2010; Hartsfield, 2007). Endotrakeal tüpün dişler tarafından ezilmesi ile tüp parçalanabilir ve bir kısmının aspirasyonu veya yutulması ile sonuçlanabilir (Hartsfield, 2007; Nutt ve ark., 2014).

2.2.1.1. Endotrakeal Tüpler

Endotrakeal tüpler genel olarak anestezi uygulanan hastalarda havayolunu korumak için kullanılır. Veteriner anesteziyolojide farklı türlerde endotrakeal tüplerden yararlanılmaktadır. Çoğu endotrakeal tüp beşeri hekimlikte kullanılmak üzere üretilmesine rağmen veteriner hekimlikte özellikle küçük hayvanlarda kullanılmaktadır. Beşeri hastalar için mevcut olan endotrakeal tüplerden daha küçük veya daha büyük ebatlarda kullanılması gereken endotrakeal tüpler ile, veteriner

hastalar için üretilen ürünler mevcuttur (Mosley, 2015). Genelde kauçuktan, vinil plastikten ve silikonlu kauçuktan yapılmış tüpler kullanılır (Şekil 2.4.). Kauçuk endotrakeal tüpler (turuncu renkli) ucuzdur ve sıklıkla kullanılırlar (Dugdale, 2010; Hall ve ark., 2001). Bunun yanında bu tüpler dezenfektan solüsyonlarını absorbe edebilir ve uzun süre kullanım sonunda yüzeylerinde matlaşma, kuruma ve çatlaklar oluşabilir. Aynı zamanda oldukça esnektirler. Özellikle ince çaplı olanları kolayca kıvrılabilirler ve kollabe olabilirler. Veteriner hekimliğinde oldukça sık kullanılan vinil plastik tüpler transparent görünümündedir. Poröz yapısı oldukça azdır ve yüzeyinde çatlaklar oluşmaz. Yapısal olarak kauçuk tüplere göre daha sert yapıdadırlar (Hall ve ark., 2001; Hartsfield, 2007). Silikonlu kauçuktan yapılmış tüpler veteriner hekimliğinde en çok tercih edilmesi gereken tüpler olup pahalıdırlar. Yumuşak ve esnek yapıda olan bu tüpler poröz değildir. Kauçuk ve vinil plastik tüplere nispeten daha az iritan özelliğe sahiplerdir (Topal, 2005). Bazı endotrakeal tüpler üretilirken elastikiyetlerinin azaltılması ve dış baskılardan etkilenmemesi için metal veya plastik teller ile kuvvetlendirilirler (Hall ve ark., 2001). Kuvvetlendirilmiş tüpler standart tüplere göre daha kalın çepere sahiptir. Bu durum aynı boyuttaki tüplere kıyasla daha küçük iç çapa sahip olmalarına neden olmaktadır ve gaz akışına karşı direnci artırır. Kuvvetlendirilmiş tüpler her zaman kullanılmamalıdır (Hartsfield, 2007).



Şekil 2.4. Tüp çeşitleri (A) yukarıdan aşağıya doğru; silikon (1), polivinil klorür (2), kauçuktan (3) yapılmış (Mosley, 2011). Murphy endotrakeal tüpüne ait parçalar (B) gösterilmiştir (Hass ve ark., 2014).

Veteriner anesteziyolojide iki tür endotrakeal tüp kullanılmaktadır. Bunlar Murphy ve Magill tüpleridir. Her iki tüpün de eğimli bir yapısı vardır. Murphy tüplerinde tüpün distal kısmında Murphy deliği adı verilen bir açıklık bulunur (Şekil 2.4.). Bu delik, tüp ucunun mukusla veya trakeanın iç çeperine değerek tıkanması durumunda gaz akışı için alternatif bir açıklık sağlar (Mosley, 2015; Topal, 2005). Bu nedenle murphy tüplerinin lümenin açık kalması yönünden daha güvenli oldukları kabul edilmektedir (Dorsch ve Dorsch, 2008). Murphy gözü olmayan endotrakeal tüplere Magill tipi tüpler denir. Yeni doğan kullanımı için geliştirilmiş olan Cole tüpleri de veteriner anesteziyolojide özellikle çok küçük hastalarda kısa süreli entübasyon için kullanılır. Bu tüpler aspirasyonu engelleme konusunda oldukça başarılı olsalarda hayvanın pozisyonu değiştirilirken sıklıkla laringeal iskemiye neden olmaktadır (Dugdale, 2010; Mosley, 2015; Stone ve Gal, 1994).

Endotrakeal tüpler üzerinde her bir tüpün özelliklerini ve yerleştirme derinliğini tanımlayan çeşitli işaret ve kısaltmalar bulunmaktadır (Şekil 2.4.). Bu işaretler, üretici firmayı, iç (ID) ve dış (OD) boru çapını, borunun uzunluğunu ve doku toksisitesi ile implantasyon testini gösteren kodlardan (Örneğin F29) oluşmaktadır. Endotrakeal tüplerin ebatlarının sınıflandırılmasında çok çeşitli yöntemler kullanılmaktadır. Ancak, endotrakeal tüpler genellikle iç çaplarına göre boyutlandırılır. Örneğin; iç çapı 6 mm olan bir endotrakeal tüpün boyutu 6.0'dır (Dugdale, 2010; Mosley, 2015). Endotrakeal tüplerin iç çap ve dış çap ölçümleri arasında model ve üretici firma farklılıklarına göre değişiklikler olmaktadır (Kayhan, 2007). Bununla birlikte endotrakeal tüpün üretildiği malzeme ve kafli olup olmayışı da dış çapı belirler (Dugdale, 2010). Endotrakeal tüplerin boyutları Amerika Birleşik Devletleri'nde Ulusal Standartlar Enstitüsü tarafından saptanmıştır (Dorsch ve Dorsch, 2008). Endotrakeal tüpler bugün en çok polivinil kloritten imal edilmektedir. Endotrakeal tüpün içerisinde yer alabilecek mukus veya kan varlığının rahat gözlenebilmesi için şeffaftırlar. Tüpün şekli ve sertliği içine stile yerleştirilerek değiştirilebilir (Dorsch ve Dorsch, 2008; Mosley, 2015). Hava akımına direnç oluşması tüpün çapına bağlı olmakla beraber, uzunluğundan ve eğiminden de etkilenir. Kullanılacak endotrakeal tüpün seçilmesinde en yüksek akım, en az direnç oluşturacak büyüklükte çap ve en az havayolu travması oluşturacak boyutta tüp

arasında denge sağlamak gerekmektedir. Küçük endotrakeal tüp, havayolu direnci ve solunum da artışa, büyük endotrakeal tüp ise laringeal, trakeal mukozal hasara ve boğaz ağrısına neden olabilmektedir (Dugdale, 2010; Kayhan, 2007).

Endotrakeal tüpler kaflı ve kafsız olmak üzere iki gruba ayrılırlar. Kaflı endotrakeal tüplerde kafı şişirmek için bir valf, bir pilot balon, ince bir şişirme tüpü ve son kısmında kaftan oluşan bir sistem vardır (Şekil 2.4.). Kaflı endotrakeal tüpler kafın bulunduğu bölgede tüpün dış çeperi ile trakea arasında bir tıpa görevi görür. Kaf şişirildiğinde trakeadan havanın geriye doğru gelişi önlenmiş olur. Pilot balonu ise kaf içindeki basınç hakkında bilgi verir. Kaf ile pilot balonu birleştiren ince tüp endotrakeal tüpün duvarına gömülmüş durumdadır (Dugdale, 2010; Hall ve ark., 2001; Mosley, 2015). Kaflı endotrakeal tüp kullanımı bazı avantajlara sahiptir. Bunlar; hastanın ekspirasyon havasının oda havasına karışmasının engellenmesi ve operasyon salonunun atık gazlar ile kirlenmesinin önlenmesi, sıvıların (vomit, kan, mukus, salya gibi) akciğere geçişini engelleyerek aspirasyon pnömonisi riskinin azaltılması ve anestezi sırasında oda havasının solunarak yeterli anestezi derinliği oluşturamama riskinin en aza indirilmesidir (Dorsch ve Dorsch, 2008; Dugdale, 2010; Faunt ve ark., 2010). Endotrakeal tüpler iki farklı tipte kaf sistemine sahiptir. Bunlar, yüksek basıncı/düşük hacimli kaflar ve düşük basıncı/yüksek hacimli kaflardır. Düşük volümle şişirilen yüksek basıncı kafların trakeaya iskemik zarar verme riski daha fazladır ve uzun süreli entübasyon için uygun değildir. Büyük volümlerle şişirilen düşük basıncı kaflar daha az travmatiktir. Özellikle uzun süreli entübasyonlarda tercih edilebilirler (Dorsch ve Dorsch, 2008; Mosley, 2015; Shelby ve McKune, 2014).

Bir endotrakeal tüpün kafının şişirilmesi trakeal mukozaya belli oranda basınç uygulanmasına neden olur (Hartsfield, 2007). Endotrakeal tüplerin kaf basıncı, şişirme volümü, trakeaya oranla tüpün çapı, trakea ve kafın esnekliği, intratorasik basınç gibi etkilerle değişmektedir. Operasyon sırasında azot protoksit kullanılacaksa difüzyonla kaf basıncını artıracak şekilde unutulmamalıdır ve kaf basıncı aralıklı olarak kontrol edilmelidir (Dugdale, 2010). Trakeal mukozanın perfüzyon basıncı 25 ila 35 mmHg arasındadır. Trakeal duvardaki 20 ila 25 mmHg'lik bir kaf basıncı genellikle trakeal mukozanın kan akışını olumsuz etkilemez. Kaf basıncı >35

mmHg olduğu durumlarda kılcal kan akışı engellenebilir ve trakeal duvarın iskemik hasarı hatta ilerleyen durumlarda trakeal daralma meydana gelirken, <18 mmHg olan basınçlar aspirasyon riskini artırabilir. Genellikle kaf basıncının 18-25 mmHg'de tutulması tavsiye edilir. Bu nedenle, trakeal mukoza ve kaf arasında iyi bir sızdırmazlık sağlayan yüksek hacimli, düşük basınçlı kafa sahip tüpler tercih edilmelidir (Dugdale, 2010; Hartsfield, 2007; Shin ve ark., 2017).

2.2.2. Endotrakeal tüp seçiminde kullanılan yöntemler

Endotrakeal tüpler uygun boyutta kullanıldığında hastanın havayolunun korunmasında, sıvıların aspire edilmesinin engellenmesinde, oksijenin ve uçucu anesteziklerin etkin bir şekilde verilmesinde, atık gazların çevreyi kirletmesinin sınırlandırılmasında ve anestezi için önemli birçok unsurda etkilidir (Singh ve ark., 2019; Thomas ve Lerche, 2011). Entübasyon sırasında küçük bir endotrakeal tüp kullanılmışsa etkili bir sızdırmazlık sağlanamaz, vomit veya diğer sıvıların aspirasyonu, çevrenin atık anestezik gazla kirletilmesi ve yetersiz anestezi derinliği ile karşılaşılabilir veya büyük bir endotrakeal tüp kullanılmışsa da laringeal ve trakeal ödeme, trakeal mukoza hasarına, nekroz ve yırtılmalara sebebiyet verilebilir (Lish ve ark., 2008; Shin ve ark., 2017).

Klinik pratikte köpeklerde uygun endotrakeal tüp boyutunu belirlemek için çeşitli yöntemler kullanılır. Yaygın olarak kullanılan ilk yöntem, köpeğin trakeal çapının doğrudan vücut kütlesi ile orantılı olduğu varsayımıyla köpeğin vücut ağırlığına dayanır (Tablo 2.1.). Bu yöntemin, obez ve kaşektik hastalarda uygulanmasının zorluğu nedeniyle anestezi uzmanının deneyimine büyük ölçüde bağlıdır (Lish ve ark., 2008; Shelby ve McKune, 2014; Shin ve ark., 2017). Ayrıca endotrakeal tüp seçimini etkileyen cins farklılıkları da mevcuttur. Örneğin, 25 kg'lık bir İngiliz bulldog ırkı için genellikle 7.5 mm boyutunda tüp kullanılırken, 25 kg'lık melez ırk bir köpeğe 10 mm boyutunda bir tüp kullanılabilir (Cooley ve Johnson, 2018; Hartsfield, 2007). Endotrakeal tüp boyutunu belirlemek için kullanılan ikinci yöntem, trakeanın dışarıdan torasik girişten kraniyal olarak palpe edilmesi ve endotrakeal tüpün dış çapının yaklaşık değerinin tahmin edilmesine dayanır. Bu yöntem de anestezi uzmanının deneyimine bağlıdır. Kullanılan üçüncü yöntem ise,

köpeğin burun septumuna (iki burun deliği arasındaki en dar noktada) endotrakeal tüpü tutmak ve burun septumunun genişliğini endotrakeal tüp dış çapı ile eşleştirmeye dayanmaktadır (Avki ve ark., 2006; Lish ve ark., 2008; Shelby ve McKune, 2014; Shin ve ark., 2017). Ayrıca Beagle ırkı köpeklerde yapılan bir çalışmada torasik radyografi ile belirlenen trakeal çapın %70'i kullanılarak optimal tüp boyutunun belirlenebileceği ve preoperatif trakeal patolojilerin tespit edilebileceği saptanmıştır (Shin ve ark., 2017).

Tablo 2.1. Vücut ağırlığına göre endotrakeal tüp seçimine dayanan tablo.

Tür	Vücut ağırlığı (kg)	Tüp boyutu (İç çap)
Canine	5	5
	10	6
	15	6-7
	20	6-7
	25	6-8
	30	7-8
	35	7-8
	40	8-10
	55	8-10
	60	11-12
	80	12-14

Köpeklerde cins, konformasyon, yaş ve vücut ağırlığı trakeal çapı etkilediğinden dolayı, doğru endotrakeal tüp seçimi için bir standart oluşturulamamıştır (Lish ve ark., 2008; Shin ve ark., 2017). Anestezi entübasyonuna başlamadan önce tahmin edilen optimum büyüklükteki endotrakeal tüp boyutunun yanında bir numara büyük ve bir numara küçük olmak üzere yedek iki tüp daha bulundurulmalıdır (Lish ve ark., 2008). Endotrakeal tüplerin özefagusa yanlış yerleşimi tanımlanmadığında morbidite ve mortalite artışına neden olabilir. Endotrakeal entübasyon trakeal veya oral kitleler, yabancı cisimler veya sekresyonlardan kaynaklanan üst respiratuar sistemin tıkanması, brahiosefalik ırklar gibi anormal veya zorlu anatomiye sahip hayvanlarda zor olabilmektedir (Herreria-Bustillo ve ark., 2016).

İnsan tıbbında doğru endotrakeal tüp boyutunun belirlenebilmesi için çeşitli yöntemler mevcuttur. Ultrasonografi ile pediatrik hastalarda larinksin en dar bölgesi olan subglottik üst havayolu çapının transtrakeal ölçümüne dayanarak endotrakeal tüp boyutunun belirlenmesi iyi bir yöntemdir (Shibasaki ve ark., 2010; Singh ve ark., 2019). Ultrasonografi ile görüntü gerçek zamanlı olarak elde edilir ve solunum sırasında larinks kıkırdaklarının ve ses tellerinin hareketleri görüntülenebilir (Bray ve ark., 1998). Yetişkin melez ırk köpeklerde rima glottitis laringeal geçişin en dar noktasıdır ve vokal kordları içerir (Evans ve de Lahunta, 2012). Ultrasonografi, endotrakeal tüpün trakeal yerleşimini doğrulamak veya megaözofagus ve servikal kitle lezyonlarını tanımlamak için kullanılabilir (Zwingenberger ve Taeymans, 2015). Herreria-Bustillo ve ark.'ları (2016) köpek kadavraları üzerinde endotrakeal entübasyonun servikal ultrasonografi ile doğrulanmasına yönelik bir çalışma yapmışlar ve geleneksel doğrulama yöntemlerinin yetersiz kaldığı durumlarda ultrasonografinin endotrakeal tüp yerleşimini doğrulamak için yararlı bir araç olabileceğini öne sürmüşlerdir (Herreria-Bustillo ve ark., 2016).

2.3. Larinks'in değerlendirilmesinde ultrasonografi

Ultrasonografi (USG); basit, taşınabilir, noninvaziv, güvenli, çabuk ulaşılabilen ve hızlı sonuç alınabilen, gerçek zamanlı görüntüleme olanağı sunması gibi özelliklerinden dolayı son yıllarda beşeri hekimliğinde havayolu değerlendirmesinde kullanılan yöntemlerden biri olmuştur (Sustić, 2007; Tsui ve Hui, 2009). Ayrıca yumuşak dokuları iyi göstermesi, uzun dönemde yan etkisi olmaması, ağrısız bir işlem olması, iyonizan radyasyon içermemesi, USG eşliğinde biyopsi ve benzer girişimler yapılabilmesi gibi avantajları da bulunmaktadır. Ultrasonografi, insan kulağının duyma eşiği olan 20 kHz üzerindeki ses dalgalarını kullanır (Hatfield ve Bohendam, 1999).

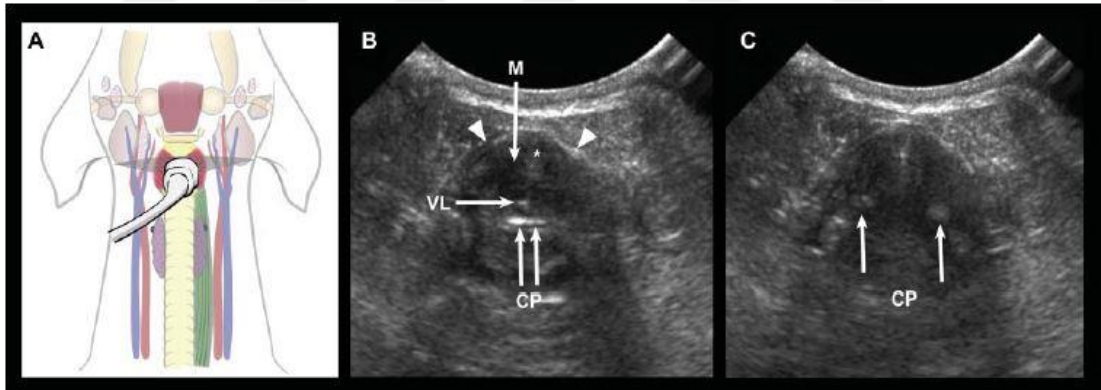
Ses dalgalarının oluşturulmasında kullanılan problar piezoelektrik etki oluşturan materyallerden yapılır. Piezoelektrik etki, kristal bir maddeye basınç uygulayarak enerjiyi dönüştüren etkidir, tersine yansıyan ses dalgaları elektrik enerjisine dönüştürülür ve ultrason transduserlerinde bu etkiden faydalanılır. Ses dalgaları transduser içindeki piezoelektrik kristaller tarafından oluşturulur, elektrik

pulsları kristallerde sıkıştırılarak istenen frekansta ultrases oluşturur. Ses dalgası incelenecek alana gönderilir ve vücuttan yansır. Görüntü oluşumuna kadar geçen süreçte ses, yansıma, kırılma, saçılma, absorpsiyon ve iletimden geçer (Gupta ve ark., 2011; Kılıçaslan ve ark., 2015). Kristal, sesi elektrik enerjisine dönüştürürken A-mod (amplitüd-şiddet modu), B-mod (brightness-parlaklık modu) veya M-mod (Motion-hareket modu) ile görüntülenebilir (Gupta ve ark., 2011). Günlük uygulamada sıklıkla B-mod kullanılır ve bu modda transdüser vücutun belli bir kesitini tarayarak iki boyutlu bir görüntü oluşturur. M-mod; doku boyunca tek bir düzlemde, görüntüleri bir biri ardına sıralanan B-mod görüntü sekanslarından oluşmaktadır. M-mod; tek bir kesite hareketlerin kaydedilmesi ve zamansal incelemesinde kullanılır (Kılıçaslan ve ark., 2015; Kristensen, 2011).

Yaygın olarak kullanılan, lineer (düz) ve konveks (kavisli) olmak üzere iki tip prob vardır. Bunların dışında faz dizilimli ve endokaviter problemler de mevcuttur. Sıklıkla kullanılan yüksek frekanslı problemler genellikle 7.5 MHz lineer problemler olup, çözünürlüğü yüksek, penetrasyon derinliği azdır ve yüzeysel dokuları görüntülemek için kullanılırlar. Düşük frekanslı problemler 5 MHz konveks problemlerdir, çözünürlüğü az, penetrasyon derinliği fazladır ve genellikle abdominopelvik yapıları görüntülemek için kullanılırlar (Kılıçaslan ve ark., 2015). Dokuların akustik empedansı farklıdır ve ultrason dalgalarının geri yansıması bu farklılıklara göre değişkenlik gösterir. Yumuşak dokular ile kan, USG dalgalarına çok az direnç gösterir, zayıf bir ekoya sahiptir ve ekranda hipoekoik (siyah) renkte görünürler. Yağ ile kemik gibi yapılar güçlü eko oluştururlar ve hiperekoik (beyaz) renkte görünürler. Ancak beyaz çizgiden daha derindeki yapılar akustik gölgelenme nedeniyle görüntülenemezler (Hu ve ark., 2010; Kristensen, 2011).

