



**T.C.**

**NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ**

**MERAM TIP FAKÜLTESİ**

**ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI**

**ÇİFT LÜMENLİ TÜP YERLEŞTİRİLMESİ İÇİN GELENEKSEL MACİNTOSH  
BLEYD, C-MAC VİDEOLARİNGOSKOP VE YÜKSEK AÇILI C-MAC  
D-BLEYD'İN KULLANIMININ KARŞILAŞTIRILMASI**

**DR. ESRA YETİŞ**

**UZMANLIK TEZİ**

**KONYA, 2024**



T.C.

NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ

MERAM TIP FAKÜLTESİ

ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI

ÇİFT LÜMENLİ TÜP YERLEŞTİRİLMESİ İÇİN GELENEKSEL MACINTOSH  
BLEYD, C-MAC VİDEOLARİNGOSKOP VE YÜKSEK AÇILI C-MAC  
D-BLEYD'İN KULLANIMININ KARŞILAŞTIRILMASI

DR. ESRA YETİŞ

UZMANLIK TEZİ

DANIŞMAN:

DOÇ. DR. GÜLÇİN BÜYÜKBEZİRCİ

KONYA, 2024

## TEŞEKKÜR

Necmettin Erbakan Üniversitesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalında uzmanlık eğitimim süresince; iyi bir anesteziyoloji ve reanimasyon uzmanı olarak yetişmemizi sağlayan, engin tecrübe ve bilgilerini bizlere aktaran ve desteklerini hiçbir zaman bizlerden esirgemeyen başta tez danışmanım Doç. Dr. Gülçin Büyükbezirci olmak üzere Anabilim Dalı başkanımız Prof. Dr. Aybars Tavlan, Prof. Dr. Alper Yosunkaya, Prof. Dr. Ruhiye Reisli, Prof. Dr. Atilla Erol, Prof. Dr. Ahmet Topal, Prof. Dr. Alper Kılıçaslan, Prof. Dr. Gamze Sarkılar, Doç. Dr. Funda Gök, Doç. Dr. Şule Arıcan, Doç. Dr. Resul Yılmaz' a teşekkürlerimi sunarım.

Çok zor ve ağır zamanları birlikte geçirdiğimiz tüm asistan arkadaşlarıma;

Asistanlık sürecimde yardım ve desteklerinden dolayı anestezi, ağrı bilim dalı ve reanimasyon çalışanlarına;

Hayatın her anında her zaman desteğini hissettiğim günlere gelmemde büyük emekleri olan her zaman yanımda olduklarını bildiğim canım aileme çok teşekkür ediyorum.

Dr. Esra Yetiş

## ÖZET

# ÇİFT LÜMENLİ TÜP YERLEŞTİRİLMESİ İÇİN GELENEKSEL MACİNTOSH BLEYD, C-MAC VİDEOLARİNGOSKOP VE YÜKSEK AÇILI C-MAC D-BLEYD'İN KULLANIMININ KARŞILAŞTIRILMASI

DR. ESRA YETİŞ, UZMANLIK TEZİ, KONYA, 2024

**Amaç:** Göğüs cerrahisinde torakotomi veya Video destekli torakoskopik cerrahi

yapılıp, tek akciğer ventilasyonu uygulanan hastaların çift lümenli tüp entübasyonunda; Konvansiyonel Macintosh, C-MAC Videolaringoskop Macintosh bleyd ve C-MAC Videolaringoskop D-bleydin entübasyon süresi, entübasyon deneme sayısı, entübasyona verilen hemodinamik yanıtlar, entübasyona bağlı gelişen komplikasyonları karşılaştırmayı amaçladık.