İncelenen bölge, hastanın boyutları (pediatrik/erişkin, obez/zayıf, vb.), kas ve yağ dokusu ile derinlik prob seçiminde dikkate alınmalıdır. Boyundaki yapıların çoğu, cilt yüzeyinin ince olması nedeniyle nispeten yüzelseldir (Dickie, 2006). Bölgeye ses dalgalarının çok fazla nüfuz etmesi gerekmediğinden, 7.5 MHz'lik yüksek çözünürlüklü prob kullanılarak incelenir (Bray ve ark., 1998; Kealy ve ark., 2011). Ayrıca cilt yüzeyi ile geniş temas alanına sahip ve yüzeysel yapıları oldukça net görüntüleyebilen lineer problemlerin kullanılması tercih edilir (Dickie, 2006).

Hayvan muayeneye izin verecek pozisyonda, sırtüstü veya oturur pozisyonda tutulur. Tüm boyun bölgesi muayene edileceğinde sırt üstü yatma pozisyonu tercih edilse de hayvanlar çoğunlukla oturur pozisyonundaki muayeneleri daha iyi tolare etmektedir. İyi bir akustik temas sağlamak için igili bölgenin tüyleri traş edilir ve akustik jel kullanılır. İncelemeye başlamadan önce boyun bölgesinin anatomik yapılarına oldukça hakim olunması gerekmektedir (Dickie, 2006; Zwingenberger ve Wisner, 2008). Bölgeyi görüntülemek için lateral ve transvers taramalar yapılabilir. Transvers tarama ile boyun bölgesi yapıları simetrik olarak görüntülenir ve karşılaştırma yapılarak anormallikler çok daha kolay belirlenebilir (Şekil 2.5.). Transvers tarama ile fark edilen lezyona, lateral tarama yapılarak daha fazla bilgi sahibi olunabilir. Tarama kraniyo-kaudal yönde tüm larinks'in görselleştirilmesi ile yapılır. Muayeneyi yaparken hayvanın rahatsızlık duyabileceği şekilde çok fazla baskı uygulamaktan kaçınılmalı ve hayvanın yutkunma hareketlerine izin verilip ardından muayeneye devam edilmelidir (Bray ve ark., 1998; Dickie, 2006; Zwingenberger ve Taeyman, 2015).



Şekil 2.5. Köpekte normal larinks görünümü. Larinksin ventraline probun transvers yerleşimi (A). Ekspirasyon sırasında thyroid kıkırdak seviyesinden alınan transversal ultrasonografik görüntü (B). Thyroid kıkırdak hiperekoik V şeklinde bir çizgi (ok başları) olarak görülebilir. Rima glottis hiperekoik vokal ligamentler (VL) arasındaki hava dolu boşluktur (yıldız). Dorsalinde VL olan, arytenoid kıkırdağın proc. cuneiformis'i hiperekoik noktalar (CP) olarak ortaya çıkar. Vokal kaslar (M) hipoeikoiktir ve her iki taraftaki bağlarla thyroid kıkırdağın arasındaki boşluğu doldurur. İnspirasyon sırasında thyroid kıkırdak seviyesinden alınan transversal ultrasonografik görüntü (C). İnspirasyon sırasında proc. cuneiformis, abdüksiyon (CP-oklar), ekspirasyon sırasında addüksiyon (B ile karşılaştır) hareketi yaparlar (Zwingenberger ve Taeyman, 2015).

Hava, ultrasonun ses dalgaları için kötü bir iletkenidir. Dokuyu geçen USG dalgaları larinks içerisindeki hava ile temas edince görüntü üzerinde parlak hiperekoik bir hat oluşturur (Şekil 2.5.). Bu hat hava-mukoza temas yüzeyi olarak adlandırılır. Hava mukoza temas yüzeyinden daha derindeki hava ile dolu boşlukta sadece kuyruklu yıldız ve çoklu paralel çizgiden oluşan yankı artefaktları gibi hava artefaktları görüntülenebilir. Bu sebeple larinks'in ve trakea'nın posterior duvarlarının görülmesi engellenir. Anterior duvara ait yapılar net olarak görüntülenir (Dickie, 2006; Tsui ve IpWalji, 2013). İnsan tıbbında ultrasonografi larinks'in yaşa bağlı fizyolojik kalsifikasyonu nedeniyle artefaktlara sebep olmasından dolayı sınırlı kalmıştır (Shibasaki ve ark., 2010). Veteriner tıbbında köpeklerde yapılan çalışmalarda larinks'in kalsifikasyonunun muayeneyi engellediği bildirilmemiş ve erişkin hayvanlarda başarılı bir şekilde larinks'in görüntülenmesi gerçekleştirilmiştir (Bray ve ark., 1998).

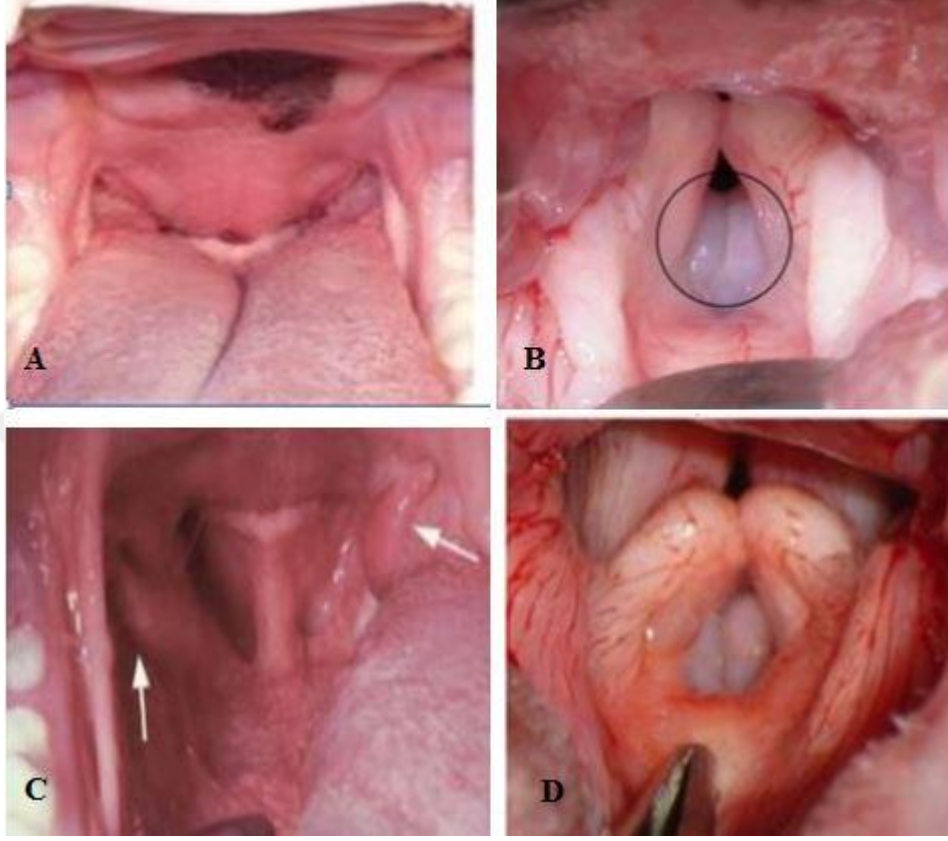
Larinks'te, dilin hemen kaudalinde olan thyroid ve cricoid kıkırdaklar ekojenik yüzeye sahiptir ve uzak alanda akustik gölge oluştururlar. Sagital yönde, epiglottis, probun yüzeyine paralel ve thyroid kıkırdağın kraniyal kısmının dorsalinde bulunur. Yutkunma sırasındaki hareketi tanınmasında yardımcı olan epiglottis, kısa ekojenik bir çizgi şeklindedir. Transversal kesitte arytenoid kıkırdaklar proba paralel olarak yönelmiş, thyroid kıkırdağın içinde lateral duvarlara yakın bir çift ekojenik çizgi olarak görülürler. Arytenoid kıkırdaklar ve gerçek ses telleri arasında thyroid kıkırdağın duvarının medialinde hipoekoik şeritler bulunur. Bunlar, plica epiglottica'nın epiglottisten arytenoid kıkırdağın proc. cuneiformis'inin ventral kısmına yapışma yerini temsil eder ve yalancı ses telleri olarak adlandırılırlar. Probu, thyroid kıkırdağın ventralinden transversal olarak hareket ettirilmesi ses tellerinin görselleştirilmesini sağlar. Bu hareketi takiben prob, kaudale doğru thyroid ve cricoid kıkırdağın birleşme yerinin kaudaline doğru yönlendirilir ve thyroid kıkırdak'a ventralden bağlanan ses tellerine doğru kraniyal yönde yönlendirilir. Kraniyo-medial olarak yerleşmiş vokal ligamentlerden ses telleri oluşmaktadır (Şekil 2.5.). Vokal kaslar larinks ile birleşerek laterale ve kaudale doğru devam ederler. Vokal ligamentler, vertikal hiperekoik şeritler olarak larinks'in merkezinde görülürler. Bunların her biri diğerlerine thyroid kıkırdağın ventral kısmında temas

eder (Şekil 2.5.). Arytenoid kıkırdagın, proc. vokalisleri, vokal ligamentlerle, dorsalde birleşen hipoekoik çizgilerdir. Ses tellerinin arasındaki hava dolu hacim rima glottis'tir. Laringeal kıkırdakların mineralizasyonu, throid kıkırdagın içinden geçen ses tellerinin görünümünü engelleyebilir. Ses telleri inspirasyon sırasındaki abdüksiyon ve ekspirasyon sırasındaki addüksiyon hareketlerinden tanınır. Arytenoid kıkırdagın proc. vokalis ve cuneiformisleride bu şekilde hareket eder (Şekil 2.5.). Normal köpeklerde bu hareket genellikle simetrik ve minimaldir (Dickie, 2006; Zwingerberger ve Taeyman, 2015).

2.4. Köpeklerde brahiosefalik havayolu sendromu

Kafatasının tabanı ile yüzeyi arasındaki kraniyofasiyal açı ölçümleri, köpek ırklarını brahiosefalik, mezosefalik ve dolisefalik olarak tanımlar (Roberts ve ark., 2010). Brahiosefalik köpeklerde kraniyofasiyal açı 9°-14°'dir. Geniş ve kısa kafatası yapısına sahip köpeklerin oluşturduğu brahiosefalik ırklardan bazıları; Pug, Cavalier King Charles Spaniel, Fransız Bulldog, İngiliz Bulldog, Boston Terrier, Boxer ve Pekingese ırkı olarak sıralanmaktadır. Bu köpek ırklarında özellikle 2-3 yaş civarında üst solunum yolu problemlerinin sıklıkla görülmesi, kalkık burunlu görünümeleri ve kafatası modifikasyonu ile açıklanmaktadır (Downing ve Gibson, 2018; McNervey, 2017; Meola, 2013). Brahiosefalik solunum yolu sendromu (BAS) olarak adlandırılan bu kompleks hastalık; yüz kemiklerinin kısalmasından dolayı nazolarengeal yapılarda anomaliler, farinks ve burunda stenoz, yumuşak damağın uzaması, stenotik burun delikleri, nazofaringeal 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 (Şekil 2.6.). Tek tek ya da çoklu olarak oluşan bu anomaliler, her zaman havayolu hastalıklarıyla sonuçlanmaktadır (Downing ve Gibson, 2018; Meola, 2013; Oechtering ve ark., 2016). Ayrıca, konjenital bir anomali olan trakeal hipoplazi, çoğunlukla brahiosefalik havayolu sendromlu köpeklerde gözlenmektedir. Hipoplastik trakeaya sahip hayvanlarda yakın ya da üst üste gelen trakeal kıkırdaklar ve incelmış ya da eksik dorsal trakeal membran bulguları gözlemlenmektedir (Hammond ve ark, 2011). Brahiosefalik hastalığa sahip hastalar genellikle orta/şiddetli dispneye sahiptir. Solunum güçlüğünün derecesi;

solunum hızı, membran rengi, kılcak damar dolum süresi ve başın pozisyonuna bakılarak karar verilir (Meola, 2013).



Şekil 2.6. Brahiosefalik ırklarda zor entübasyona neden olan anormallikler; uzamış yumuşak damak (A), ters dönmüş laringeal karıncık (B), ters dönmüş tonsiller (C), laringeal kollaps (D) görülmektedir (Palamara, 2019).

Brahiosefalik havayolu sendromuna sahip ırklarda anestezi sırasında üst havayolu tıkanıklığı, obstrüksiyon ve negatif basınç akciğer ödeme benzer akut bir tablo meydana gelebileceği için özel protokollerin uygulanması gerekir (Downing ve Gibson, 2018; Faunt ve ark., 2010; McDonell ve Kerr, 2015; McNervey, 2017). Havayolunun kontrolünü sağlamak için trakeal entübasyon bu ırklarda hayati öneme sahiptir. Üst havayolunu korumasının yanında, sıvıların ve mide içeriğinin olası aspirasyonunu önlemesi bakımından entübasyonun tercih sebebidir (McDonell ve Kerr, 2015). Entübasyon sırasında hızlı ve aynı zamanda yumuşak davranılmalıdır (Dugdale, 2010). Laringoskopun rutin kullanımı travmayı engeller ve orofarinks'in değerlendirilmesine olanak sağlar (McDonell ve Kerr, 2015).

Anestezi risklerini azaltmak için trakeal hipoplazi, kardiyojenik olmayan akciğer ödemi ve aspirasyon pnömonisi tedavi edilmelidir ve değerlendirilmesinde trokal radyografi önerilir (Geiger ve Haussman, 2016). Lateral servikal radyografiler ile uzamış yumuşak damak, yumuşak damak ödemi, yumuşak damağın kalınlaşması ve epiglottis'in arkasına geçmesi, nazofarinks ve orofarinks'in daralması gibi durumlar değerlendirilebilir (Alexander, 2018). Laringeal kollapslar ancak şiddetli durumlarda radyografik olarak belirlenebilir. Trakeal hipoplazi veya daralmış trakea radyografik olarak; trakeal çapın toraks girişine oranının 0.16'dan küçük olmasıyla tanımlanır (Meola, 2013; Alexander, 2018). Ultrasonografik muayenede şiddetli üst havayolu tıkanıkları inspirasyon sırasında farinks'in çökmesi, vokal kordların paradoksal hareketi ve larinks'in kaudal olarak yer değiştirmesiyle belirlenebilir. Trakeal çökmede ise hiperekoinik hava kolonu ve çökmenin şiddetine bağlı olarak bu kolon oval veya düz bir görünüm alır. Dorsal trakeal membran doğrudan görülmez fakat hava kolonundaki değişiklik ile fazlalık belirginleşir. Hava kolonunun düzleşmesi, hayvanın kafası ekstensiyondayken hafifçe kötüleşmektedir (Zwingenberger ve Taeymans, 2015).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Gereç

3.1.1. Hayvan Materyali

Bu tezin hayvan materyalini Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Hastanesi Cerrahi Kliniğine getirilen ve çeşitli endikasyonlarla operasyona alınmaya karar verilen, ASA (Amerikan Anestezistler Derneği) sınıflandırmasına göre 1 veya 3. sınıfta yer alan, 7'si brahiosefalik ırk olmak üzere değişik yaş, cinsiyet ve vücut ağırlığında toplam 65 köpek oluşturdu.

3.1.2. Anesteziye Kullanılan Materyaller

Hastalar anesteziye alınmadan 30 dakika önce antibiyoterapi amacıyla sefazolin (İespor[®], İ.E. Ulagay İlaç Sanayii Türk A.Ş., İstanbul, Türkiye) 20 mg/kg dozunda uygulandı. Bunu takiben analjezi sağlamak amacıyla meloksikam (maxicam[®], Sanovel, Türkiye) 0,4 ml/10 kg dozunda deri altı olarak yapıldı.

Anesteziye alınacak her hastaya 5.5/0.2 mg/kg dozunda damar içi ketamine/diazepam (Alfamine[®] %10, Ata Fen Veteriner Malzemeleri Hayvancılık Paz. San ve Tic. A.Ş., Türkiye/Diapam[®] 10mg, OSEL, Türkiye) kombinasyonu enjekte edilerek anestezi indüksiyonu sağlandı. Brahiosefalik ırklarda indüksiyonu sağlamak amacıyla propofol (Propofol[®] %1 Fresenius, Freseneus Kabi) 4 mg/kg dozunda damar içi olarak uygulandı. İndüksiyonu takiben rutin klinik yöntemlere göre belirlenen endotrakeal tüp ile entübasyonu sağlanan hasta anestezi cihazına (Dräger, Primus, Lübeck, Germany) bağlandı. Operasyon bitimine kadar hasta derin anesteziye giricek şekilde end tidal (solunum sonu) MAK değeri ayarlanarak %100 oksijen ve sevofluran (Sevorane[®], Abbott Laboratuvarları İthalat İhracat Tic. Ltd. Şti. İstanbul, Türkiye) ile anestezi idamesi sağlandı. Ayrıca bütün olgularda 5-10 ml/kg/saat dozunda %0.9 izotonik sodyum klorür (Polifarma İlaç San. ve Tic. A.Ş., Tekirdağ, Türkiye) infüzyonu yapıldı.

3.1.3. Perioperatif Veri Toplamada Kullanılan Materyaller

Çalışmaya dahil edilen köpeklerin yaş, cinsiyet, kilo, ırk özellikleri ve uygulanacak cerrahi işlemler hasta takip formuna kayıt edildi. Entübasyon için uygun endotrakeal tüp boyutunu belirlemek için röntgen cihazı (DRS, Hilight 1000 DR model, Japonya) kullanılarak torasik radyografi üzerinde ve ultrason cihazı (Mindray DP-3300Vet version1.2, USA) kullanılarak transtrakeal olarak elde edilen ölçümler, rutin klinik yöntemlere göre belirlenen endotrakeal tüplerin iç ve dış çapları, kullanılan tüpün marka modeli, tekrar entübasyon gereksinimi, endotrakeal tüpün trakeal yerleşiminin kontrolü, kaçak testi sonucuna ve entübasyon sırasında direnç skalasına göre tekrar entübasyon gereksinimi, ekstübasyon sonrası olası komplikasyonlar (endotrakeal tüpte kan veya mukus varlığı, hasta da öksürük, oksijen saturasyonunda düşme, opistotonus) kaydedildi.

Entübasyon sonrası kardiyovasküler parametreler (End tidal karbondioksit, tidal volüm [solunum hacmi], kompliyans [Akciğerde, basınçtaki her birim artışa karşı akciğerlerin genişleme derecesi, Cpat], ekspiratorik minimal alveolar konsantrasyon [MAK], dakika hacmi [MV]) inhalasyon anestezisi cihazı (Dräger, Primus, Lübeck, Germany) kullanılarak kaydedildi.

Çalışmadaki köpeklerde anestezi öncesi ve sırasında nabız, solunum sayısı noninvazif kan basıncı (NIBP-mmHg), sistolik arteriyel basınç (SAP-mmHg), diyastolik arteriyel basınç (DAP-mmHg), ortalama arteriyel basınç (MAP-mmHg), vücut ısısı ve arteriyel oksijen saturasyonu (SpO₂-pulse oksimetre ile) değerleri hasta başı monitör (URIT, UC50, Guilin, Guangxi, China) ile takip edilerek kaydedildi.

3.2. YÖNTEM

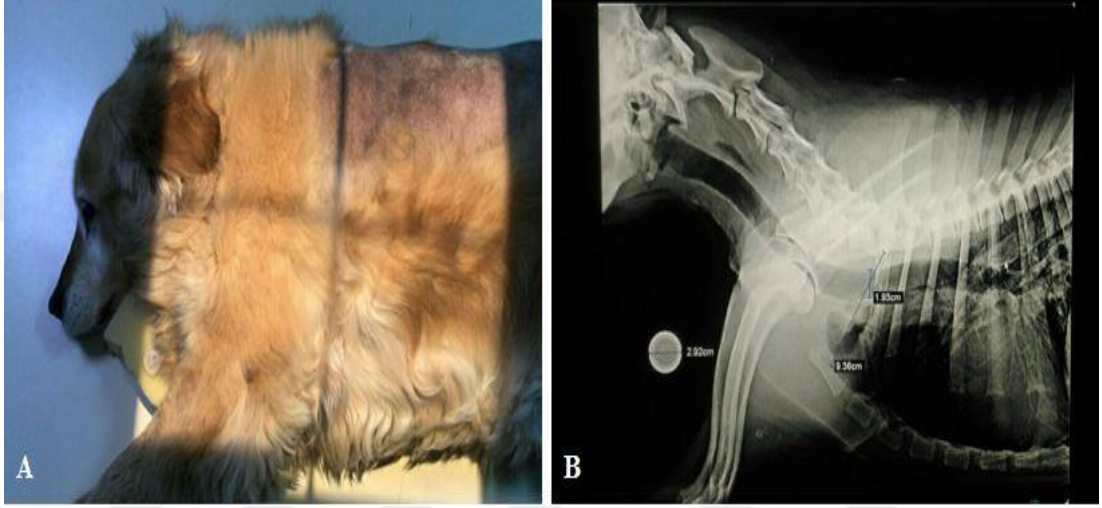
3.2.1. Preoperatif Muayene

Kliniğe getirilen hastalara rutin fiziki muayaneler yapılarak hastaların ASA durumları belirlendi. Hastalara ait yaş, kilo, vücut ısı, kapillar dolum zamanı, solunum ve kalp atım sayısı, gibi veriler kaydedildi. Bilinen veya şüphe edilen havayolu patolojisi bulunan (trakeal kollaps, stenoz vb.), regürjitasyon riski olan, larinks ve/veya trakea, boyun ve/veya üst özefagus cerrahisi planlanan, pulmoner hastalıkları olan (pnömoni veya bronşial enfeksiyon, pulmoner malformasyonlar) hastalar çalışmaya dahil edilmedi.

3.2.2. Torasik Radyografi Kullanılarak Endotrakeal Tüp Seçimi

Hastalar torasik radyografiler alınırken sedasyon veya anestezi olmadan, sağ lateral pozisyonda konumlandırıldı. Boyun nötr pozisyonda tutulurken, ön ekstremiteler toraksın kraniyal ile süperimpozisyon oluşturmaması için kraniyale doğru çekildi. Toraks girişinde trakea palpe edilerek 2,615 cm çapa sahip kalibrasyon topu köpeklerin trakea seviyelerine yerleştirildi (Şekil 3.1.). Hastalar maksimum inspirasyondayken torasik radyografileri alındı ve radyografik inceleme ile maksimum inspirasyon doğrulandı. Görüntüler sabit (DRS, Hilight 1000 DR model, Japonya) röntgen cihazı kullanılarak 1-2 dakika içerisinde elde edildi. Fosfor plakalı kasetlerde (Fujifilm FCR IP Cassette tip CC, Japonya) oluşturulan görüntülerden, tiff formatında dijital görüntüler elde edilmesinde bilgisayarlı radyografi (CR) cihazı (Fujifilm CR-IR 392 model, Japonya) kullanıldı. Shin ve ark. (2017) tarafından bildirilen yöntemle göre torasik girişte trakeal iç çap ölçüldü (Shin ve ark., 2017). Torasik girişin sınırını belirten çizgi en kraniyaldeki kaburganın dorsalinden, vertebral kolondan ventral yönde, minimal kalınlık noktasında olacak şekilde manibriumun dorsal yüzeyinde bir noktaya denk gelecek şekilde çizildi. Trakeal iç çap, torasik girişin kenarından, trakeal lümenin merkezi ile kesiştiği noktada, trakeanın uzun eksenine dik bir çizginin yaptığı açı ile ölçüldü. Dijital röntgen üzerinde 2,615 cm çapa sahip olan kalibrasyon topunun ölçümleri yapılarak büyütme oranı belirlendi. Dijital röntgen üzerinde yapılan trakeal iç çap ölçümlerinde büyütme

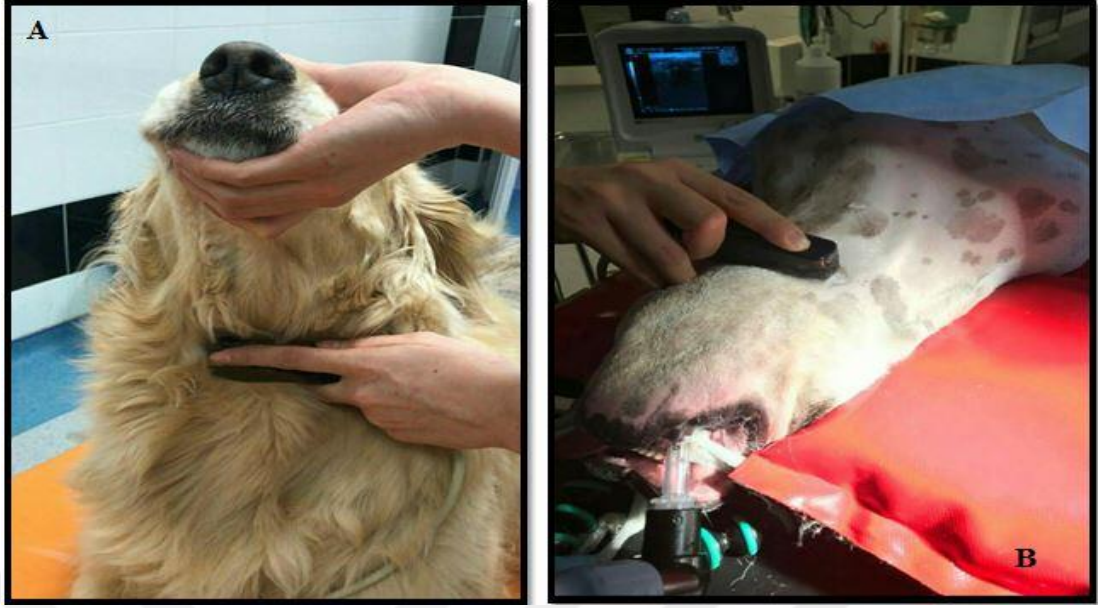
oranı kullanılarak gerçek trakeal iç çapı temsil eden değerler hesaplandı (Şekil 3.1.). Torasik radyografilerde ölçülen trakeal iç çapın %70'inin kullanılmasının endotrakeal tüpün dış çapını belirlemek için en uygun yöntem olduğu belirtilmiştir (Shin ve ark., 2017). Bu yöntemle dayanarak gerçek trakeal iç çapın %70'i kullanılarak endotrakeal tüpün dış çapı hesaplandı ve en uygun endotrakeal tüp boyutu not edildi.



Şekil 3.1. Hastanın torasik radyografisi alınırken verilen sağ lateral pozisyon (A) ve torasik radyografi üzerinde torasik girişte trakeal iç çapı ölçme tekniği (B) gösterilmiştir.

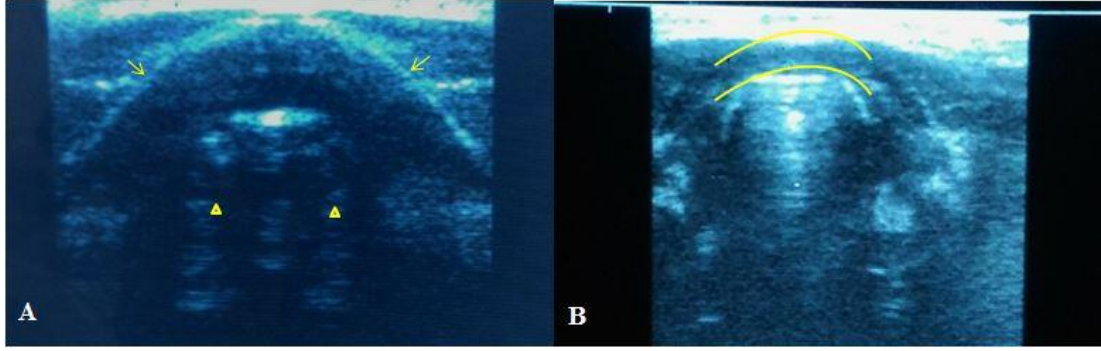
3.2.3. Ultrasonografi Kullanılarak Endotrakeal Tüp Seçimi

Hayvanlar laringeal bölgenin ultrasonografik (Mindray DP-3300Vet version 1.2, USA) muayenesi sırasında sedasyon veya anestezi olmadan oturur pozisyonda konumlandırıldı. Larinksi görüntülemek için boyun ventrali tıraş edildi ve iyi bir akustik temas sağlanması için akustik jel (Aqua Ultrasound Gel, Turkey) uygulandı. Larinksin simetrik yapıları nedeniyle transversal görüntülemesi daha geniş yüzey alanının incelenmesine olanak sunduğu için 7.5 MHz linear prob (Mindray, 50L60EAV Linear Endorectal Transducer, USA) kullanılarak yapıldı.



Şekil 3.2. Larinks'in ultrasonografik muayenesi sırasında entübasyon öncesi (A), entübasyon sonrası (B) prob tutuşu gösterilmiştir.

Trakeal görüntüleme transversal düzlemde prob doğrudan cricoid ligament üzerine yerleştirilerek kraniyokaudal yönde gerçekleştirildi (Şekil 3.2.). Thyroid kıkırdak ters “V” şeklinde hiperekoik bir yapı olarak görüldü (Şekil 3.3.). Prob kraniyal olarak yönlendirilince epiglottis ve thyroid kıkırdak görselleştirildi. Prob orta hatta kalacak şekilde hafif kaudale yönlendirildiğinde vokal kordlar “V” şeklindeki thyroid kıkırdak arasında hipoekoik dış sınıra sahip, hiperekoik üçgenler olarak belirlendi. Kaudalde cricoid kıkırdak fasulye şeklinde hipoekoik yapılar olarak görüntülendi (Şekil 3.3.). Muayene sırasında yutma ve gırtlak hareketleri boyunca ölçüm yapılmadı ve hareketlerin geçmesi beklenildi. Transvers hava kolon çapı arytenoid kıkırdaklar ile vokal kordlar arasında kalan rima glottis bölgesinde ölçüldü. Ultrasonografi ölçümünde, hava kolon çapının boyutuna göre endotrakeal tüpün dış çapı belirlendi ve en uygun endotrakeal tüp boyutu not edildi.



Şekil 3.3. Larinks'in kıkırdaklarının ultrasonografik görünüşleri; (A) thyroid kıkırdak hiperekoik ters “V” şeklinde (sarı oklar), vokal kord’lar (sarı üçgen), (B) cricoid kıkırdak (sarı yay) ile tanımlanmıştır.

3.2.4. İndüksiyon, Entübasyon, Kaçak Testi, Ekstübasyon

Hastalar anestezi öncesi yüz maskesi ile 3-5 dakika boyunca preoksijene edildi. Klinik rutinde kullanılan yöntemler ile entübasyon için kullanılacak endotrakeal tüp boyutu belirlendi. Entübasyon için kullanılması belirlenen endotrakeal tüp numarasının bir küçük ve bir büyük numaraları da her ihtimale karşı kontrol edildi ve hazır bulunduruldu. Çalışmadaki hastaların tümünde standardizasyon sağlamak amacıyla aynı marka kafli endotrakeal tüpler (Bıçakçılar®, Türkiye) kullanıldı. İndüksiyonu takiben hastalar sternal pozisyona alınarak entübe edildi. Entübasyon sonrasında hayvanlarda tekrar entübasyon gereksinimi meydana geldiğinde kayıt edildi. Entübasyonu sağlanan hasta anestezi cihazına (Dräger, Primus, Lübeck, Germany) bağlandı. Ultrasonografi ile radyolojik ölçümleri yapan ve endotrakeal tüp numarasını belirleyip entübasyon işlemini gerçekleştiren hekimler farklıydı ve birbirinden habersizdi.

Endotrakeal tüp yerleşimi ultrasonografi ile doğrulandıktan ve ventilasyondan emin olunduktan sonra ventilatörün APL valf basıncı sırasıyla 5, 10, 15, 20, 25 cmH₂O’ya getirilerek kaçak sesinin duyulmaya başlandığı basınç kaydedildi. Hastalar standart 10-20 ml/kg tidal volüm ventile edilirken lt/dk cinsinden cihazın ölçtüğü kaçak volüm ve cihazın spirometresinde ayarlanmış olan inhale tidal volüm ile ölçülen ekshale tidal volüm arası fark ml cinsinden kaydedildi. Kaçak sesinin duyulmaya başlandığı basınç <10 cmH₂O ise tüp iç çapı 0.5 mm büyük bir

endotrakeal tüp ile 25 cmH₂O basınç ile duyulmuyorsa iç çap 0.5 mm küçük bir endotrakeal tüp ile değiştirildi. Kaçak sesi 10-20 cmH₂O basınç arasında duyulduğunda tüpün boyutu uygun olarak kabul edildi. Tüpün değiştirilmesi kararı verildiyse kullanılan son tüp boyutu kayıt altına alındı. Daha sonra kaf, kaçak sesi kaybolana kadar yavaşça hava ile şişirildi ve kullanılan hava hacmi kaydedildi.

Entübasyon öncesinde endotrakeal tüp belirlemek için hava kolon çapının ölçüldüğü laringeal alandan entübasyon sonrası tekrar ultrasonografik ölçüm yapıldı. Ultrasonografi ile entübasyonda kullanılan endotrakeal tüpün dış çapının ölçümü yapıldı ve sonuçlar kayıt edildi.

Çalışmadaki köpeklerde entübasyon işleminden sonra 5'er dakika aralıklarla kardiyovasküler parametreler (nabız, kan basıncı, solunum sayısı, end tidal karbondioksit, parsiyel oksijen basıncı, tidal volüm [solunum hacmi], minimal alveolar konsantrasyon (MAK), end tidal sevofluran, dakika hacmi [MV]) ve arteriyel oksijen satürasyonu değerleri ölçülerek anestezi takip formuna kaydedildi.

Operasyon bitiminde vaporizatör kapatıldıktan sonra hastanın ekstübe edilmesi için havayolu reflekslerinin geri dönmesi beklenildi. Ekstübasyon sonrası olası komplikasyonların (endotrakeal tüpte kan veya mukus varlığı, hasta da öksürük, oksijen satürasyonunda düşme, opistotonus) varlığı kaydedildi.

3.2.5. İstatistiksel Analiz

Yaptığımız çalışmada elde edilen verilerin değerlendirilmesinde SPSS for Windows 10.0 istatistik paket programı kullanıldı. Niteliksel veriler sayı ve yüzde olarak, niceliksel veriler ise ortalama ve standart sapma olarak ifade edildi. Güvenilirlik Analizi ile niteliksel ve niceliksel veriler için testin gücü Cronbach Alpha değeri ile hesapladı. Verilerin karşılaştırılmasında paired t test, kullanılan yöntemler arasındaki ilişkilerin değerlendirilmesinde Pearson korelasyon analizi, yöntemlerin tespit oranlarının karşılaştırılmasında ise Mc Nemar testi kullanıldı. Lineer regresyon ve Blant Altman yöntemleri kullanılıp, sonuçlar %95 güven aralığında, $p<0,05$ anlamlılık düzeyinde değerlendirildi.

4. BULGULAR

Çalışmaya 7'si brahiosefalik ırk, 58'i melez ırk olmak üzere toplam 65 ırktan köpek dahil edildi. Oran olarak ifade edildiğinde; %10,8'i brahiosefalik ırktan, %89,2'si melez ırktan oluşmaktadır (Tablo 4.1.).

Tablo 4.1. Hasta ırkları için sosyodemografik veriler.

İrk	n (Hasta Sayısı)	Sıklık (%)
Brahiosefalik	7	10,8
Melez	58	89,2
Toplam	65	100,0

Çalışmaya dahil edilen toplam 65 köpekten 24'ü dişi, 41'i erkek olarak kaydedilmiştir. Oran olarak ifade edildiğinde; %36,9'u dişi, %63,1'i erkek köpekten oluşmaktadır (Tablo 4.2.).

Tablo 4.2. Cinsiyet için sosyodemografik veriler.

Cinsiyet	n (Hasta Sayısı)	Sıklık (%)
Dişi	24	36,9
Erkek	41	63,1
Toplam	65	100,0

Çalışmaya dahil edilen toplam 65 köpeğin yaş ortalaması $2,52 \pm 1,94$ 'dur; en genç hasta 1, en yaşlı hasta 11 yaşındadır. Çalışmaya dahil edilen toplam 65 köpeğin vücut ağırlığı ortalaması $22,79 \pm 9,47$ kg'dır. En zayıf hasta 4,75 kg, en kilolu hasta 42 kg'dır (Tablo 4.3.).

Tablo 4.3. Yaş (yıl) ve vücut ağırlığı (kg) için sosyodemografik veriler.

	n (Hasta sayısı)	Ort ±Ss	Minimum	Maximum
Yaş (yıl)	65	2,52±1,94	1,00	11,00
Vücut ağırlığı (kg)	65	22,79±9,47	4,75	42,00

Ss: Standart sapma

Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Hastanesi Cerrahi Kliniğine çeşitli nedenlerle getirilen hastaların fiziki muayeneleri yapılarak Tablo 4.4.'de belirtilen getirilme sebeplerine eşlik eden herhangi bir hastalık belirtisi olmadığı belirlendi. Çalışmaya dahil edilen toplam 65 köpeğin 35'i (%53,8) kastrasyon; 21'i (%32,3) ovariohisterektomi; 4'ü (%6,2) osteosentez; 1', (%1,5) servikal disk hernisi; 1'i (%1,5) stafilaktomi; 1'i (%1,5) kriptorşidi operasyonu; 2'si (%3,1) amputasyon operasyonları geçirdi (Tablo 4.4.).

Tablo 4.4. Uygulanan operasyonlara ait bilgiler.

Operasyon yöntemleri	n (Hasta sayısı)	Sıklık (%)
Kastrasyon	35	53,8
Ovariohisterektomi	21	32,3
Osteosentez	4	6,2
Servikal disk hernisi	1	1,5
Stafilaktomi	1	1,5
Kriptorşidi operasyonu	1	1,5
Amputasyon	2	3,1
Toplam	65	100,0

Tablo 4.5. Ultrasonografik muayene için harcanılan zamana ait bilgiler.

	n (Hasta Sayısı)	Ortalama±Ss	Minimum	Maximum
Entübasyon öncesi USG muayenesi (sn)	65	117,12±36,69	30	185
Entübasyon sonrası USG muayenesi (sn)	65	27,89±8,12	15	45

sn: saniye

Çalışmaya dahil edilen toplam 65 köpekte ultrasonografi ile kullanılacak endotrakeal tüp boyutu belirlenmesinde larinks muayenesi için vaka başına harcanılan süre ortalama $117,12 \pm 36,69$ saniye olarak belirlendi. Larinks'in ultrasonografik muayenesi için harcanılan en kısa süre 30 saniye, en uzun süre 185 saniye'dir. Entübasyon sonrası endotrakeal tüpün ultrasonografi ile doğrulanması için harcanılan süre ortalama $27,89 \pm 8,12$ saniye olarak belirlendi. Endotrakeal tüpün doğrulanması için harcanılan en kısa süre 15 saniye, en uzun süre 45 saniye'dir.

Tablo 4.6. Ölçüm bulguları.

	n (Hasta sayısı)	Ortalama$\pm$Ss	Minimum	Maximum
Entübasyonda kullanılan ETT ID (mm)	65	$7,32 \pm 1.44$	4,50	9,50
Entübasyonda kullanılan ETT OD (mm)	65	$9,99 \pm 1.73$	6,50	12,50
Röntgene göre kullanılacak ETT ID (mm)	65	$6,98 \pm 1.73$	3,00	10,00
Röntgene göre kullanılacak ETT OD (mm)	62*	$9,60 \pm 2.13$	4,60	13,20
USG ye göre kullanılacak ETT ID (mm)	62*	$7,30 \pm 1.46$	4,50	10,00
USG ye göre kullanılacak ETT OD (mm)	65	$9,98 \pm 1.76$	6,50	13,20

*Uygun boyutta ETT belirlenemeyen 3 hasta mevcut

ETT ID: Endotrakeal tüp iç çapı

ETT OD: Endotrakeal tüp dış çapı

Çalışmaya dahil edilen toplam 65 köpekte “entübasyonda kullanılan ETT ID” ortalaması ($7,32 \pm 1.44$) mm; “entübasyonda kullanılan ETT OD” ortalaması ($9,99 \pm 1.73$) mm; “röntgene göre kullanılacak ETT ID” ortalaması ($6,98 \pm 1.73$) mm; “röntgene göre kullanılacak ETT OD” ortalaması ($9,60 \pm 2.13$) mm; “USG’ye göre kullanılacak ETT ID” ortalaması ($7,30 \pm 1.46$) mm; “USG’ye göre kullanılacak ETT OD” ortalaması ($9,98 \pm 1.76$) mm; olarak bulundu (Tablo 4.6.).

Tablo 4.7. Entübasyon deneme verileri.

Entübasyon deneme sayısı	n (Hasta sayısı)	Sıklık %
1	55	0,846
2	10	0,154
Toplam	65	1

Çalışmaya dahil edilen 65 köpeğin 55 tanesi (%84,6) ilk entübasyon denemesinde; 10 tanesi (%15,4) ikinci entübasyon denemesinde entübe edildi (Tablo 4.7.).

Tablo 4.8. Post-operatif bulgular.

Post-operatif komplikasyon bulguları	n (Hasta sayısı)	Sıklık (%)
Aşırı salivasyon	6	9,23
Kanlı mukus	1	1,53
Yok	58	89,23
Toplam	65	100

Çalışmaya dahil edilen 65 köpekte post-operatif komplikasyon olarak 6'sında (%9,23) aşırı salivasyon, 1'inde (%1,53) kanlı mukus bulgusu ile karşılaşıldı. Hastaların 58'inde (%89,23) ise herhangi bir komplikasyon gelişmediği gözlemlendi (Tablo 4.8.).

Tablo 4.9. Toplam güvenilirlik tablosu ve Cronbach's Alpha değeri.