**Yöntem:** Çalışmaya 18-90 yaş arası, torakotomi veya video destekli torakoskopik cerrahi yapılan, çift lümenli tüp ile entübe edilen 105 hasta dahil edildi. Hastalar C-MAC Macintosh bleyd, C-MAC D-bleyd ve Konvansiyonel Macintosh bleyd olmak üzere 3 gruba ayrıldı. Hastaların hangi grupta olacakları kapalı opak zarf yöntemi ile belirlendi. Ameliyathaneye alınan hastaların preoperatif havayolu değerlendirildi ve elektrokardiyografi, pulse oksimetre, tansiyon ölçümleri kaydedildi. Hastalar preoksijenize edildikten sonra anestezi indüksiyonu verildi ve train of four değeri 0 olduktan sonra uygun laringoskop ile entübe edildi. Entübasyon süresi, deneme sayısı, Pogo skoru, laringoskopu yerleştirmede zorluk, tüp ilerletmede zorluk gibi entübasyon ile ilgili olan durumlar, entübasyon sonrası 1., 3. ve 5. dakika hemodinamik parametreler ve entübasyon sonrası gelişebilecek komplikasyonlar kaydedildi. Daha sonra hastanın tüpünün doğru yerde olup olmadığını belirlemek amacıyla fiberoptik bronkoskopi uygulandı ve görülen dokularda travma olup olmadığı kaydedildi. Operasyon sonrası 1. ve 24. saatte hasta değerlendirildi, boğaz ağrısı, ses kısıklığı, disfaji, öksürük gibi postoperatif komplikasyonlar sorgulandı ve kaydedildi.

**Bulgular:** Demografik veriler 3 grupta da homojen olarak dağılmıştı. Mallampati, ağız açıklığı ve tiromental mesafe gibi preoperatif havayolu değerlendirmesi gruplar arasında benzerdi. Gruplar arasında entübasyon ile ilgili olan tüp numarası, tüp dizaynı, Pogo skoru, Burp manevrası, laringoskopu yerleştirmede zorluk, tüp ilerletmede zorluk ve entübasyon deneme sayıları açısından fark yoktu. Fakat C-MAC D-bleyd grubunda 2 hasta ikinci denemede de

entübe edilemediği için laringoskop değiştirildi. Entübasyon süreleri değerlendirildiğinde ise en kısa süre Konvansiyonel Macintosh grubunda, en uzun süre ise C-MAC D-bleyd grubunda bulundu ve gruplar arasında anlamlı fark saptandı ( $p<0.01$ ). Entübasyon sırasında ve sonrasında gelişen komplikasyonlar, fiberoptik bronkoskopi ile farkedilen yumuşak doku travmaları, hemodinamik parametreler ve postoperatif değerlendirilen komplikasyonlar açısından da üç grup arasında anlamlı fark yoktu.

**Sonuç:** Normal havayolu olan hastalarda, çift lümenli tüp entübasyonunda Konvansiyonel Macintosh laringoskop ile entübasyon süresi, C-MAC videolaringoskop Macintosh bleyd ve C-MAC videolaringoskop D-bleyde göre daha kısa olduğu için, çift lümenli tüp entübasyonunda ilk seçenek laringoskop olarak Konvansiyonel Macintosh laringoskop tercih edilebilir.

**Anahtar Kelimeler:** Çift lümenli tüp, Tek akciğer ventilasyonu, D-bleyd, Videolaringoskop

## ABSTRACT

### A COMPARISON OF THE USE OF THE TRADITIONAL MACINTOSH BLADE, C-MAC VIDEOLARYNGOSCOPE AND HIGH ANGLE C-MAC D-BLADE FOR DOUBLE LUMEN TUBE PLACEMENT

DR. ESRA YETİŞ, EXPERT THESIS, KONYA, 2024

**Purpose:** We aimed to compare the intubation time, number of intubation attempts, hemodynamic responses to intubation and intubation-related complications of the Conventional Macintosh blade, C-MAC videolaryngoscope Macintosh blade and C-MAC videolaryngoscope D-blade in the intubation of patients who underwent thoracotomy or video assisted thoroscopic surgery in thoracic surgery and one-lung ventilation.