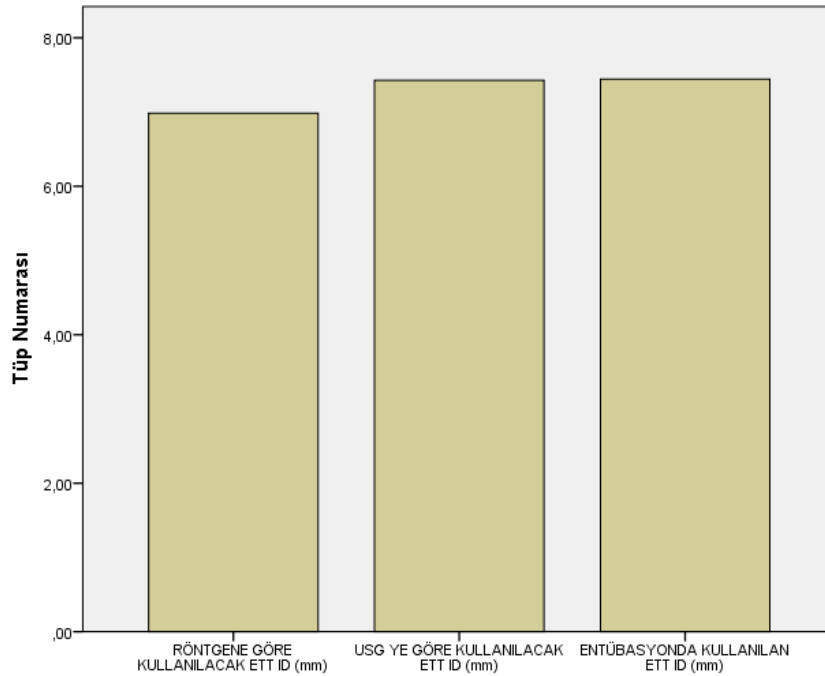
		Analize dahil edildiği zaman güvenilirlik değeri	Analize dahil edilmediği zaman güvenilirlik değeri	Cronbach's Alpha değeri
1	Hasta ırkları	0,41	0,73	
2	Röntgene göre kullanılacak ETT ID (mm)	0,63	0,69	
3	USG'ye göre kullanılacak ETT ID (mm)	0,90	0,68	
4	Entübasyonda kullanılan ETT ID (mm)	0,89	0,68	
5	Röntgene göre kullanılacak ETT OD (mm)	0,61	0,68	0,731
6	USG'ye göre kullanılacak ETT OD (mm)	0,90	0,67	
7	Entübasyonda kullanılan ETT OD (mm)	0,90	0,67	
8	Yaş (yıl)	0,34	0,72	
9	Vücut ağırlığı (kg)	0,82	0,83	
10	Cinsiyet	-0,14	0,74	
11	Operasyon	-0,21	0,75	

Çalışmada yapılacak analizler için hangi değişkenlerin kullanılacağını belirlemek üzere güvenilirlik analizlerinden yararlanıldı. Herhangi bir güvenilirlik analizi'nin geçerli olması için Cronbach's Alpha değerinin 0,60 ile 0,80 arasında olması gerekmektedir. Bu çalışma dahilinde dikkate alınacak 11 değişken ile yapılan Güvenilirlik analizi'nde, Cronbach's Alpha değeri %73.1 olarak hesaplanmıştır. Çalışmada yapılan analizler için 11 değişken de kullanılabilir durumda olduğundan herhangi birisinin çıkarılmasına gerek duyulmadı. Değişkenlerin analizlere dahil edildiği ve analizlerden çıkartıldığı zaman hesaplanan toplam güvenilirlik değerleri Tablo 4.9.'da bildirilmiştir.

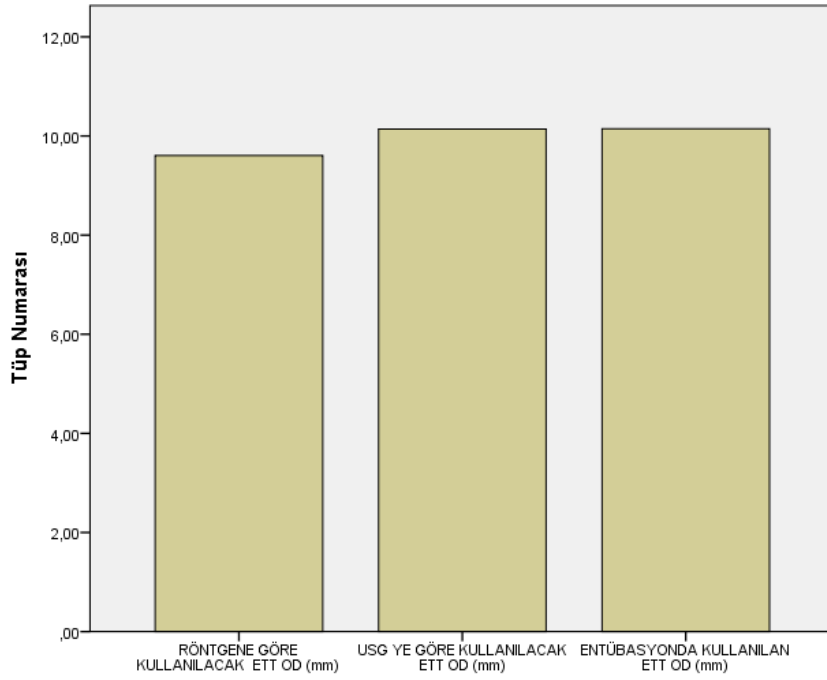
Tablo 4.10. Röntgen, USG ve entübasyonda kullanılan yöntemlerinin karşılaştırılması.

	Röntgene göre kullanılacak tüp çapları	USG'ye göre kullanılacak tüp çapları	P
	Ort ± Ss	Ort ± Ss	
ID (mm)	6,98 ± 1,73	7,42 ± 1,39	0,036
OD (mm)	9,60 ± 2,13	10,13 ± 1,66	0,038
	Röntgene göre kullanılacak tüp çapları	Entübasyonda kullanılan tüp çapları	P
	Ort ± Ss	Ort ± Ss	
ID (mm)	6,98 ± 1,73	7,44 ± 1,37	0,03
OD (mm)	9,60 ± 2,13	10,14 ± 1,62	0,035
	USG'ye göre kullanılacak tüp çapları	Entübasyonda kullanılan tüp çapları	P
	Ort ± Ss	Ort ± Ss	
ID (mm)	7,42 ± 1,39	7,44 ± 1,37	0,531
OD (mm)	9,98 ± 1,76	9,99 ± 1,73	0,839

ID: iç çap
OD: dış çap



Şekil 4.1. Farklı ölçüm tiplerine göre kullanılan endotrakeal tüplerin iç çaplarının histogram grafiği.



Şekil 4.2. Farklı ölçüm tiplerine göre kullanılan endotrakeal tüplerin dış çaplarının histogram grafiği.

Röntgene göre kullanılacak tüp çapları ile USG'ye göre kullanılacak tüp çapları arasında ID ve OD ölçümleri açısından anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir ($p<0,05$).

Röntgene göre kullanılacak tüp çapları ile entübasyonda kullanılan tüp çapları arasında ID ve OD ölçümleri açısından anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir ($p<0,05$).

USG'ye göre kullanılacak tüp çapları ile entübasyonda kullanılan tüp çapları arasında ID ve OD ölçümleri açısından anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir ($p>0.05$) (Tablo 4.10.), (Şekil 4.1., Şekil 4.2.).

Tablo 4.11. Farklı ölçüm tekniklerine göre tüp numaralarının dağılımı.

Tüp numaraları	Röntgen verilerine göre		USG verilerine göre		Klinik olarak kullanılan	
	n (Hasta sayısı)	Sıklık %	n (Hasta sayısı)	Sıklık %	n (Hasta sayısı)	Sıklık %
4,5	1	1,5	1	1,5	1	1,5
5	2	3,1	2	3,1	2	3,1
5,5	6	9,2	6	9,2	6	9,2
6	10	15,4	10	15,4	10	15,4
6,5	10	15,4	10	15,4	10	15,4
7	2	3,1	2	3,1	2	3,1
7,5	10	15,4	10	15,4	10	15,4
8	5	7,7	5	7,7	5	7,7
8,5	3	4,6	3	4,6	3	4,6
9	6	9,2	6	9,2	6	9,2
9,5	10	15,4	10	15,4	10	15,4
Toplam	65	100,0	65	100,0	65	100,0

Tablo 4.12. Ölçüm yöntemleri arasındaki ilişkileri göstermek için korelasyon analizi.

			N	r	P
ID (mm)	Röntgene göre kullanılacak ETT	USG'ye göre kullanılacak ETT	62*	0,476	.000
	USG'ye göre kullanılacak ETT	Entübasyonda kullanılan ETT	65	0,991	.000
	Entübasyonda kullanılan ETT	Röntgene göre kullanılacak ETT	62*	0,469	.000
OD (mm)	Röntgene göre kullanılacak ETT	USG'ye göre kullanılacak ETT	62*	0,481	.000
	USG'ye göre kullanılacak ETT	Entübasyonda kullanılan ETT	65	0,991	.000
	Entübasyonda kullanılan ETT	Röntgene göre kullanılacak ETT	62*	0,475	.000

*Uygun boyutta ETT belirlenemeyen 3 hasta mevcut

Endotrakeal tüplerin ID korelasyonları ile OD korelasyonları karşılaştırıldığı zaman aynı korelasyona sahip olmaları nedeniyle tüpleri ID ve OD olarak ayrı ayrı korelasyonlar halinde karşılaştırmadan sadece tüp çapı olarak ifade edebiliriz.

Anestezi sırasında kullanılacak endotrakeal tüplerin çaplarının belirlenmesinde röntgene göre tüp çapı belirleme ve USG'ye göre tüp çapı belirleme

yöntemleri arasında pozitif yönde zayıf ilişki olduğu (ID= r: 0,476; OD= r: 0,481; $p<0,05$); USG'ye göre tüp çapı belirleme yöntemi ile klinik rutine uyarak yaptığımız entübasyonda kullanılan tüp çapı arasında pozitif yönde güçlü bir ilişki olduğu (ID-OD= r: 0,991; $p<0,05$); röntgene göre tüp çapı belirleme yöntemi ile klinik rutine uyarak yaptığımız entübasyonda kullanılan tüp çapı arasında pozitif yönde zayıf bir ilişki olduğu (ID= r: 0,469; OD= r: 0,475; $p<0,05$) tespit edilmiştir (Tablo 4.12.).

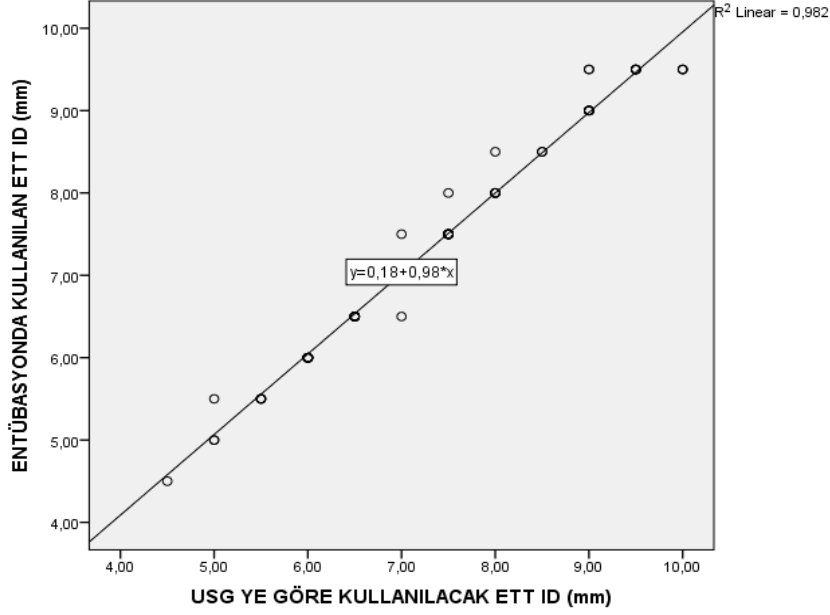
Çalışmaya dahil edilen toplam 65 köpekte anestezi sırasında kullanılacak endotrakeal tüpler klinik rutine göre belirlendi. Endotrakeal tüp numarasını belirlemek için alternatif yöntemler olarak röntgen ve USG ölçümleri ile ayrıca tahmini endotrakeal tüp numaralarını belirlendi. Bu değişkenlerin, anesteziye kullanılan endotrakeal tüp numarasının belirlenmesi sırasında aralarında ilişki olup olmadığı ve sonucu etkileyip etkilemedikleri “regresyon analizi” ile incelendi.

Tablo 4.13. Entübasyonda kullanılan tüp çapları ile röntgen ve USG ölçümleri kullanılarak belirlenecek tüp çaplarına ilişkin regresyon analizi.

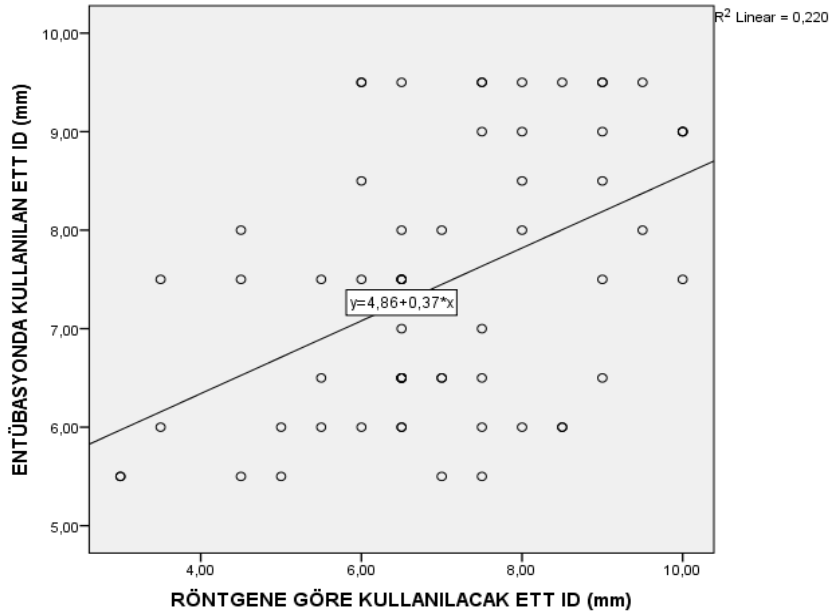
Bağımlı Değişken	Bağımsız Değişkenler	β	p	r^2
Entübasyonda Kullanılan ETT-ID	Model Sabiti	0,222	0,136	
	Röntgene Göre Kullanılacak ETT-ID	-0,02	0,887	0,469
	USG'ye Göre Kullanılacak ETT-ID	0,975	0,000	0,989
Bağımlı Değişken	Bağımsız Değişkenler	β	p	r^2
Entübasyonda Kullanılan ETT-OD	Model Sabiti	0,359	0,081	
	Röntgene Göre Kullanılacak ETT-OD	0,000	0,987	0,475
	USG'ye Göre Kullanılacak ETT-OD	0,965	0,000	0,989

Regresyon analizi için belirlenen bağımlı değişkenler; entübasyonda kullanılan ETT ID ve ETT OD.

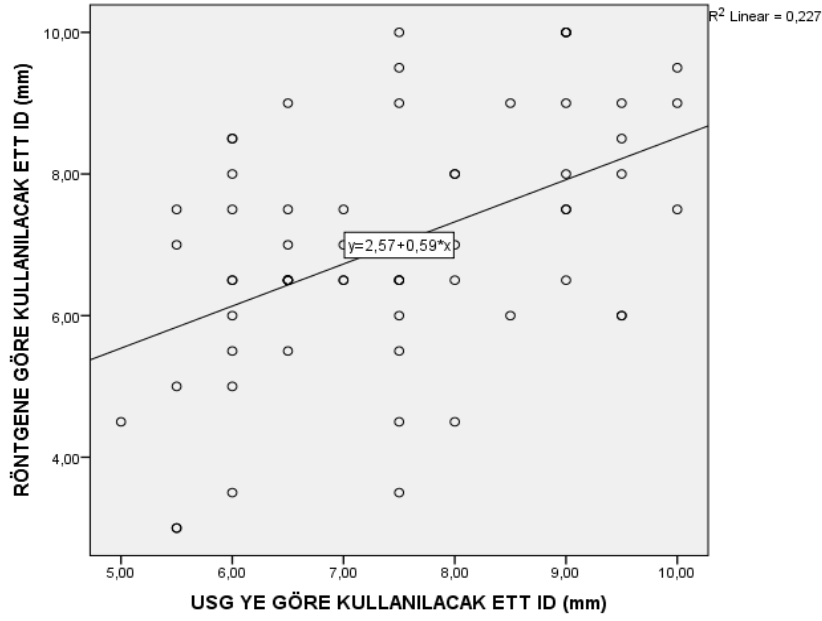
Bağımsız değişkenler; röntgene göre kullanılacak ETT ID ve ETT OD, USG'ye göre kullanılacak ETT ID ve ETT OD.



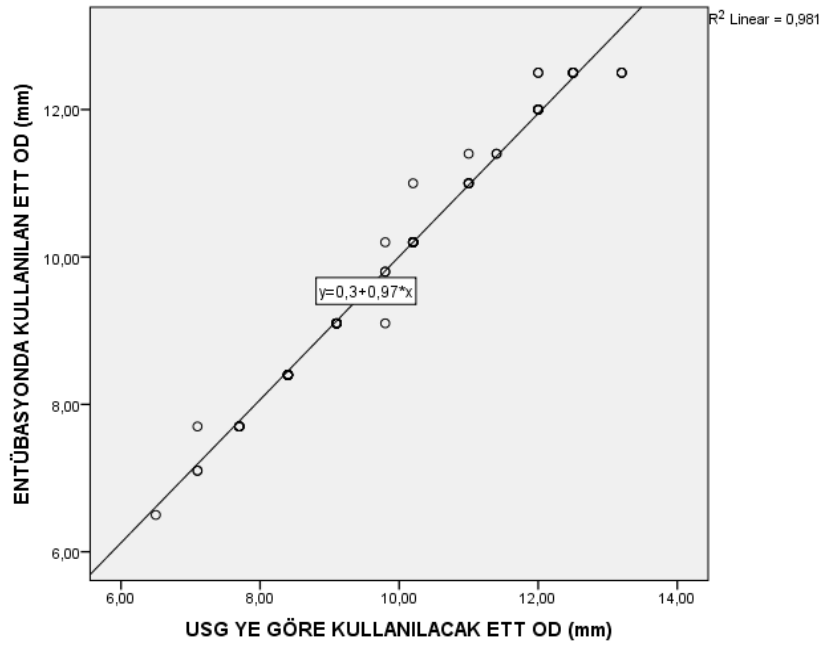
Şekil 4.3. Entübasyonda kullanılan endotrakeal tüp iç çapının USG ölçümüne göre kullanılacak endotrakeal tüp iç çapı ile ilişkili korelasyon grafiği.



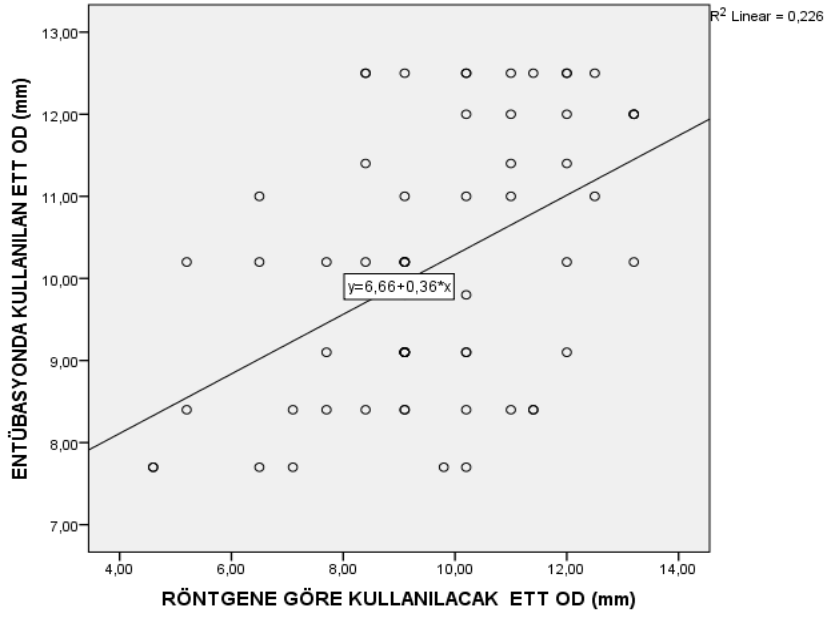
Şekil 4.4. Entübasyonda kullanılan endotrakeal tüp iç çapının röntgen ölçümüne göre kullanılacak endotrakeal tüp iç çapı ile ilişkili korelasyon grafiği.



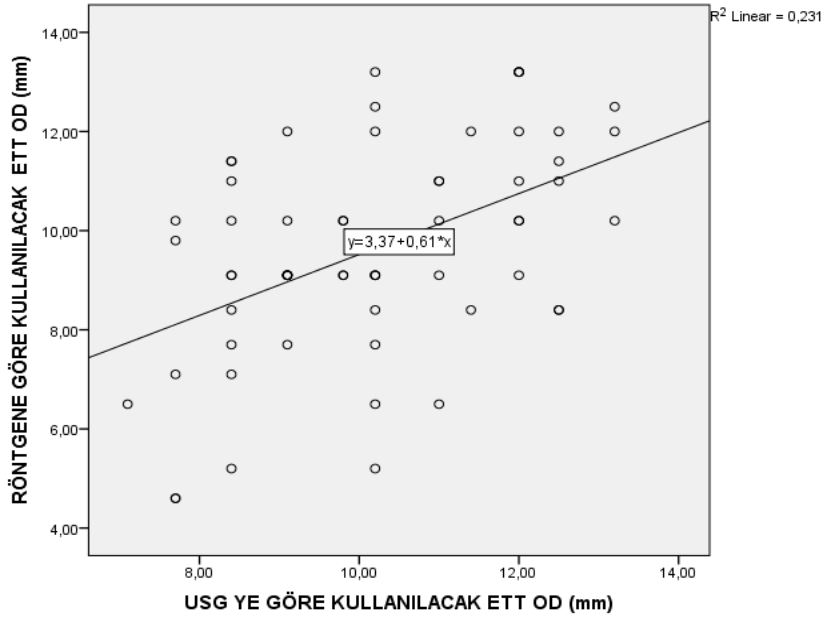
Şekil 4.5. Röntgene göre kullanılacak endotrakeal tüp iç çapının USG ölçümüne göre kullanılacak endotrakeal tüp iç çapı ile ilişkili korelasyon grafiği.



Şekil 4.6. Entübasyonda kullanılan endotrakeal tüp dış çapının USG ölçümüne göre kullanılacak endotrakeal tüp dış çapı ile ilişkili korelasyon grafiği.



Şekil 4.7. Entübasyonda kullanılan endotrakeal tüp dış çapının röntgen ölçümüne göre kullanılacak endotrakeal tüp dış çapı ile ilişkili korelasyon grafiği.



Şekil 4.8. Röntgene göre kullanılacak endotrakeal tüp dış çapının USG ölçümüne göre kullanılacak endotrakeal tüp dış çapı ile ilişkili korelasyon grafiği.

Bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkenler üzerine olan etkisi ve hangi derecelerde etkili olduğu Tablo 4.13.'de belirtildi. Tabloda “β” sütunu bağımsız değişkenlerin alacağı katsayıyı; “p” sütunu da β katsayısı ile birlikte değişkenin modele dahil edilip edilemeyeceğini ifade etmektedir. Regresyon analizi sonucunda,

İ sütunundaki model sabitlerinin, Röntgene göre kullanılacak ETT-ID ve ETT-OD katsayılarının p değerlerinin ($p>0,05$) yüksek olması nedeniyle bu değişkenlerin modele dahil edilemeyeceği tespit edildi.

Entübasyonda kullanılan tüplerin ID ve OD numaralarının belirlenmesinde sadece USG ölçümlerine göre belirlenen ID ve OD numaralarının etkili olduğu görüldü. Röntgen ölçümlerine göre belirlenecek endotrakeal tüplerin ID ve OD numaralarının ve model sabitinin sonuca etkisinin bulunmadığı belirlendi. Anestezi sırasında kullanılan endotrakeal tüplerin ID ve OD'lerini, USG ölçümlerine göre belirlenen endotrakeal tüplerin %98 oranında açıklayabildiği tespit edildi (Tablo 4.13.), (Şekil 4.3., Şekil 4.4., Şekil 4.5., Şekil 4.6., Şekil 4.7., Şekil 4.8.).

Tablo 4.14. Varyans analiz tablosu.

	Model	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Ortalama Kareler Toplamı	F Değeri	P
1	Regresyon	112,15	2	56,07	1379,84	0
	Artık	2,39	59	,041		
	Toplam	114,55	61			

Bağımlı Değişken: Entübasyonda Kullanılan ETT-ID

Bağımsız Değişken: USG'ye göre kullanılacak ETT-ID, Röntgen'e göre kullanılacak ETT-ID

Modele dahil edilecek bağımsız değişkenler belirlendikten sonra modelin anlamlı olup olmadığını test etmek için “Varyans analizi” yapıldı (Tablo 4.14). Varyans analiz tablosunda, ($p<0,05$) bulunan modelin anlamlı olduğu görülmektedir.

Çalışmaya dahil edilen toplam 65 köpekte entübasyonda kullanılan ETT ID ve OD'lerini etkileyen bağımsız değişkenlere “yaş değişkeni” dahil edildiğinde regresyon analizine ait veriler tablo 4.15.'te gösterildi.

Tablo 4.15. Yaş değişkeni dikkate alınarak oluşturulan yeni modele ilişkin regresyon analizi.

Bağımlı Değişken	Bağımsız Değişkenler	β	p	r^2
Entübasyonda Kullanılan ETT-ID	Model Sabiti	0,22	0,142	0,469
	Röntgene Göre Kullanılacak ETT-ID	-0,002	0,919	
	USG'ye Göre Kullanılacak ETT-ID	0,976	0,000	
	Yaş	-0,004	0,814	
Bağımlı Değişken	Bağımsız Değişkenler	β	p	r^2
Entübasyonda Kullanılan ETT-OD	Model Sabiti	0,356	0,087	0,475
	Röntgene Göre Kullanılacak ETT-OD	0,000	0,994	
	USG'ye Göre Kullanılacak ETT-OD	0,966	0,000	
	Yaş	-0,003	0,876	

Modele yaş değişkeni de dahil edilerek regresyon analizi yapıldığında, modeldeki katsayısı ETT ID için $\beta=-0,004$; OD için $\beta=-0,003$ bulundu. Ancak p değerinin 0,05'ten büyük olması (ID için p değeri 0,81; OD için p değeri 0,87) nedeniyle yaş bağımsız değişkeninin kullanılan tüp çaplarına etkisinin olmadığı görülmektedir (Tablo 4.15.).

Çalışmaya dahil edilen toplam 65 köpekte entübasyonda kullanılan ETT ID VE OD'lerini etkileyen bağımsız değişkenlere "kilo değişkeni" dahil edildiğinde regresyon analizine ait veriler tablo 4.16.'da gösterildi.

Tablo 4.16. Kilo değişkeni dikkate alınarak oluşturulan yeni modele ilişkin regresyon analizi.

Bağımlı Değişken	Bağımsız Değişkenler	β	p	r^2
Entübasyonda Kullanılan ETT-ID	Model Sabiti	0,239	0,239	
	Röntgene Göre Kullanılacak ETT-ID	-0,003	0,86	0,469
	USG'ye Göre Kullanılacak ETT-ID	0,97	0,000	0,989
	Kilo	0,001	0,898	0,873
Bağımlı Değişken	Bağımsız Değişkenler	β	p	r^2
Entübasyonda Kullanılan ETT-OD	Model Sabiti	0,377	0,216	
	Röntgene Göre Kullanılacak ETT-OD	-0,001	0,966	0,475
	USG'ye Göre Kullanılacak ETT-OD	0,963	0,000	0,989
	Kilo	0,001	0,935	0,879

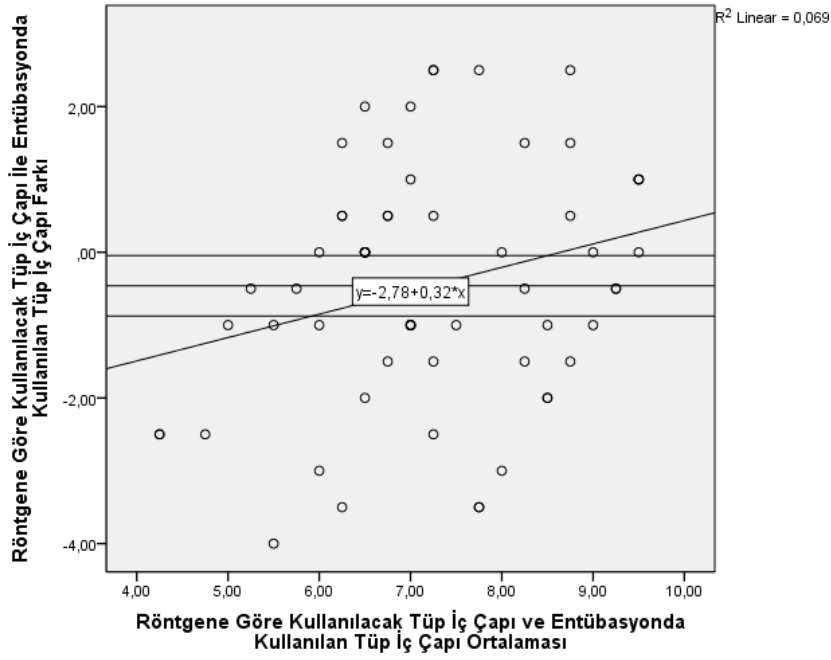
Modele kilo değişkeni de dahil edilerek regresyon analizi yapıldığında, modeldeki katsayısı ETT ID için $\beta=-0,001$; OD için $\beta=-0,001$ bulundu. Ancak p değerinin 0,05'ten büyük olması (ID için p değeri 0,898; OD için p değeri 0,935) sebebiyle kilo bağımsız değişkeninin kullanılan tüp çaplarına etkisinin olmadığı görülmektedir (Tablo 4.16.).

Çalışmaya dahil edilen toplam 65 köpekte entübasyonda kullanılan ETT ID ve OD'lerini etkileyen bağımsız değişkenlere "kilo ve yaş değişkeni" dahil edildiğinde regresyon analizine ait veriler tablo 4.17.'de görülmektedir.

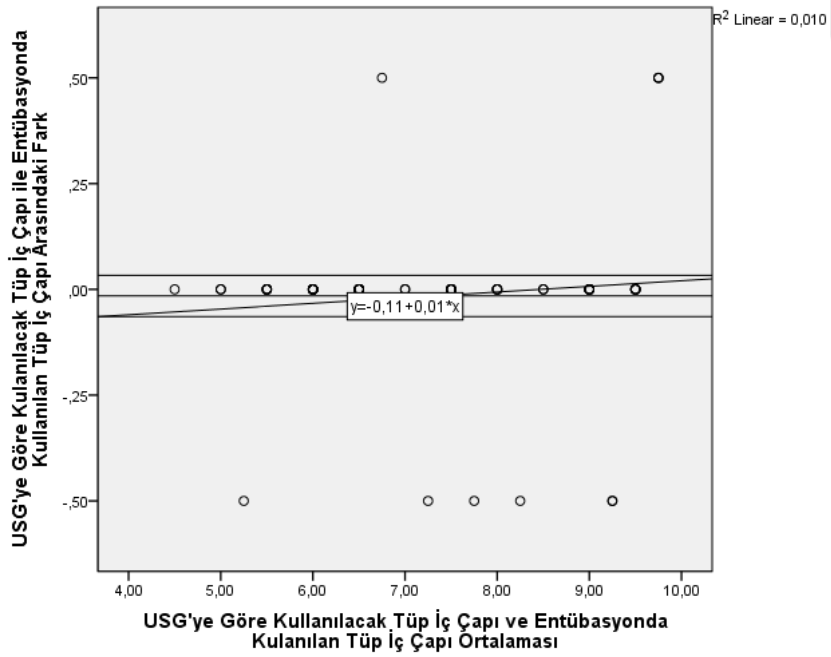
Tablo 4.17. Kilo ve yaş değişkeni dikkate alınarak oluşturulan yeni modele ilişkin regresyon analizi.

Bağımlı Değişken	Bağımsız Değişkenler	β	p	r^2
Entübasyonda Kullanılan ETT-ID	Model Sabiti	0,237	0,248	
	Röntgene Göre Kullanılacak ETT-ID	-0,003	0,891	0,469
	USG'ye Göre Kullanılacak ETT-ID	0,971	0,000	0,989
	Kilo	0,001	0,903	0,873
	Yaş	-0,004	0,818	0,272
Bağımlı Değişken	Bağımsız Değişkenler	β	p	r^2
Entübasyonda Kullanılan ETT-OD	Model Sabiti	0,374	0,225	
	Röntgene Göre Kullanılacak ETT-OD	0,000	0,985	0,475
	USG'ye Göre Kullanılacak ETT-OD	0,963	0,000	0,989
	Kilo	0,001	0,939	0,879
	Yaş	-0,003	0,879	0,278

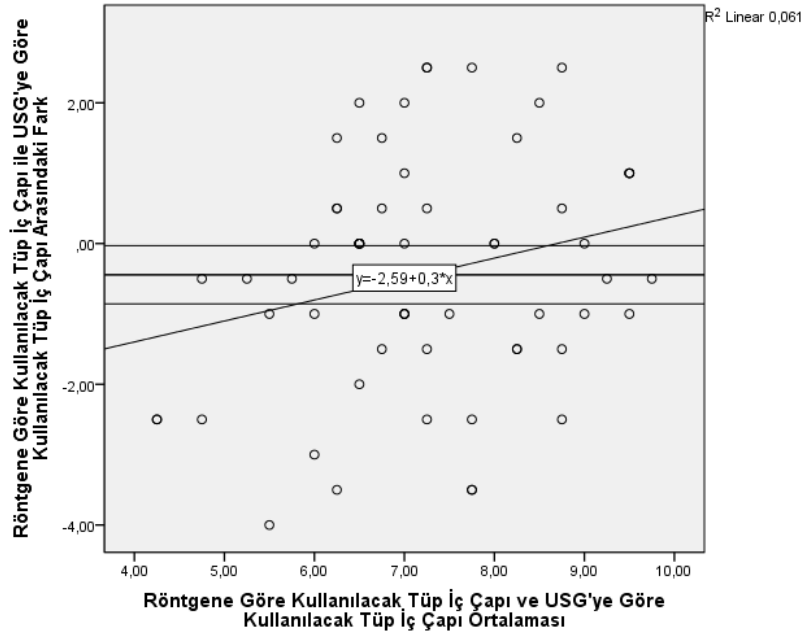
Modele kilo ve yaş değişkeni de dahil edilerek regresyon analizi yapıldığında, modeldeki ETT ID kilo katsayısı için $\beta=0,001$; yaş katsayısı için $\beta=-0,004$ ve ETT OD kilo katsayısı için $\beta=0,001$; yaş katsayısı için $\beta=-0,003$ bulundu. Ancak kilo ve yaş p değerleri tüp ID ve OD'si için 0,05'ten büyük olarak belirlendi. Tablo 4.17. incelendiğinde entübasyonda kullanılan tüp çaplarına kilo ve yaş değişkenlerinin etkisinin olmadığını öngörülebilir.



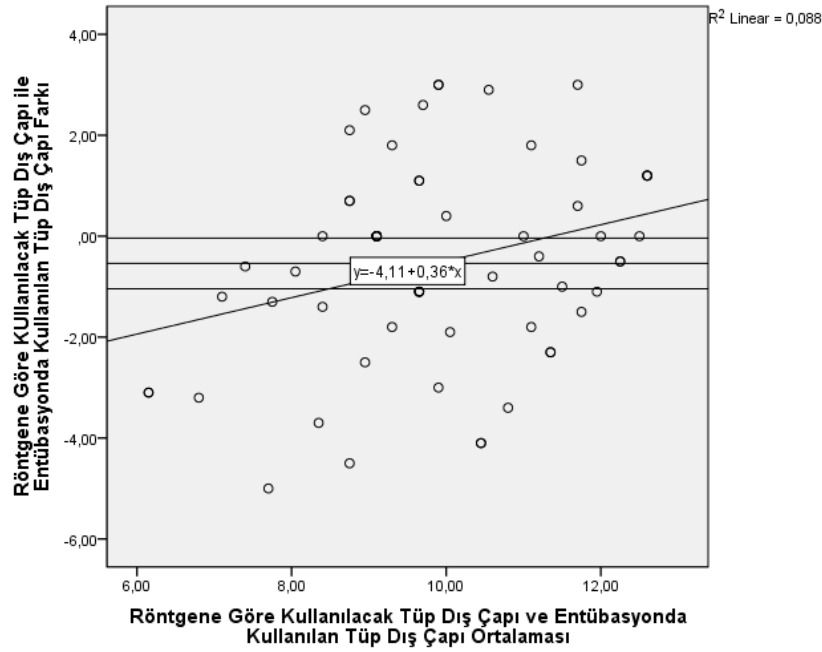
Şekil 4.9. Röntgene göre kullanılacak endotrakeal tüp iç çapı ile entübasyonda kullanılan endotrakeal tüp iç çapı arasındaki Bland Altman grafiği.



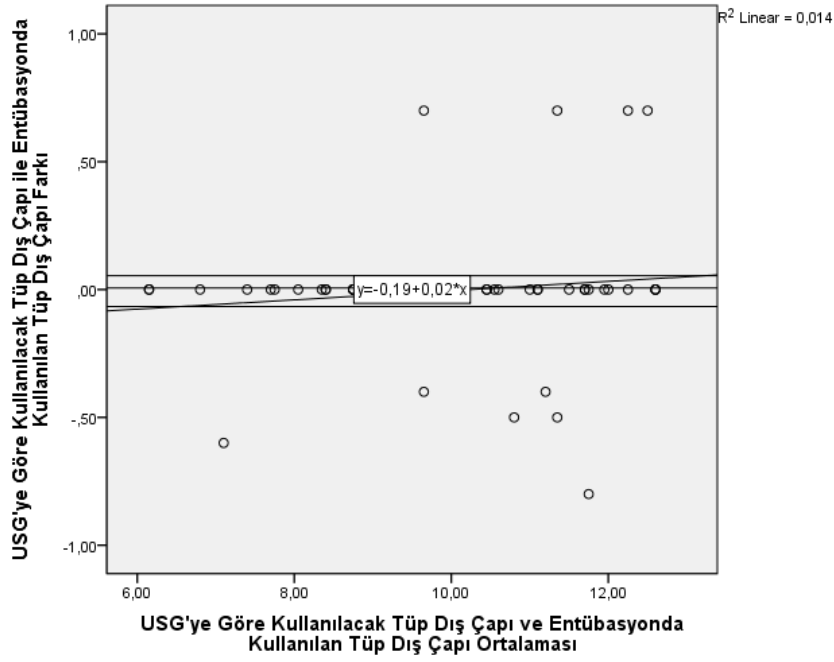
Şekil 4.10. USG ölçümüne göre kullanılacak endotrakeal tüp iç çapı ile entübasyonda kullanılan endotrakeal tüp iç çapı arasındaki Bland Altman grafiği.



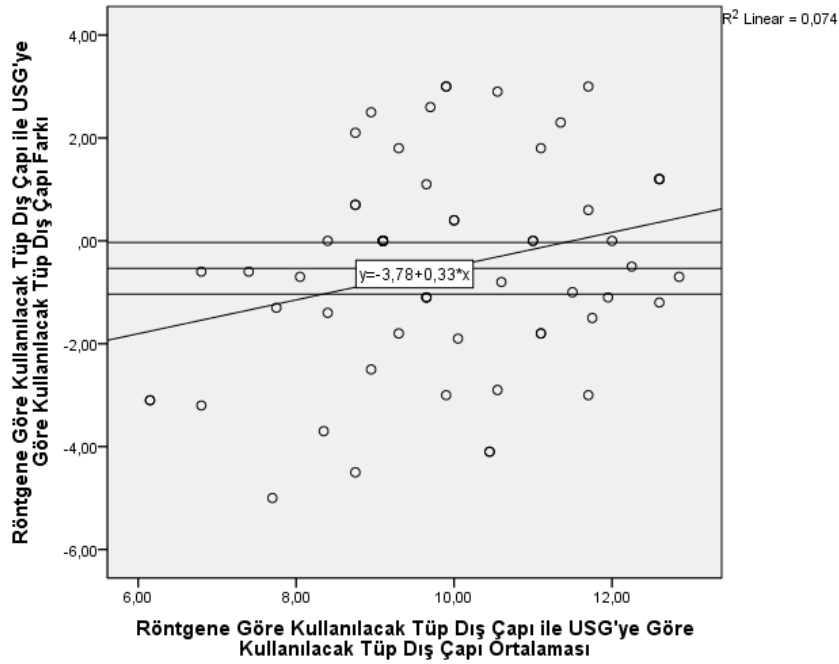
Şekil 4.11. Röntgene göre kullanılacak endotrakeal tüp iç çapı ile USG ölçümüne göre kullanılacak endotrakeal tüp iç çapı arasındaki Bland Altman grafiği.



Şekil 4.12. Röntgene göre kullanılacak endotrakeal tüp dış çapı ile entübasyonda kullanılan endotrakeal tüp dış çapı arasındaki Bland Altman grafiği.



Şekil 4.13. USG ölçümüne göre kullanılacak endotrakeal tüp dış çapı ile entübasyonda kullanılan endotrakeal tüp dış çapı arasındaki Bland Altman grafiği.



Şekil 4.14. Röntgene göre kullanılacak endotrakeal tüp dış çapı ile USG ölçümüne göre kullanılacak endotrakeal tüp dış çapı arasındaki Bland Altman grafiği.

Tablo 4.18. Kullanılan yöntem ile USG ve röntgen sonuçlarının yanlılığı bulguları.

	ETT ID		ETT OD	
	USG- Kullanılan yöntem karşılaştırması	Röntgen- Kullanılan yöntem karşılaştırması	USG- Kullanılan yöntem karşılaştırması	Röntgen- Kullanılan yöntem karşılaştırması
N	65	62*	65	62*
Ortalama	-0,01	-0,45	-0,54	-0,00
Standart Sapma	0,19	1,63	1,97	0,24
Minimum	-0,5	-4	-5,00	-0,8
Maksimum	0,5	2,5	3,00	0,7
T	-0,63	-2,21	-2,15	-0,20
P	0,53	0,3	0,03	0,83
Alt Limit	-0,06	-0,87	-1,04	-0,06
Üst Limit	0,03	-0,04	-0,03	0,05

*Uygun boyutta ETT belirlenemeyen 3 hasta mevcut

ETT ID;

USG ve entübasyonda kullanılan tüp ölçümlerinin farklarına karşılık bu iki yöntemin ölçüm ortalamaları işaretlendiğinde Bland-Altman grafiği elde edilmiş ve tablo 4.18.'de sunulan bu grafiğe göre yanlılık değeri 0,01 düzeyinde hesaplanmıştır. Bu yanlılık değerine ait standart sapma 0,19'dur. Bu değerler için %95 ihtimalle uyuma alt limit -0,06 ve üst limit 0,03'tür. İki yöntemin ölçümleri arasındaki farklardan sadece 7 tanesi bu limitler dışında kalmıştır. USG yönteminin entübasyonda kullanılan tüplerin iç çapına ortalaması $-0,01 \pm 0,19$ 'dur. One sample t testi sonucuna göre bu yanlılık istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur ($p > 0,05$). Röntgen ve entübasyonda kullanılan tüp ölçümlerinin farklarına karşılık bu iki yöntemin ölçüm ortalamaları işaretlendiğinde Bland-Altman grafiği elde edilmiş ve tablo 4.18.'de sunulan bu grafiğe göre yanlılık değeri -0,45 düzeyinde hesaplanmıştır. Bu yanlılık değerine ait standart sapma 1,63'tür. Bu değerler için %95 ihtimalle uyuma alt limit -0,87 ve üst limit -0,04'dür. İki yöntemin ölçümleri arasındaki farklardan 36 tanesi bu limitler dışında kalmıştır. USG yönteminin entübasyonda kullanılan tüplerin iç çapına ortalaması $-0,45 \pm 1,63$ 'tür One sample t

testi sonucuna göre bu yanlılık istatistiksel olarak anlamsız ($p>0,05$) bulunmuştur (Tablo 4.18.) (Şekil 4.9., Şekil 4.10., Şekil 4.11.).