**Method:** Patients were divided into 3 groups as C-MAC Macintosh blade, C-MAC D-blade and Conventional Macintosh blade. The group of patients was determined by closed opaque envelope method. The preoperative airway of the patients admitted to the operating room evaluated and electrocardiography, pulse oximetry and blood pressure measurements were made and recorded. After the patients were preoxygenated anesthesia induction was given and intubated with appropriate laryngoscope after train of four value was 0. Intubation time, number of attempts, Pogo score, intubation-related conditions such as difficulty in placing the laryngoscope, difficulty in tube advancement, hemodynamic parameters at the 1<sup>st</sup>, 3<sup>rd</sup>, 5<sup>th</sup> minutes after intubation and complications that may developed after intubation were recorded. Afterward fiberoptic bronchoscopy was performed to determined whether the patient's tube was in the right place and any trauma to the tissues seen was recorded. Postoperative complications such as sore throat, hoarseness, dysphagia and cough were questioned and recorded.

**Results:** Demographic data were homogeneously distributed in all 3 groups. Preoperative airway assessment including mallampathy, mouth opening and thyromental distance were similar between the groups. There was no difference between the groups in terms of intubation-related tube number, tube design, Pogo score, Burp maneuver, difficulty in placing laryngoscope, difficulty in advancing the tube and number of intubation attempts. However, 2 patients from the C-MAC D-blade group could not be intubated in the second attempt and the

laryngoscope was changed. When intubation time evaluated, the shortest time was found in the Conventional Macintosh group and the longest time was found in the C-MAC D-blade group and a significant difference was found between the groups. ( $p < 0.01$ ) There was no significant difference between the three groups in terms of complications that developed during and after intubation, soft tissue traumas detected by fiberoptic bronchoscopy, hemodynamic parameters and postoperative complications evaluated.

**Conclusion:** Conventional Macintosh laryngoscope may be preferred as the first-line laryngoscope for intubation of double lumen tube in patients with a normal airway because the intubation time with the Conventional Macintosh is shorter than with the Conventional Macintosh blade and C-MAC D-blade.

**Keywords:** Double lumen tube, One-lung ventilation, D-blade, Videolaryngoscope

## İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	i
ÖZET.....	ii
ABSTRACT.....	iv
İÇİNDEKİLER.....	vi
TABLolar.....	vii
ŞEKİLLER.....	viii
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	ix
1.GİRİŞ VE AMAÇ .....	1
2.GENEL BİLGİLER.....	2
2.1.Üst Havayolu Anatomisi.....	2
2.1.1.Laringoskopik Anatomi.....	4
2.2.Endotrakeal Entübasyon.....	5
2.2.1.Entübasyon Endikasyonları.....	6
2.2.2.Entübasyon Öncesi Havayolunun Değerlendirilmesi.....	7
2.2.3.Entübasyonda Kullanılan Araç ve Gereçler.....	9
2.2.4.Direkt Laringoskoplar.....	10
2.2.5.Videolaringoskoplar.....	11
2.3.Endotrakeal Entübasyonun Fizyopatolojik Etkileri.....	14
2.3.1.Endotrakeal Entübasyonun Komplikasyonları.....	15
2.4.Tek Akciğer Ventilasyonu.....	16
2.4.1.Tek Akciğer Ventilasyonu için Endikasyonlar.....	16
2.4.2.Tek Akciğer Ventilasyonu Uygulama Yöntemleri.....	17
2.4.3.Çift Lümenli Endobronşial Tüpler .....	18
2.4.4.Çift Lümenli Tüplerin Yerleştirilmesi .....	20
2.4.5.Çift Lümenli Endobronşial Tüplerde Oluşan Komplikasyonlar .....	21
2.4.6. Tek Akciğer Ventilasyonu Fizyolojisi.....	22
2.4.7.Tek Akciğer Ventilasyonunun Sağlanması.....	24
3.GEREÇ VE YÖNTEM.....	25
3.1.Protokol.....	25
3.2.Çalışmaya Dahil Edilme Kriterleri.....	25
3.3.Çalışmadan Dışlanma Kriterleri.....	25
3.4.Hasta Grupları ve Randomizasyon.....	26
3.5.Preoperatif İşlemler.....	26
3.6.Anestezi Uygulaması.....	26
3.7.Verilerin Kaydedilmesi.....	27
3.8.Postoperatif Değerlendirme.....	28
3.9.İstatistiksel Analiz.....	28
4.BULGULAR.....	29
5.TARTIŞMA.....	45
6.SONUÇ.....	51
7.KAYNAKLAR.....	52