ETT OD;

USG ve entübasyonda kullanılan tüp ölçümlerinin farklarına karşılık bu iki yöntemin ölçüm ortalamaları işaretlendiğinde Bland-Altman grafiği elde edilmiş ve tablo 4.18.'de sunulan bu grafiğe göre yanlılık değeri -0,54 düzeyinde hesaplanmıştır. Bu yanlılık değerine ait standart sapma 1,97'dir. Bu değerler için %95 ihtimalle uyuşma alt limit -1,04 ve üst limit -0,03'tür. İki yöntemin ölçümleri arasındaki farklardan 10 tanesi bu limitler dışında kalmıştır. USG yönteminin entübasyonda kullanılan tüplerin dış çapına ortalaması $-0,54 \pm 1,97$ 'dir. One sample t testi sonucuna göre bu yanlılık istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$). Röntgen ve entübasyonda kullanılan tüp ölçümlerinin farklarına karşılık bu iki yöntemin ölçüm ortalamaları işaretlendiğinde Bland-Altman grafiği elde edilmiş ve tablo 4.18.'de sunulan bu grafiğe göre yanlılık değeri -0,00 düzeyinde hesaplanmıştır. Bu yanlılık değerine ait standart sapma 0,24'tür. Bu değerler için %95 ihtimalle uyuşma alt limit -0,06 ve üst limit 0,05'dir. İki yöntemin ölçümleri arasındaki farklardan 32 tanesi bu limitler dışında kalmıştır. USG yönteminin entübasyonda kullanılan tüplerin dış çapına ortalaması $-0,45 \pm 1,63$ 'tür. One sample t testi sonucuna göre bu yanlılık istatistiksel olarak anlamsız ($p>0,05$) bulunmuştur (Tablo 4.18.), (Şekil 4.12., Şekil 4.13., Şekil 4.14.).

Tablo 4.19. Farklı tahmin aralıklarının röntgen ve USG’ye göre doğruluk oranları.

	Doğru		Yanlış	
	n (Hasta sayısı)	Sıklık (%)	n (Hasta sayısı)	Sıklık (%)
Doğruluk Aralığı $\pm 0,25$ mm Alındığında Röntgen Tahmin Oranı	4	6,40	58	93,60
Doğruluk Aralığı $\pm 0,25$ mm Alındığında USG Tahmin Oranı	41	63	24	37
Doğruluk Aralığı $\pm 0,50$ mm Alındığında Röntgen Tahmin Oranı	35	53	30	47
Doğruluk Aralığı $\pm 0,50$ mm Alındığında USG Tahmin Oranı	48	73	17	27

Doğru tahmin aralığı sadece -0,25 ile 0,25 mm arası fark olarak alındığında, röntgen tahminlerinin 4’ü (%6,40), USG tahminlerinin ise 41’i (%63) doğru olarak bulunmuştur (Tablo 4.19.).

Doğru tahmin aralığı sadece -0,50 ile 0,50 mm arası fark olarak alındığında, röntgen tahminlerinin 35’i (%53), USG tahminlerinin ise 48’i (%73) doğru olarak bulunmuştur (Tablo 4.19.).

Tablo 4.20. USG ve röntgen yöntemlerinin doğru tüp numaralarını tahmin oranları

	Röntgene göre fark		USG’ye göre fark	
	n (Hasta sayısı)	Sıklık (%)	n (Hasta sayısı)	Sıklık (%)
1 mm küçük	48	39,20	65	36,30
0.5 mm küçük	42	34,10	61	34,10
Doğru ölçüm	9	7,30	53	29,60
0.5 mm büyük	14	11,30	0	0
1 mm büyük	10	8,10	0	0

Röntgen ölçümlerine göre belirlenen endotrakeal tüp numaralarında kullanılan yöntemle göre; 48'i (%39,20) 1 mm küçük, 42'si (%34,10) 0.5 mm kadar küçük, 9'u (%7,30) aynı ölçümde, 14'ü (%11,30) 0.5 mm büyük, 10'u (%8,10) 1 mm daha büyük olarak bulunmuştur (Tablo 4.20.).

USG ölçümlerine göre belirlenen endotrakeal tüp numaralarında ise kullanılan yöntemle göre; 65'i (%36,30) 1 mm küçük, 61'i (%34,10) 0.5 mm küçük, 53'ü (%29,60) aynı ölçümde bulunmuştur (Tablo 4.20.).

Tablo 4.21. Doğru endotrakeal tüp seçimi için tahmin aralığı $\pm 0,25$ mm olarak alındığında röntgen ve USG farklarının karşılaştırılması

±0,25 arası doğru alındığında USG Tahmini	±0,25 mm arası doğru alındığında Röntgen Tahmini						McNemar P
	Yanlış		Doğru		Toplam		
	n (Hasta sayısı)	Sıklık (%)	n (Hasta sayısı)	Sıklık (%)	n (Hasta sayısı)	Sıklık (%)	
Yanlış	28	45,17	1	1,60	29	46,8	0,000
Doğru	28	45,17	5	8,08	33	53.2	
Toplam	56	90,34	6	9,68	62*	100,0	

*Uygun boyutta ETT belirlenemeyen 3 hasta mevcut

Aralığımız -0,25 ile 0,25 arası doğru alındığında; USG ile röntgen ölçümlerinin doğru tahmin oranları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p < 0,05$). Bunun yanında sadece -0,25 ile 0,25 arası doğru alındığında; hem röntgenin hem de USG'nin doğru tahmin etme oranı %8,08 olarak bulunmuştur (Tablo 4.21.).

Tablo 4.22. Doğru endotrakeal tüp seçimi için tahmin aralığı $\pm 0,50$ mm olarak alındığında röntgen ve USG farklarının karşılaştırılması.

±0,50 arası doğru alındığında USG Tahmini	±0,50 mm arası doğru alındığında Röntgen Tahmini						McNemar P
	Yanlış		Doğru		Toplam		
	n	Sıklık	n	Sıklık	n	Sıklık	
	(Hasta sayısı	(%)	(Hasta sayısı	(%)	(Hasta sayısı	(%)	
Yanlış	28	45,17%	1	1,60%	29	46,8%	0,000
Doğru	28	45,17%	5	8,08%	33	53.2%	
Toplam	56	90,34%	6	9,68%	62*	100,0%	

*Uygun boyutta ETT belirlenemeyen 3 hasta mevcut

Aralığımız -0,50 ile 0,50 arası doğru alındığında; USG ile röntgen ölçümlerinin doğru tahmin oranları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p < 0,05$). Bunun yanında sadece -0,50 ile 0,50 arası doğru alındığında; hem röntgenin hem de USG'nin doğru tahmin etme oranı %8,08 olarak bulunmuştur (Tablo 4.22.).

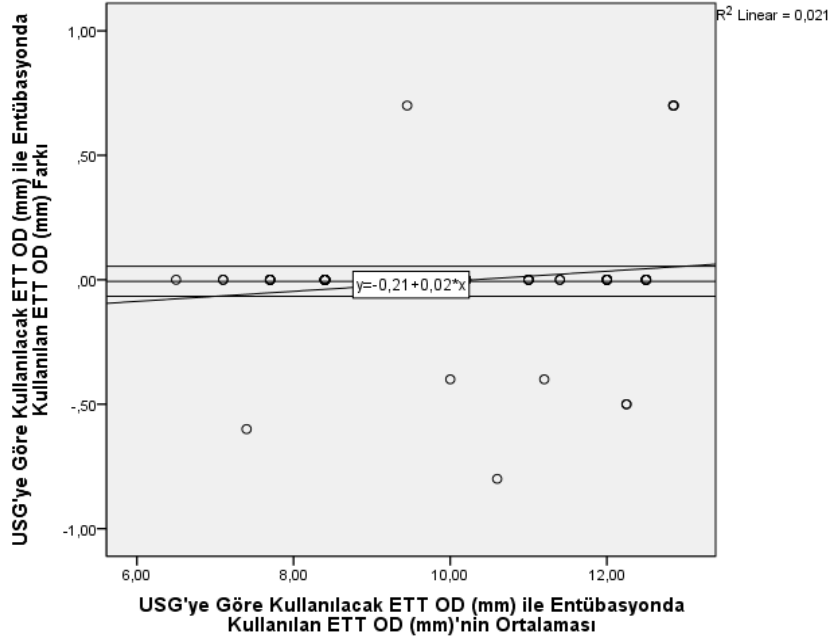
Tablo 4.23. USG'ye Göre Kullanılacak ETT OD, Entübasyonda Kullanılan ETT OD ve USG ile Entübasyonda Kullanılan ETT OD ölçümleri arasındaki farklar.

	Hasta Sayısı	Ortalama	Standart Sapma	Güven Aralığı (%95)		P
				Alt Sınır	Üst Sınır	
USG'ye Göre Kullanılacak ETT OD (mm) ile Entübasyonda Kullanılan ETT OD (mm) Farkı	65	0,006	0,24	-0,06	0,54	0,83
USG'ye Göre Kullanılacak ETT OD (mm) ve USG ile Entübasyonda Kullanılan ETT OD (mm) Farkı	65	0,007	0,23	-0,06	0,50	0,79

One Simple T Test

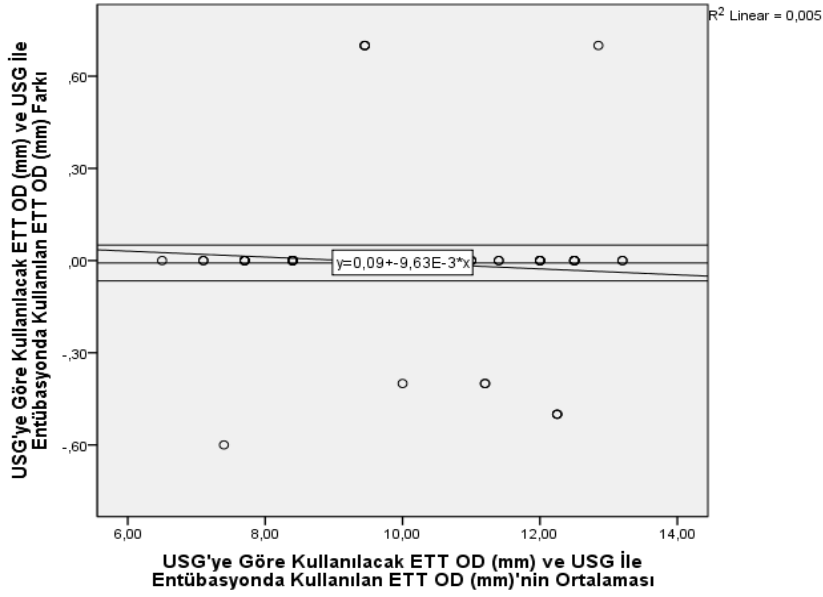
USG'ye göre kullanılacak ETT OD'nin, entübasyonda kullanılan ETT OD ve USG ile entübasyonda kullanılan ETT OD ölçümlerinden farklı olup olmadığının anlaşılması için iki ortalama arasındaki farka test istatistiği uygulandı. Verilerin

Bland-Altman grafiğinde incelenmesi için ortalamalar arasında fark olmamalıdır. Tablo 4.23. incelendiğinde p değerinin $>0,05$ olduğu görülmektedir. Güven aralığının üst ve alt sınırları grafiklerde kullanıldı.



Şekil 4.15. Ultrasonografik ölçümlere göre kullanılacak ETT OD ile entübasyonda kullanılan ETT OD arasındaki Bland Altman grafiği.

Şekil 4.15. incelendiğinde çalışmaya dahil ettiğimiz 65 köpeğe ait veriden sadece 7 tanesi güven aralığı sınırlarının dışında kaldı. Genel olarak iki mesafenin ortalama ETT OD'ler, arasındaki farkın %95'lik kısmının 0,066 ile 0,054 mm'lik aralıkta dağıldığı tespit edildi.



Şekil 4.16. Ultrasonografik ölçümlere göre kullanılacak ETT OD ile Ultrasonografi ile entübasyonda kullanılan ETT OD ölçümleri arasındaki Bland Altman grafiği.

Şekil 4.16. incelendiğinde çalışmaya dahil ettiğimiz 65 köpeğe ait veriden sadece 6 tanesi güven aralığı sınırlarının dışında kaldı. Genel olarak iki mesafenin ortalama ETT OD'leri arasındaki farkın %95'lik kısmının 0,066 ile 0,050 mm'lik aralıkta dağıldığı tespit edildi.

Basit doğrusal regresyonda R^2 değerimiz 0,98 bulundu. Ayrıca, Ultrasonografik ölçümlere göre kullanılacak ETT OD ile entübasyonda kullanılan ETT OD arasında R^2 : 0,991 düzeyinde,

Ultrasonografik ölçümlere göre kullanılacak ETT OD ile Ultrasonografi ile entübasyonda kullanılan ETT OD ölçümleri arasında R^2 : 0,991 düzeyinde,

Entübasyonda kullanılan ETT OD ve Ultrasonografi ile entübasyonda kullanılan ETT OD ölçümleri arasında R^2 : 0,993 düzeyinde güçlü korelasyonlar olduğu belirlendi.

5. TARTIŞMA

Herreria-Bustillo ve ark.'ları (2016), köpeklerde endotrakeal entübasyonun doğrulanması için servikal ultrasonografi kullanımını değerlendiren pilot bir çalışma yapmışlardır (Herreria-Bustillo ve ark., 2016). Shin ve ark.'ları (2017), torasik radyografinin optimal endotrakeal tüp boyutunun öngörülmesinde kullanılabileceğini öne süren bir çalışma yapmışlardır (Shin ve ark., 2017).

Literatür taramalarında endotrakeal tüp boyutunun ultrasonografik ölçümler kullanılarak belirlenmesi üzerine köpeklerde yapılan bir çalışmaya rastlanılmadı. Endotrakeal tüp boyutunun radyografik yöntemler ile belirlenmesi üzerine yapılan çalışma, tek bir ırk üzerinde ve sınırlı sayıda hasta üzerinde çalışılmıştır. Bu nedenlerden dolayı literatüre sağlayacağı katkılar düşünülerek, bu tezde köpekler çalışma konusu olarak seçilmiştir.

Tüm hasta gruplarında olduğu gibi güvenli havayolu yönetimi ve başarılı endotrakeal entübasyon, anestezi sırasındaki en önemli uygulamalardan biridir. Hastanın havayoluna uygun boyutta endotrakeal tüp seçimi, başarılı entübasyonun ilk adımıdır (Hall ve ark., 2001). Entübasyon sırasında küçük bir endotrakeal tüp kullanılmış ise etkili bir sızdırmazlık sağlanamaz ve atık gazlar çevreyi kirletir, vomit veya diğer sıvıların aspirasyonu engellenemez, oksijen ve uçucu anesteziklerin etkin bir şekilde verilememesinden kaynaklanan yeterli anestezi derinliği oluşturulamaz. Entübasyon sırasında büyük bir endotrakeal tüp kullanılmış ise laringeal veya trakeal ödem, trakeal mukoza hasarı, trakeal nekroz ve yırtılmalar gibi çok ciddi problemle karşılaşılabilir (Lish ve ark., 2008; Shin ve ark., 2017; Singh ve ark., 2019). Bu nedenle, entübasyon sırasında kullanılacak endotrakeal tüp boyutu, hastaya uygun boyutlarda kullanılmaz ise tekrarlayan entübasyon sayısı, intraoperatif ve postoperatif komplikasyonların görülme sıklığı artacaktır.

Klinik pratikte köpeklerde endotrakeal tüp boyutunu belirlemek için çeşitli yöntemler bulunmaktadır (Hughes, 2016). Fakat köpeklerde entübasyon için endotrakeal tüp boyutu seçimi ırk, yaş ve hayvanların vücut ağırlığındaki farklılıklar nedeniyle standardize edilememiştir (Thomas ve Lerche, 2011). Köpeklerin vücut

ağırlığına göre endotrakeal tüp boyutu belirlenebilir ancak bu anestezi uzmanının deneyimine bağlı olmakla birlikte kaşektik ve obez hayvanlarda zordur (Lish ve ark., 2008).

Yapılan bu tez çalışmasına dahil edilen köpeklerin yaş ortalaması $2,52 \pm 1,94$; en genç hasta 1, en yaşlı hasta 11 yaşındaydı. Anestezide kullanılacak endotrakeal tüpün iç ve dış çaplarının belirlenmesinde elde edilen veriler arasında anlamlı bir fark bulunmadığından yaştan endotrakeal tüp numarası seçiminde etkili olmadığı belirlendi. Çalışmaya dahil edilen köpeklerin vücut ağırlıkları ortalama $22,79 \pm 9,47$ kg; en zayıf hasta 4,75 kg, en kilolu hasta 42 kg'dı. Anestezide kullanılacak endotrakeal tüpün iç ve dış çaplarının belirlenmesinde elde edilen veriler arasında anlamlı bir fark bulunmadığından vücut ağırlığının endotrakeal tüp numarası seçiminde etkili olmadığı belirlendi. Çalışmamız, literatür bilgisini destekler niteliktedir.

Lish ve ark.'ları (2008), yaptıkları çalışma ile köpeklerde endotrakeal tüp seçimi yöntemlerinden iki tanesini karşılaştırmışlardır. Bu çalışma da, trakea'nın torasik girişten kraniyal olarak palpasyonuna dayanan tüp seçiminin sadece %46.4 oranında kesinliğe ve köpeğin burun septumunun genişliği ölçülerek endotrakeal tüpün dış çapının belirlenmesine dayanan tüp seçiminin ise %21.4 oranında hassasiyete sahip olduğu tespit edilmiştir (Lish ve ark., 2008). Anesteziye alınan hastaların entübasyonlarında kullanılacak endotrakeal tüplerin seçiminde, tahmine ve anestezistin öngörüsüne dayanan yöntemlere göre ölçüme dayanan ve nicel özelliklerin kullanıldığı yöntemlerin daha başarılı olacağını düşünmekteyiz.

İnsanlarda, pediatrik hasta grubunda entübasyon sırasında kullanılacak endotrakeal tüp numarasının seçiminde çeşitli yöntemler kullanılmaktadır (Hofer ve ark., 2002). Park ve ark.'ları (2013), 3 ila 6 yaş arasındaki çocuklarda yaptıkları çalışmada endotrakeal tüp boyutunu belirlemek için torasik radyografi kullanımını araştırmışlardır. Çalışma sonuçlarını değerlendirdiklerinde, endotrakeal tüp numarasının belirlenmesinde radyografik ölçümlerin standart yaşa dayalı formüllere göre daha yüksek bir başarı oranına sahip olduğu ortaya konulmuştur (Park ve ark., 2013).

Shin ve ark.'ları (2017), torasik radyografinin optimal endotrakeal tüp boyutunun öngörülmesinde faydalı olabileceğini düşünerek, Beagle ırkı 8 köpekte torasik radyografi kullanarak endotrakeal tüp boyutunu belirlemek için çalışmışlardır. Çalışmanın sonucunda Beagle ırkı köpeklerde optimum endotrakeal tüp boyutu seçimi için torasik radyografi ile ölçülen trakea'nın iç çapının %70'inin kullanılması gerektiğini önermişlerdir (Shin ve ark., 2017). Köpek ve kedilerde trakeal çap inspirasyon ve ekspirasyon sırasında önemli bir değişikliğe uğramaz fakat fizyolojik değişiklikler ile karşılaşılabılır. Baş ve boyunun pozisyonu trakeal lümenin sıkışmasına ve daralmasına neden olabilir (Ettinger, 2010). Ayrıca, köpeklerde trakea torasik girişte hafif sağ tarafa doğru yönelir. Bu durum sol lateral görünümde çekilen radyografilerde trakeal iç çapın ölçülmesinde daha fazla büyütme oranına neden olabilir (Shin ve ark., 2017).

Çalışmamızda trakeal çapın ölçümünü etkileyecek faktörleri en aza indirmek için, tüm hastalarda torasik radyografiler sağ lateral görünümde, tam inspirasyon halinde, baş ve boyun nötr pozisyondayken çekildi. Beagle ırkı köpeklerde yapılan çalışmada (Shin ve ark., 2017) olduğu gibi bu çalışma da torasik radyografide ölçülen trakeal iç çapın %70'i kullanarak endotrakeal tüp numarasını belirlendi. Shin ve ark.'ları (2017), çalışmalarının sınırlılıkları arasında küçük bir örneklem kullandıklarını ve tek tip ırk üzerinde çalıştıklarını belirtmişlerdir (Shin ve ark., 2017). Bu tez çalışmasında ise örneklem büyüklüğü artırılarak toplam 65 köpek üzerinde endotrakeal tüp boyutu radyografik ölçümlerle belirlendi. Ek olarak, bu çalışmaya brahiosefalik ırktan 7, küçük, orta ve büyük vücut yapısına sahip melez ırktan da 58 köpek dahil edildi.

Yapılan bu çalışmada, anestezi sırasında kullanılan endotrakeal tüplerin iç çap ve dış çapı ile torasik radyografi yöntemine göre kullanılması planlanan endotrakeal tüplerin iç çap ve dış çapları arasında ki ilişkinin pozitif yönde zayıf bir korelasyona (ID= r: 0,469; OD= r: 0,475) sahip olduğu tespit edildi. Bu çalışmada Shin ve ark.'ları tarafından yapılan mevcut çalışmanın (Shin ve ark., 2017) aksine, endotrakeal tüp boyutunu belirlemek amacıyla torasik radyografi kullanımının uygun olmadığı düşünüldü.