## TABLULAR

**Tablo 4.1.** Demografik Veriler

**Tablo 4.2.** Havayolu Değerlendirilmesi

**Tablo 4.3.** Entübasyon ile İlgili Durumlar

**Tablo 4.4.** Laringoskopi yerleştirmede ve Tüp ilerletmede zorluk

**Tablo 4.5.** Tüp No ile Entübasyon Süresi Arasındaki Karşılaştırma

**Tablo 4.6.** Entübasyon Sırasında ve Sonrasında Gelişen Komplikasyonlar

**Tablo 4.7.** FOB ile Değerlendirme

**Tablo 4.8.** KAH Değerleri

**Tablo 4.9.** SAB Değerleri

**Tablo 4.10.** DAB Değerleri

**Tablo 4.11.** OAB Değerleri

**Tablo 4.12.** Postoperatif Komplikasyonlar (1. Saat)

**Tablo 4.13.** Postoperatif Komplikasyonlar (24. Saat)

**Grafik 4.1.** KAH Değerlerinin belirlenen zamanlara göre değişimi

**Grafik 4.2.** SAB Değerlerinin belirlenen zamanlara göre değişimi

**Grafik 4.3.** DAB Değerlerinin belirlenen zamanlara göre değişimi

**Grafik 4.4.** OAB Değerlerinin belirlenen zamanlara göre değişimi

**Grafik 4.5.** Postoperatif Komplikasyonlar Değerlendirilmesi (1. Saat)

**Grafik 4.6.** Postoperatif Komplikasyonlar Değerlendirilmesi (24. Saat)

## ŞEKİLLER

- Şekil 2.1.** Üst Havayolu Anatomisi
- Şekil 2.2.** Larinks Kıkırdakları ve Ligamentleri
- Şekil 2.3.** Laparoskopik Anatomi
- Şekil 2.4.** Mallampati Sınıflaması
- Şekil 2.5.** Cormack-Lehane Sınıflaması
- Şekil 2.6.** Laringoskop Bleyd Tipleri
- Şekil 2.7.** Macintosh(A) ve Miller(B) Bleyd ile Manevra
- Şekil 2.8.** Videolaringoskopların Karşılaştırılması
- Şekil 2.9.** C-MAC Videolaringoskop
- Şekil.2.10.** Çift lümenli endobronşiyal tüp
- Şekil.2.11.** Sağ ve Sol bronş yapıları

## SİMGELER VE KISALTMALAR

<b>ASA</b>	:	Amerikan Society of Anesthesiology
<b>BURP</b>	:	Backwards,Upwards ve Right Pressure(arkaya,yukarıya ve sağa basmak)
<b>cm</b>	:	Santimetre
<b>cmH<sub>2</sub>O</b>	:	Santimetre su
<b>CO<sub>2</sub></b>	:	Karbondioksit
<b>CPAP</b>	:	Continous Positive Airway Pressure (Sürekli Pozitif Havayolu Basıncı)
<b>ÇLT</b>	:	Çift lümenli endobronşiyal tüp
<b>DAB</b>	:	Diyastolik arteryel basınç
<b>dk</b>	:	Dakika
<b>DL</b>	:	Direk laringoskopi
<b>EKG</b>	:	Elektrokardiyografi
<b>EtCO<sub>2</sub></b>	:	Endtidal karbondioksit
<b>FOB</b>	:	Fiberoptik bronkoskopi
<b>Fr</b>	:	French
<b>FRK</b>	:	Fonksiyonel rezidüel kapasite
<b>HPV</b>	:	Hipoksik pulmoner vazokonstrüksiyon
<b>İV</b>	:	İntravenöz
<b>KAH</b>	:	Kalp atım hızı
<b>kg</b>	:	Kilogram
<b>L</b>	:	Litre
<b>m<sup>2</sup></b>	:	Metrekare
<b>mg</b>	:	Miligram
<b>ml</b>	:	Mililitre
<b>mmHg</b>	:	Milimetre civa
<b>O<sub>2</sub></b>	:	Oksijen

<b>OAB</b>	:	Ortalama arteriyel basınç
<b>PaCO<sub>2</sub></b>	:	Parsiyel karbondioksit basıncı
<b>PaO<sub>2</sub></b>	:	Parsiyel oksijen basıncı
<b>PEEP</b>	:	Pozitif ekspiryum sonu basıncı
<b>POGO</b>	:	Percentge of glottic opening (Glottik açılma yüzdesi)
<b>SAB</b>	:	Sistolik arteriyel basınç
<b>SPO<sub>2</sub></b>	:	Oksijen saturasyonu
<b>TAV</b>	:	Tek akciğer ventilasyonu
<b>TOF</b>	:	Train of four
<b>VATS</b>	:	Video destekli torakoskopik cerrahi
<b>VKİ</b>	:	Vücut kitle indeksi
<b>VL</b>	:	Videolaringoskopi
<b>V<sub>T</sub></b>	:	Tidal hacim
<b>V/Q</b>	:	Ventilasyon-perfüzyon oranı

## 1.GİRİŞ VE AMAÇ

Havayolu açıklığının değerlendirilmesi, sağlanması ve sürdürülmesi, bir anesteziistin temel görevlerindedir. Anestezi uygulamalarında havayolu açıklığının sürdürülmesi için bir çok yol vardır. Bunlardan birisi de endotrakeal entübasyondur.

Cerrahi işlem sırasında havayolunun kontrolünün güvenli şekilde sağlanması, yeterli anestezi derinliğinin sağlanması, anesteziye ve cerrahiye bağlı oluşabilecek komplikasyonlara müdahale edebilme imkanı sağlanması, anesteziistin hastadan ve cerrahi alandan uzaklaşabilmesi, cerrahın rahat bir ortamda çalışabilmesi, solunum ihtiyacı ve ölü boşluğun azaltılabilmesi, aspirasyon riskinin önlenmesi gibi nedenlerden dolayı endotrakeal entübasyon, anesteziistler tarafından daha çok tercih edilmektedir.

Tek akciğer ventilasyonu çeşitli cerrahi prosedürler ve bazı klinik durumlar için gereklidir. Tek akciğer ventilasyonunun en sık endikasyonu torasik cerrahilerdir. Opere edilen akciğerin söndürülmesi ameliyatı kolaylaştırır. (1) Akciğeri ayırmak için 3 farklı metod kullanılmaktadır. Bronşial blokerler, tek lümenli endobronşiyal tüp ve çift lümenli endobronşiyal tüp kullanılarak yapılabilir.

Çift lümenli tüp, şu an torasik anestezi pratiğinde en yaygın kullanılan alettir. (2) Çift lümenli tüp, akciğerin hem sağ hem sol tarafına ulaşabilen, proksimal bir trakeal uç ve distal bir bronşiyal uçtan oluşmaktadır. ÇLT' ler geleneksel tek lümenli tüplerden daha geniş, daha sert ve ağız içinde daha büyük hacim işgal ederler. Bu nedenler ve çevirerek yerleştirme tekniğinden dolayı, ÇLT' leri yerleştirmek, ilerletmek ve ÇLT' lere uygun pozisyon vermek daha zordur ve havayolu yaralanmalarına neden olma olasılığı daha yüksektir. (1)