Endotrakeal tüp seçimi özellikle pediatrik hastalarda oldukça önemlidir. Son yıllarda anestezi uygulamalarında ultrasonografi yöntemi geniş bir uygulama alanı bulmuştur (Bae ve ark., 2011). Torasik radyografi, bilgisayarlı tomografi, manyetik rezonans (MR) görüntüleme gibi diğer noninvaziv yöntemlerin pahalı olmaları, hastaların hareketsizliğinin sağlanabilmesi için anestezi uygulamalarının gerekliliği ve kullanımlarının sınırlı olması nedeniyle ultrasonografi kullanımı tercihen daha pratik olarak kabul edilmiştir (Singh ve ark., 2019). Noninvaziv, kolay uygulanabilir ve hasta başına taşınabilir olan ultrasonografi endotrakeal tüp boyutunun belirlenmesinde alternatif bir yöntem olarak önerilmektedir (Schramm ve ark., 2012).

Herreria-Bustillo ve ark.'ları (2016), köpeklerde endotrakeal entübasyonun doğrulanması için servikal ultrasonografi kullanımını değerlendiren pilot bir çalışma yapmışlardır. Yaptıkları çalışmada laringeal bölgenin ultrasonografik görüntülenmesi üzerine bir saatlik eğitim alınmasının yeterli olduğunu, ancak görüntüleme üzerine yapılan pratiklerle, zamanla bu uygulamanın gelişebileceğini ileri sürmüşlerdir. Çalışmalarında endotrakeal entübasyonu ultrasonografi ile tanımlamak için geçen süreyi 20.2 saniye olarak bildirmişlerdir (Herreria-Bustillo ve ark., 2016). Ultrasonografi ile ölçüm süreleri değerlendirildiğinde Gupta ve ark.'ları (2012), 3 dakikadan fazla süre harcamadıklarını bildirmişlerdir. Shibasaki ve ark.'ları (2010), ortalama 30 saniyede ölçüm işlemini tamamladıklarını belirtmişlerdir (Shibasaki ve ark., 2010).

Ultrasonografi ile laringeal bölgenin görüntülenmesi ve değerlendirilebilmesi için bölgenin oldukça iyi tanınması gerekmektedir ve bölgenin değerlendirilmesinde tecrübe gerekliliğine dair farklı görüşler de mevcuttur (Shibasaki ve ark., 2010; Werner ve ark., 2007). Çalışmamıza başlamadan önce ultrasonografik ölçümlerden sorumlu olan hekim yaklaşık 13 köpek üzerinde laringeal ultrasonografik görüntüleme yaptıktan sonra, bölgenin anatomisine hakim olduğu gözlemlendi. Ayrıca, Gupta ve ark.'larının (2012) çalışmalarına benzer şekilde vaka başına harcanılan süre 3 dakikayı geçmedi. Ultrasonografi ile kullanılacak endotrakeal tüp boyutu belirlenmesinde larinks muayenesi için vaka başına harcanılan süre ortalama $117,12 \pm 36,69$ saniye olarak belirlendi. Çalışmaya dahil edilen 65 köpekte larinks'in ultrasonografik muayenesi için harcanılan en kısa süre 30 saniye, en uzun süre 185

saniye'dir. Diğer literatürlerde bildirilen sürelerin aksine bizim bir vaka için harcadığımız sürenin fazla olması, ultrasonografik ölçümleri köpekler uyanırken yapıyor olmamızın neden olduğu düşünüldü. Ek olarak, tek bir araştırmacıya bağlı olarak genelleme yapmanın doğru olmayacağını ve bu durumun muayeneyi gerçekleştiren hekimin anatomi bilgisine, ultrasonografi cihazının kalitesine, köpeklerin ırk özelliklerinden kaynaklanan farklara ve hayvanın mevcut bir patolojiye sahip olup olmamasına göre değişebileceğini düşünüldü.

Endotrakeal tüp boyutu belirlenirken, travmaya neden olmadan trakea'nın en dar noktasından geçebilmesi ve kafın şişirilmesi sırasında etkin bir şekilde sızdırmazlık sağlanması önemlidir (Thomas ve Lerche, 2011). Kafın şişirilmesi ile trakeal duvara uygulanan basıncın trakeal mukozanın kan akışını olumsuz etkilememesi için 20 ila 25 mmHg olması gerekmektedir. Bunun nedeni, trakeal mukozanın perfüzyon basıncının 25 ila 35 mmHg arasında olmasından kaynaklanmaktadır. Kaf basıncı >35 mmHg olduğu durumlarda kılcal kan akışı engellenebilir ve trakeal duvarın iskemik hasarı ve trakeal daralma meydana gelebilir. Kaf basıncının <18 mmHg olması aspirasyon riskini artırabilir. Genellikle kaf basıncının 18-25 mmHg'de tutulması tavsiye edilir. Bu basınç aralığında kaf şişirildiği zaman 20-30 cmH₂O (15-22 mmHg) havayolu basınçlarında kaçığı önleyebilmelidir (Dugdale 2010; Hartsfield 2007). Bu çalışmada, literatür veri değerlendirildiğinde daha güvenli olması nedeniyle kaflı endotrakeal tüpler kullanıldı.

Shin ve ark.'ları (2018), intraoperatif dönemde meydana gelen kaf basınç değişiklikleri üzerine yaptıkları çalışmalarında, kaf basıncının çeşitli faktörlerden etkilenen dinamik bir süreç olduğunu ortaya koymuşlardır (Shin ve ark., 2018). Mevcut literatür bilgisinde kaf basıncındaki değişikliklerin manşet tasarımı, vücut sıcaklığı, baş-boyun pozisyonu, anestezi derinliği, anestezi gaz karışımı ve nöromusküler bloke edici ilaçların kullanımı gibi faktörlerden etkilendiği ifade edilmiştir (Kako ve ark., 2015; Sole ve ark., 2009). Entübasyonda kullanılan endotrakeal tüplerin kaf basıncı intraoperatif dönemde birçok faktörün etkisi altında kalmasından dolayı bu çalışmada kaf basıncı ölçümü yapılmadı. Entübasyonda kullanılan endotrakeal tüplerin en uygun boyutu kaçak testi ile belirlendikten sonra,

trakeal mukozada hasara neden olmasını engellemek için kafların mümkün olan en düşük hacimde şişirilmesi hedeflendi ve kaflar hava kaçak sesi kayboluncaya kadar şişirildi. Kaf basıncının köpeklerde operasyon sırasında monitörizasyonu yapılarak meydana gelen değişikliklerin nedenleri ve sonuçlarını konu alan ayrıca bir çalışma yapılabileceği düşünüldü.

Pediyatrik hastalarda ultrasonografik ölçümler kullanılarak endotrakeal tüp boyutu belirlenirken trakea'nın en dar kısmı olan subglottik çapın ölçümü kullanılır. Böylece endotrakeal tüp yerleştirilirken oluşabilecek travmaların önüne geçilebilmektedir (Singh ve ark., 2019). Çocuk yaş grubunda, yaşı büyümeye beraber glottik ve subglottik alanın radyografik muayenelerde görünümünün farklılaştığı, MR ile yapılan havayolu ölçümlerinde transvers çapın antero-posterior çaptan daha küçük olduğu bildirilmiştir (Shibasaki ve ark., 2010).

Lakhal ve ark.'ları (2007), ultrasonografi ve MR görüntüleme ile krikoid kıkırdak seviyesinde subglottik transvers çap ölçümleri üzerine çalışmışlardır. Ultrasonografik ve MR görüntülemede krikoid lümen transvers çapları arasında güçlü korelasyon olduğunu saptamışlardır ($r:0,99$). Çalışma sonucunda, ultrasonografinin endotrakeal tüp boyutu seçiminde yardımcı bir yöntem olabileceğini belirtmişlerdir (Lakhal ve ark., 2007).

Pediyatrik yaş grubunda ultrasonografi ile subglottik alanı ölçen Shibasaki ve ark.'ları (2010) 192 hasta üzerinde çalışarak ultrasonografi ile uygun endotrakeal tüp boyutunun belirlenebileceğini göstermiştir. İki grup oluşturarak yaptıkları çalışmada kaflı ve kafsız tüpler kullanılmıştır. İlk gruptaki hastalar klinik rutinde kullanılan formülasyon yöntemlerine göre belirlenen endotrakeal tüpler ile entübe edilmiştir. Uygun boyutta olmayan endotrakeal tüpler 0.5 mm daha küçük veya büyük tüp ile değiştirilmiştir. Endotrakeal tüp dış çapı ile ultrasonografik ölçümlerden elde edilen subglottik çap arasında regresyon denklemi geliştirilmiş ve ikinci gruptaki hastalar geliştirilen bu regresyon denklemine göre belirlenen endotrakeal tüpler kullanılarak entübe edilmiştir. Ultrasonografik yöntem ve klinik olarak kullanılan tüpler arasındaki uyum kaflı tüpler için %98, kafsız tüpler için ise %96 olarak bulunmuştur. Ultrasonografinin tüp seçimini kolaylaştırabileceği belirtilmiştir (Shibasaki ve ark.,

2010). Çalışmada tek tip endotrakeal tüp kullanıldı. Kafli endotrakeal tüplerin tercih edilmesinin en önemli sebepleri arasında aspirasyon riskini en aza indirmesi, hastanın operasyon sırasında hareket ettirilmesine izin vererek endotrakeal tüpün yerinde kalmasını kolaylaştırması ve klinik pratikte sıklıkla tercih ediliyor oluşu etkili oldu.

Bae ve ark.'ları (2011), çalışmalarında kafli endotrakeal tüpler kullanarak ultrasonografi ile tüp boyutu belirlemenin faydası üzerine toplam 141 hastadan oluşan iki grup oluşturmuşlardır. İlk grupta hastalar yaşa dayalı formüle göre belirlenen endotrakeal tüp ile entübe edilmiş, kaçak testine göre endotrakeal tüpler bir küçük veya bir büyük numaralı tüple değiştirilmiştir. Ultrasonografik çap ölçümleri kullanılarak regresyon denklemi geliştirilmiş ve ikinci gruptaki hastalar bu regresyon denklemine ya da yaşa dayalı formüle göre entübe edilmiştir. Çalışmanın sonucunda ultrasonografik yöntem ile doğru endotrakeal tüp numarası belirleme oranı %60, yaşa dayalı formül ile oran %31 olarak bulunmuştur (Bae ve ark., 2011).

Bu iki yöntem birbirine benzemekle birlikte bazı farklılıkları bulunmaktadır. Shibasaki ve ark.'larının (2010) çalışmasında ultrasonografik ölçümler subglottik alanda cricoid kıkırdak arasındaki mesafeyi ölçülmüştür (Shibasaki ve ark., 2010). Bae ve ark.'ları (2011) cricoid kıkırdağın orta seviyesinde hava sütununun transvers çapını ölçmüşlerdir (Bae ve ark., 2011). Yapılan çalışmalarda hastalar entübe edilirken ultrasonografik ölçümler trakeanın en dar noktası olan subglottik alandan yapılmaktadır. Bizim çalışmamız da benzer şekilde, köpeklerde trakea'nın en dar yeri olarak kabul edilen rima glottis'in ultrasonografik ölçümleri yapıldı. Endotrakeal tüp boyutu belirlerken daha doğru ölçümler elde edeceğimizi düşündüğümüzden dolayı Bae ve ark.'larının (2011) çalışmasına benzer olarak hava sütunu transvers çapının ölçümünü uyguladık. Entübasyonda kullanılacak endotrakeal tüpün boyutunu belirlerken ise ultrasonografi ile ölçtüğümüz bu hava sütununun çapına en yakın değere sahip tüpün dış çapına bakarak tüp iç çapını belirledik.

Bae ve ark.'ları (2011) endotrakeal tüplerin doğruluğunun tespitinde kaçak testi aralığını 15-30 cmH₂O olarak çalışmışlardır (Bae ve ark., 2011). Shibasaki ve ark.'ları (2010) endotrakeal tüplerin doğruluğunun tespitinde kaçak testi aralığını

kaflı tüpler için 20-30 cmH₂O olarak çalışmışlardır (Shibasaki ve ark., 2010). Fakat, kaçak sesinin 25 cmH₂O basınçta duyulmaması, trakeanın kılcal dolaşımına zarar vererek postoperatif komplikasyonların görülme sıklığını artırabilir (Clarke ve ark., 2014). Bu çalışmaya dahil edilen toplam 65 köpek klinik rutinde kullanıldığımız yöntemler ile belirlenen endotrakeal tüpler ile entübe edildi. Çalışmamızda endotrakeal tüp boyutunun doğruluğunun kontrolü, endotrakeal tüpün yerleşimi doğrulandıktan ve ventilasyondan emin olunduktan sonra kaçak testi ile belirlendi. Ventilatörün APL valf basıncı sırasıyla 5, 10, 15, 20, 25 cmH₂O'ya getirilerek kaçak sesinin varlığının belirlenmesiyle yapıldı. Kaçak sesinin duyulmaya başlandığı basınç <10 cmH₂O ise tüp iç çapı 0.5 mm büyük bir endotrakeal tüp ile 25 cmH₂O basınçta duyulmuyorsa iç çap 0.5 mm küçük bir endotrakeal tüp ile değiştirildi. Shibasaki (Shibasaki ve ark., 2010) ve Bae'nin (Bae ve ark., 2011) çalışmalarından farklı olarak, kullanılan kaflı tüplerin kaf hacmi de düşünülerek, kaçak sesi 10-20 cmH₂O basınç arasında duyulduğunda tüpün boyutu uygun olarak kabul edildi. Daha sonrasında, trakeal hasara neden olunmadan ve etkili bir sızdırmalık sağlanarak kaftaki kaçak sesi kayboluncaya kadar şişirildi.

Gupta ve ark.'ları (2012), 112 insanda uygun büyüklükte endotrakeal tüp tahmini için subglottik bölgenin ultrasonografi ile değerlendirilmesi üzerine çalışmışlardır. Ultrasonografi ile subglottik bölgede trakea çapı ölçülmüş ve yaşa bağlı formülasyon yöntemi ile karşılaştırılmıştır. Hastalar uyanırken ultrasonografik ölçümler yapılmıştır. Hastalara ölçüm sırasında yavaş inspirasyon yapmaları talimatı verilmiştir. Ultrasonografi ile belirledikleri tüp boyutlarını yaşa bağlı formül ile karşılaştırdıklarında, ultrasonografinin uygun tüp boyutu belirlemede %98 başarılı olduğunu bildirmişlerdir (Gupta ve ark., 2012). Shibasaki ve ark.'ları (2010) anestezi indüksiyonu sonrası maske ventilasyonu devam ederken yapılan ölçümlere göre belirlenen endotrakeal tüp ile entübasyon yapılmıştır (Shibasaki ve ark., 2010). Ayrıca, Bae ve ark.'ları (2011) ultrasonografik ölçümler sırasında maske ventilasyonu sırasında devamlı pozitif havayolu basıncı uygulamışlardır (Bae ve ark., 2011). Köpeklerde maske uygulaması fiziksel kısıtlaması ve yüksek akışa sahip gazın gürültüsü/hissiyatı nedeniyle hasta için stres faktörü olabilir (Downing ve Gibson, 2018). Bu nedenle köpeklerde anestezi indüksiyonu sonrası maske

ventilasyonunun pratik bir uygulama olmadığı düşünöldü. Ultrasonografik ölçümler sırasında olası hareketler sonuçları etkileyebilecek olmasına rağmen çalışmaya dahil ettiğimiz köpeklerde ultrasonografik ölçümleri hasta uyanıkken yapmayı tercih ettik. Çalışmada, Gupta ve ark.'larının (2012) yaptıkları çalışmaya benzer şekilde hastalar uyanıkken gerçekleştirilen ultrasonografik ölçümler için harcanılan sürenin fazla olmasının nedeni muayene sırasında ki hareketlerin geçmesinin bekleniyor olmasından kaynaklandığı düşünöldü.

Yapılan bu tez çalışmasında, anestezi sırasında kullanılan endotrakeal tüplerin iç çap ve dış çapı ile ultrasonografik ölçümlere göre kullanılması planlanan endotrakeal tüplerin iç çap ve dış çapları arasında ki ilişkinin pozitif yönde güçlü bir korelasyona (ID-OD= r: 0,99) sahip olduğu tespit edildi. Bu çalışmaya göre, özellikle endotrakeal tüp boyutunun öngörölemediğı hastalarda ultrasonografik ölçümlerin anestezi indüksiyonu öncesi yapılmasının pratik bir yöntem olduğu düşünöldü.

Schramm ve ark.'ları (2012) 50 çocuk üzerinde yaptıkları çalışmada, entübasyondan önce ultrasonografik ölçümleri havayolunun en dar noktasından yapmışlar ve hastaları klinik rutinde kullanılan formölasyon yöntemine göre belirledikleri endotrakeal tüpler ile entübe etmişlerdir. Entübasyonun ardından kaçak testlerini yapıp gerek duyuluyorsa daha küçük veya büyük endotrakeal tüp ile değıştirerek uygun endotrakeal tüp boyutu belirlemişlerdir. Klinik olarak uygun olan endotrakeal tüp çapı, havayolunun ultrasonografi ile ölçölen çapı, klinik rutine göre belirlenen tüp çapı ve bir diğör formölasyon yöntemine göre belirlenecek tüp çapı karşılaştırmışlardır. Kaçak testi sonucu uygun olarak belirlenen tüp ile klinik olarak belirlenen tüpler %24, ultrasonografi ile belirlenen tüpler %48, diğör formölasyon yöntemine göre belirlenen tüpler %40 oranında uyumlu olduğunu bildirmişlerdir (Schramm ve ark., 2012).

Bu çalışma da benzer şekilde entübasyon öncesinde torasik radyografi ile trakeal çap ölçümü ve ultrasonografi ile havayolunun transversal ölçümleri yapıldı. Klinik rutine göre entübe edilen hastalarda kaçak testi yapılarak gerekli görölen durumda bir küçük veya bir büyük endotrakeal tüp numarası kullanılarak tekrar entübasyon işlemi gerçekleştirildi. Benzer şekilde kaçak testi sonucu uygun olarak

belirlenen endotrakeal tüpler ile röntgen ölçümü sonucu belirlenen endotrakeal tüpler uyumlu bulunmazken, ultrasonografi ile belirlenen tüpler %98 oranında uyumlu bulunmuştur. Ayrıca, ultrasonografik ölçümler ile seçilen uygun olmayan tüplerin (%27) %70'inin daha küçük olması gerektiği görüldü.

Yapılan bu tez çalışmasında, hem ultrasonografik hem de torasik röntgene dayalı ölçümlerle hesaplanan endotrakeal tüp numarasının doğru tahmin aralığı $\pm 0,25$ mm olarak belirlendiğinde, her iki grupta da doğru olan endotrakeal tüp numarası tahmin oranları ultrasonografi ile %63, torasik radyografi ile %6,4; doğru tahmin aralığını $\pm 0,50$ mm olarak belirlediğimizde ise ultrasonografi ile %73, torasik radyografi ile %53 olduğu tespit edildi. Endotrakeal tüp numaralarının 0,5 mm aralıklarla üretilmesi radyografide meydana gelen artışı açıklamaktadır. Ultrasonografi ve torasik radyografi ölçümleri ile kusurlu çıkan sonuçların endotrakeal tüp numaralarına göre uyarlanması gerektiği düşünüldü. Ayrıca, ultrasonografik yöntemle daha küçük farklarla doğru tüp çaplarını belirleyebilme olasılığının bulunduğu gözlemlendi.

Kim ve ark.'ları (2013), 215 çocukta yaptıkları çalışmada ilk olarak ultrasonografik ölçümler ardından yaşa dayalı formüle göre belirlenen kaflı endotrakeal tüpler ile entübe etmişlerdir. Tüp numarasının doğruluğu kaçak testi yapılmadan minimum dirence göre belirlenmiş ve ekstübasyon sonucu herhangi bir komplikasyonla karşılaşmadıklarını bildirmişlerdir. Entübasyonun ardından yapılan ultrasonografik ölçümlerde subglottik alanda kullanılan endotrakeal tüpün dış çapını ölçmüşlerdir. Çalışma sonucunda herhangi bir regresyon eşitliği oluşturulmamıştır. Entübasyon öncesi ölçülen subglottik çaplar ile formülasyon yöntemine göre belirlenen endotrakeal tüplerin dış çapları arasında yüksek korelasyon (%95.3) bulunmuştur (Kim ve ark., 2013).

Yapılan bu tez çalışmasında, benzer olarak regresyon eşitliği oluşturulmadı. Entübasyon öncesinde yaptığımız ultrasonografik ölçümler ile entübasyon sonrasında klinik rutine göre belirlenen ve uygunluğu kaçak testi ile kontrol edilen endotrakeal tüplerin dış çaplarının ultrasonografik ölçümleri arasındaki ilişki karşılaştırıldı. Sonuç olarak bu iki ölçüme ait veriler arasında güçlü korelasyon (%98) bulundu.

Endotrakeal tüpün dış çapı ile subglottik alanın transvers çapı arasındaki fark konusunda çeşitli  oneriler olmakla birlikte henüz ortak bir düşünceye varılamamıştır. Anatmik çalışmalarda ultrasonografik ölçümler ile 1-2 mm'lik hata payı olabileceği bildirilmiştir (Feng ve ark., 2005; Pijls ve ark., 2010). Ultrasonografik  l  mler yapılırken transvers çapı değerlendirdiğimiz bu çalışmada, bölgenin anatomik olarak hava dolu olması nedeniyle oluşan artefaktlardan dolayı antero-posterior çapı değerlendirilemedi. Laringeal bölge üç boyutlu olarak düşünüldüğünde antero-posterior çaptan kaynaklı olarak daha büyük olarak değerlendirilmelidir. Çalışmada, bu yanıltıcı durumdan mümkün olduğunca az etkilenmek amaçlandığı için kaçak testi ile en uygun endotrakeal tüp boyutu belirlenip kaf mümkün olduğunca az şişirildi.

Endotrakeal tüp boyutunun doğru tahmin edilmesi ekstübasyon sonrası g r len komplikasyonları da etkileyecektir. Entübasyonda kalış s resinin operasyon sonrası g r len komplikasyonlar üzerine etkili olduğu bilinmektedir. Çalışmamızda ağırlıklı olarak kısa süreli operasyonlar yapılmış ve ekstübasyon sonrası komplikasyon görülmeme oranının %89 olduğu gözlenmiştir. Bu durum bize entübasyonun uygun boyuttaki endotrakeal tüpler ile yapıldığını ve ultrasonografik ölçümlerin endotrakeal tüp numarasını belirlemek için kullanılabileceğini düşündürdü.

Brahiosefalik köpek ırkları rostra-kaudal yönde kısalımış bir kafatası ve kısa bir burun ile karakterizedir. Bu kemikli konformasyon sonucu üst havayolunda kemikli yapılar görece olarak fazladır ve brahiosefalik obstrüktif havayolu sendromu yaygın bir sekel olarak görülür (Emmerson, 2014). Brahiosefalik obstrüktif havayolu sendromu dinamik bir hastalıktır ve tıkanıklık derecesinin değerlendirilmesi, uyanıklık gibi bir dizi faktöre bağlıdır. Brahiosefalik obstrüktif havayolu sendromuna bağlı oluşan lezyonların izlenebilmesi için birçok muayene yöntemiyle birlikte ultrasonografi de kullanılmıştır (Liu ve ark., 2018). Brahiosefalik köpeklerin anestezisi ve havayolu yönetimi zor olabilir. Ayrıca brahiosefalik köpeklerde yaygın olarak g r len gastroözefageal reflünün varlığı sorgulanmalı ve anestezi sırasında aspirasyona dikkat edilmelidir (Downing ve Gibson, 2018). Brahiosefalik köpeklerin genel anestezisi sırasında mutlaka endotrakeal tüp yerleşimi gerekli olmaktadır (Liu

ve ark., 2018). Brahiosefalik köpeklerde zor entübasyon potansiyelinin yüksek olması nedeniyle tekrarlayan entübasyonlar komplikasyon riskini artırır. Bu nedenle, brahiosefalik köpeklerin en uygun boyuttaki endotrakeal tüp ile mümkün olduğunca laringeal ödemin oluşumuna neden olmadan tek denemede entübe edilmeleri önemlidir. Bu hastalarda entübasyon öncesinde uygun boyuttaki endotrakeal tüpün seçimi ise oldukça önemlidir. Ayrıca, literatür bilgisini destekleyerek, brahiosefalik ırklarda kaflı endotrakeal tüplerin kullanımının aspirasyonun önüne geçmesi nedeniyle tercih edilmesini öneriyoruz.

Çalışmamıza dahil edilen toplam 65 köpekten yedisi brahiosefalik (%10,8) köpeklerden oluşmaktadır. Yaptığımız radyografik ölçümler ile endotrakeal tüp boyutu hesaplamaları sonucunda brahiosefalik ırka ait üç köpekte herhangi bir endotrakeal tüp boyutu ilişkisi ortaya koyulamadı. Bu duruma, brahiosefalik ırklarda yaygın olarak gözlenen trakeal hipoplazi gibi faktörlerin etkili olabileceği düşünüldü. Ultrasonografik ölçümler ile belirlediğimiz endotrakeal tüp boyutu ile kaçak testleri sonucu belirlenen endotrakeal tüp boyutu uyumluydu. Fakat, örneklem büyüklüğünün küçük olması nedeniyle daha büyük bir örneklem grubu ile ayrıca bir çalışma yapılması gerektiği düşünüldü.

6. SONUÇ ve ÖNERİLER

Köpeklerde endotrakeal tüp boyutunun seçiminde ultrasonografinin etkinliğini değerlendiren bir çalışmaya rastlanılmadı. Yapılan bu tez çalışmasında, köpeklerde laringeal geçişin en dar noktası olan rima glottis'in ultrasonografik ölçümleri ile endotrakeal tüp boyutunun belirlenmesinin etkinliğini ortaya koymayı amaçladık. Bir grup melez ve brahiosefalik ırktan oluşan köpekler ile yaptığımız bu tez çalışmasında, uygun endotrakeal tüp boyutunun belirlenmesinde ultrasonografik ölçümlerin doğruluğunu ortaya koyduk. Köpeklerde ırk, konformasyon, yaş ve vücut ağırlığı trakeal çapı etkilediğinden, doğru tüp seçimi için bir standart oluşturulamamıştır. Kolay uygulanabilir ve non-invaziv bir yöntem olan ultrasonografi ile endotrakeal tüp dış çapının belirlenerek, entübasyonda kullanılacak olan endotrakeal tüp boyutuna karar verilmesinin bu farklardan oluşabilecek hataları en aza indireceği düşünüldü. Entübasyonda uygun boyutta endotrakeal tüp kullanılması hastanın anestezi süresince konforunu artıracak ve ekstübasyon sonrası karşılaşılan komplikasyonların azalmasını sağlayacaktır. Ayrıca, zor entübe edilen hastalarda (brahiosefalik ırk) ultrasonografik ölçümler ile endotrakeal tüp boyutunu belirlemenin tekrarlayan entübasyonların önüne geçeceği düşünüldü. Bu nedenle, brahiosefalik ırklardan oluşan daha büyük örnekleme sahip ayrı bir çalışma yapılması gerektiği önerilir.

KAYNAKLAR

- Alexander A (2018).** *Canine and feline larynx and trachea*. In: Thrall DE. (Eds), Textbook of Veterinary Diagnostic Radiology. 7th Edition, St Louis: Saunders Elsevier, p: 583-595.
- Avki S, Yiğitarıslan K, Özgel O (2006).** Comparison of airway size with some phenotypic parameters in Dalmatian puppies: a practical method to estimate endotracheal tube size. *Vet Anaesth Analg.*, 33(1), 24-7.
- Bae JY, Byon HJ, Han SS, Kim HS, Kim JT (2011).** Usefulness of ultrasound for selecting a correctly sized uncuffed tracheal tube for paediatric patients. *Anaesthesia.*, 66(11), 994-998.
- Bednarski RM (2015).** *Dog and cats*. In: Grimm A, Lmont LA, Tranquilli WJ, Greene SA, Robertson SA (Eds). Veterinary Anaesthesia and Analgesia. The Fifth Edition of Lumb and Jones. Iowa, USA: John Wiley & Sons Inc., p: 819-826.
- Bray JP, Lipscombe VJ, White RAS, Rudolf H (1998).** Ultrasonographic examination of the pharynx and larynx of the normal dog. *Vet Radiol Ultrasound.*, 39(6), p: 566-571.
- Budras KD, McCarthy PH, Fricke W, Richter R (2007).** *Anatomy of the dog*. 5th revised edition. Frankfurt: Schlütersche, p: 100-102.
- Clarke KW, Trim CM, Hall LW, (2014).** *Apparatus for administration of anaesthetics*. In: Clarke KW, Trim CM, Hall LW (Eds). Veterinary Anaesthesia. 11th Edition. USA: Saunders Elsevier, p: 209-212.
- Cooley KC, Johnson RA (2018).** *Veterinary anaesthesia and monitoring equipment*. 1st Edition. Hoboken: Blackwell, p: 179-184.
- Cornick-Seahorn JL (2001).** *Veterinary anesthesia: the practical veterinarian series*. United States of Amerika: Butterworth–Heinemann, p: 1-10.
- Dickie A (2006).** Imaging of the neck. In: Mannion P. Diagnostic Ultrasound in Small Animal Practice. UK: Blackwell Science, p: 227-251.
- Dorsch JA, Dorsch SE (2008).** *Understanding anesthesia equipment*. 5th Edition. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, p: 561-632
- Downing E, Gibson S (2018).** Anaesthesia of brachycephalic dogs. *J Small Anim Practic.*, 59(12): 725–733.
- Dugdale A (2010).** *Veterinary anaesthesia: principles to practice*. USA, Iowa: Blackwell Publishing Ltd., p: 77-93.
- Dursun N (2000).** *Veteriner anatomi II*. 7. Baskı, Ankara: Medisan Yayınevi, 36-118.

Emmerson T (2014). Brachycephalic obstructive airway syndrome: a growing problem. *J Small Anim Pract.* **55(11)**, 543-544.

Ettinger SJ (2010). *Diseases of the trachea and upper airways.* In: Ettinger SJ, Feldman EC (Eds). Textbook of Veterinary Internal Medicine. 7th Edition. USA: Saunders Elsevier, p:1066-1088.

Evans HE, de Lahunta A (2012). *Miller's anatomy of the dog.* 4th Edition. St Louis: Elsevier Saunders, p: 338-360.

Faunt K, Graham S, Harris A, Hauser R, King M (2010). *Anaesthesia for the pet practitioner.* 3rd Edition. Porthland Banfield Pet Hospital, p: 10-67.

Feng Y, Allison R, Hu X, Mota H, Jenkins T, Wolfe ML, Sibata C (2005). An ultrasonic device for source to skin surface distance measurement in patient setup. *Int J Radiat Oncol Biol Phys.*, **61(5)**, 1587–1589.

Geiger M, Hoisman (2016). Cranial suture closure in domestic dog breeds and its relationships to skull morphology. *Anat Rec (Hoboken)*, **299(4)**, 412-20.

Gupta K, Gupta PK, Rastogi B, Krishan A, Jain M, Garg G (2012). Assessment of the subglottic region by ultrasonography for estimation of appropriate size endotracheal tube: a clinical prospective study. *Anesth Essays Res.*, **6(2)**, 157-160.

Gupta PK, Gupta K, Dwivedi AND, Jain M (2011). Potential role of ultrasound in anesthesia and intensive care. *Anesth Essays Res.*, **5(1)**, 11.

Hagberg CA (2004). *Handbook of difficult airway management (Zor havayolu yönetimi el kitabı).* Çev: Özyurt G., İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri, s: 1-257.

Hall LW, Clarke KW, Trim CM (2001). *Veterinary anaesthesia.* 10th Edition. England: W. B. Saunders, p: 1-222.

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

Hartsfield SM (2007). *Airway management and ventilation.* In: Tranquilli WJ, Thurmon Jc, Grimm KA (Eds). Lumb & Jones' Veterinary Anesthesia and Analgesia. 4th Edition. Iowa, USA: Blackwell Publishing, p: 495-531.

Hass CF, Eakin RM, Konkle MA, Blank R (2014). Endotracheal tubes: old and new. *Respiratory Care June.*, **59(6)**, 933-955.

Hatfield A, Bodenham A (1999). Ultrasound: an emerging role in anaesthesia and intensive care. *Br J Anaest.*, **83(5)**, 789-800.

Herreria-Bustillo VJ, Kuo KW, Burke PJ, Cole R, Bacek LM (2016). A pilot study evaluating the use of cervical ultrasound to confirm endotracheal intubation in dogs. *J Vet Emerg Crit Care*, **26(5)**, 654-658.

Hofer CK, Ganter M, Tucci M, Klaghofer M, Zollinger A (2002). How reliable is length-based determination of body weight and tracheal tube size in the paediatric age group? The Broselow tape reconsidered. *Br J Anaesth.*, **88(2)**, 283-285.

Hu Q, Zhu SY, Luo F, Gao Y, Yang XY (2010). High-frequency sonographic measurements of true and false vocal cords. *J Ultrasound Med.*, **29**, 1023-1030.

Hughes L (2016). *Breathing systems and ancillary equipment.* In: Duke-Novakovski T, de Vries M, Seymour C (Eds). *BSAVA Manual of Canine and Feline Anaesthesia and Analgesia.* 3rd Edition. United Kingdom: BSAVA, p: 45-64.

Kako H, Goykhman A, Ramesh AS, Krishna SG, Tobias JD (2015). Changes in intracuff pressure of a cuffed endotracheal tube during prolonged surgical procedures. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.*, **79(1)**, 76-79.

Kayhan Z (2007). *Klinik anestezi.* 3. Baskı. Ankara: Logos Yayıncılık, s: 243-250.

Kealy JK, McAllister H (2000). *Diagnostic radiology and ultrasonography of the dog and cat.* 3rd Edition. USA: W.B. Saunders Company, p: 152-159.

Kealy JK, McAllister H, Graham JP (2011). *Diagnostic radiology and ultrasonography of the dog and cat.* 5th Edition. St Louis: Elsevier Saunders, p: 199-208.

Kılıçaslan A, Topal A, Erol A, Gök F (2015). Havayolu anatomisinin ultrasonografik olarak incelenmesi ve klinik kullanımı. *Selçuk Tıp Derg.*, **31(2)**, 88-94.

Kim EJ, Kim SY, Kim WO, Kim H, Kil HK (2013). Ultrasound measurement of subglottic diameter and an empirical formula for proper endotracheal tube fitting in children. *Acta Anaesthesiol Scand.*, **57(9)**, 1124-1130.

Kristensen M (2011). Ultrasonography in the management of the airway. *Acta Anaesthesiol Scand.*, **55(10)**, 1155-1173.

Lakhal K, Delplace X, Cottier J, Tranquart F, Sauvagnac X, Mercier C, Fuscuardi J, Laffon M (2007). The feasibility of ultrasound to assess subglottic diameter. *Anesth Analg.*, **104(3)**, 611-614.

Lish J, Ko JCH, Payton ME (2008). Evaluation of Two Methods of Endotracheal Tube Selection in Dogs. *J Am Anim Hosp Assoc.*, **44**, 236-242.

Liu N, Troconis EL, McMillan M, Genain M, Kalmar L, Price DJ, Sargan DR, Ladlow JF (2018). Endotracheal tube placement during computed tomography of brachycephalic dogs alters upper airway dimensional measurements. *Vet Radiol Ultrasound.*, **59(3)**, 289-304.

McDonell WN, Kerr CN (2015). *Physiology, pathophysiology, and anesthetic management of patients with respiratory disease.* In: Grimm A, Lmont LA, Tranquilli WJ, Greene SA, Robertson SA (Eds). *Veterinary Anaesthesia and*

Analgesia The Fifth Edition of Lumb and Jones. Iowa, USA: John Wiley & Sons Inc., p: 513-550.

McNervey T (2017). Anesthetic considerations in brachycephalic dogs. *Veterinary Team Brief.*, 32-35.

Meola SD (2013). Brachycephalic airway syndrome. *Top Companion Anim Med.*, **28(3)**, 91-96.

Mosley C (2011). *Anesthesia equipment.* In: Grimm KA, Tranquilli WJ, Lamont LA (Eds). *Essentials of Small Animal Anesthesia and Analgesia.* 2nd Editions. Iowa, USA: John Wiley & Sons Inc., p: 188.

Mosley CA (2015). *Anesthesia equipment.* In: Grimm A, Lamont LA, Tranquilli WJ, Greene SA, Robertson SA (Eds). *Veterinary Anaesthesia and Analgesia The Fifth Edition of Lumb and Jones.* Iowa, USA: John Wiley & Sons Inc., p: 23-85.

Nutt LK, Webb JA, Prosser KJ, Defarges A (2014). Management of dogs and cats with endotracheal tube tracheal foreign bodies. *Can Vet J.*, **55**, 565-568.

Oechtering GU, Pohl S, Schlueter C, Schuenemann R (2016). A novel approach to brachycephalic syndrome. 2. Laser-Assisted Turbinectomy (LATE). *Vet Surg.*, **45(2)**, 173-181.

Palamara J (2019). The dyspneic dog. (<https://www.slideshare.net/upstatevet/the-dyspneic-dog>) (Erişim Tarihi: 23.06.2020).

Park HP, Hwang JW, Lee JH, Nahm FS, Park SH, Oh AY, Jeon YT, Lim YJ (2013). Predicting the appropriate uncuffed endotracheal tube size for children: A radiograph-based formula versus two age-based formulas. *J Clin Anesth.*, **25(5)**, 384-387.

Pijls BG, Kok FP, Penning LIF, Guldemond NA, Arens HJ (2010). Reliability study of the sonographic measurement of the acromiohumeral distance in symptomatic patients. *J Clin Ultrasound.* **38(3)**, 128-134.

Reece WO, Rowe EW (2017). *Functional anatomy and physiology of domestic animals.* 5th Edition. USA: Wiley Blackwell, p: 382- 385.

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

Rosenblatt WH (2001). *Airway management.* In: Barash PG, Cullen BF, Stoelting RK (Eds). *Clinical Anesthesia.* 4th Edition. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, p: 595-638.

Rudorf H (1997). Ultrasonographic imaging of the tongue and larynx in normal dogs. *J Small Anim Pract.*, **30**, 439-444.

Schramm C, Knop J, Jensen K, Plaschke K (2012). Role of ultrasound compared to age-related formulas for uncuffed endotracheal intubation in a pediatric population. *Paediatr Anaesth.*, **22(8)**, 781-786.

Shelby AM, McKune CM (2014). *Anesthetic process*. In: Shelby AM, McKune CM (Eds). *Small Animal Anesthesia Techniques*. 1st Edition. USA: Wiley-Blackwell, p: 1-12.

Shibasaki M, Nakajima Y, Ishii S, Shimizu F, Shime N, Sessler DI (2010). Prediction of pediatric endotracheal tube size by ultrasonography. *Anesthesiology.*, **113(4)**, 819-824.

Shin CW, Son W-g, Jang M, Kim H, Han H, Cha J, Lee I (2017). Selection of appropriate endotracheal tube size using thoracic radiography in Beagle dogs. *Vet Anaesth and Analg.*, **45(1)**, 13-21.

Shin CW, Son W, Jang M, Kim H, Han H, Cha J, Lee I (2018). Changes in endotracheal tube intracuff pressure and air leak pressure over time in anesthetized Beagle dogs. *Vet Anaesth Analg.*, **45(6)**, 737-744.

Singh S, Jindal P, Ramakrishnan P, Raghuvanshi S (2019). Prediction of endotracheal tube size in children by predicting subglottic diameter using ultrasonographic measurement versus traditional formulas. *Saudi J Anesth.*, **13(2)**, 93-99.

Sole ML, Penoyer DA, Su X, Jimenez E, Kalita SJ, Byers JF, Bennett M, Ludy JF (2009). Assessment of endotracheal cuff pressure by continuous monitoring: A pilot study. *Am J Crit Care.*, **18(2)**, 133-43.

Stone DJ, Gal TJ (1994). *Airway management*. In: Miller RD (Eds). *Anesthesia*. 4th Edition. New York: Churchill Livingstone, p: 1403-1435.

Sustić A (2007). Role of ultrasound in the airway management of critically ill patients. *Crit care med.*, **35(5)**, 173-177.

Thomas JA, Lerche P (2011). *Canine and feline anaesthesia*. In: Thomas JA, Lerche P (Eds). *Anesthesia and analgesia for veterinary technicians*. 4th Edition. USA: Elsevier, p: 233-264.

Topal A (2005). *Veteriner anestezi*. 1. Baskı. İstanbul: Nobel & Güneş Tıp Kitap Evi, s: 59-177.

Tsui B, IpWalji A (2013). Airway sonography in live models and cadavers. *J Ultrasound Med.*, **32**, 1049-1058.

Tsui BC, Hui CM (2009). Challenges in sublingual airway ultrasound interpretation. *Canadian Journal of Anesthesia/Journal canadien d'anesthésie*, **56(5)**, 393.

Zwingenberger A, Taeymans O (2015). Neck. In: Penninck D, Marc-André d'Anjou (Eds). Atlas of Small Animal Ultrasonography. 2nd Edition. Iowa, USA: John Wiley & Sons Inc., p: 55-81.

Zwingenberger A, Wisner E (2008). Neck. In: Penninck D, Marc-André d'Anjou. Atlas of Small Animal Ultrasonography. Iowa, USA: Blackwell Publishing, p: 91-119.

Werner SL, Smith CE, Goldstein JR, Jones RA, Cydulka RK (2007). Pilot study to evaluate the accuracy of ultrasonography in confirming endotracheal tube placement. *Ann Emerg Med.*, **49(1)**, 75-80.



ÖZGEÇMİŞ

Adı ve soyadı: Gözde ARIKAYA

Doğum Yeri ve Yılı: Eskişehir 08.07.1994

Medeni Hali: Bekâr

Yabancı Dil: İngilizce

Uyruğu: T.C

Telefon No: 0 542 496 5927

İletişim Adresi: Mehmet Akif Ersoy
Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Cerrahi Anabilim Dalı, 15030,
BURDUR

Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl):

Lise: 19 Mayıs Anadolu Lisesi 2012

Lisans: MEHMET AKİF ERSOY ÜNİVERSİTESİ, Veteriner Fakültesi, 2017

Yüksek Lisans: MEHMET AKİF ERSOY ÜNİVERSİTESİ, Veteriner Fakültesi
Cerrahi Anabilim Dalı, --

Deneyim:

I. Uluslararası MAKÜVET Uygulamalı Eğitim Kongresi-Kongre Sekreteryası
(Sayman)

Yayınlar:

Şengöz Şirin Ö, Arıkaya G (2020). Köpeklerde Retinanın Tanısal Görüntülenmesi.
Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 17(2), 180-186. DOI:
10.32707/ercivet.760849