Son yıllarda videolarinoskopi, tek lümenli tüp kullanılan zor havayolu yönetiminde standart haline geldi. (3) Çünkü laringoskop bıçağının ucuna yakın konumlandırılmış bir video kamera kullanmak, glottisin daha net görüntüsünün elde edilmesini sağlar. (2)

C-MAC videolarinoskopun geleneksel macintosh bıçağı vardır ve rutin havayolu entübasyonu için uygun bir şekilde kullanılır. Son zamanlarda C-MAC zor havayolunu yönetmek için yüksek açılı D-bleyd' i sundu.(2)

ÇLT entübasyonunda yüksek açılı bıçağa sahip videolarinoskopların kullanımını araştıran çok az çalışma vardır. ÇLT için C-MAC D-Bleyd' in potansiyel avantajları vokal kordların daha iyi görüntüsünü ve ÇLT vokal kordları geçtiği zaman net bir görüntü elde etmesidir. Ancak şimdilerde videolarinoskopların çift lümenli endotrakeal entübasyon için avantajlarının olup olmadığı tartışmalıdır.(2)

Çift lümenli tüp yerleştirilmesi için videolaringoskopların performansını raporlayan az sayıda makale vardır. Bu nedenle bu çalışmada, ÇLT entübasyonunda C-MAC videolaringoskop, C-MAC D-Bleyd ve geleneksel Macintosh laringoskopu karşılaştırarak, entübasyon sürelerinde, entübasyon deneme sayılarında, entübasyona verilen hemodinamik yanıtlarda, entübasyon sonrası ve postoperatif gelişen komplikasyonlarda birbirlerine üstünlüklerinin olup olmadığını göstermeyi amaçladık.

## **2.GENEL BİLGİLER**

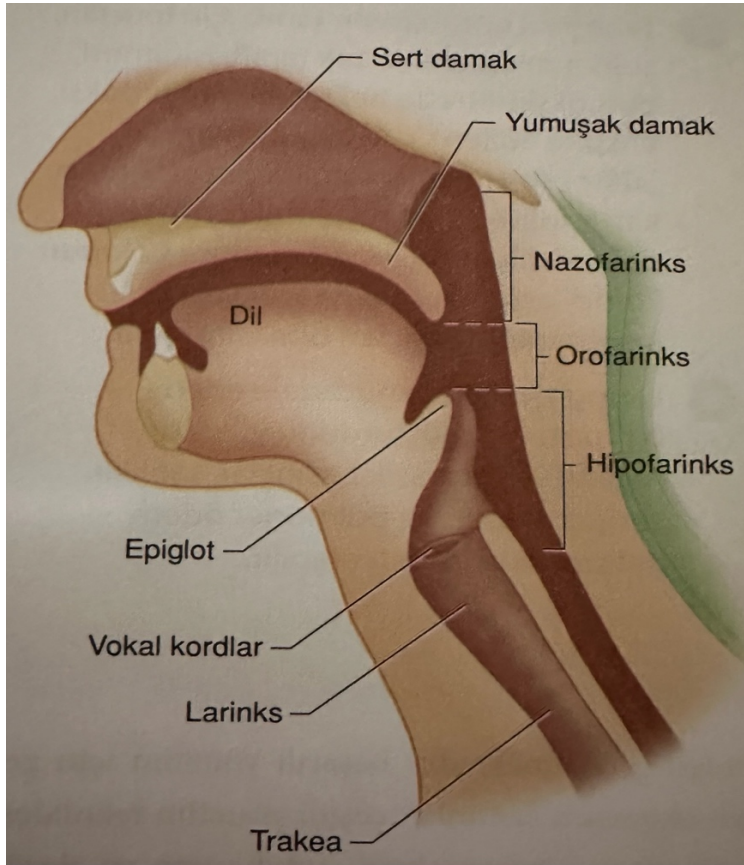
### **2.1.Üst Havayolu Anatomisi**

Üst havayolları burun ve ağız boşlukları ile başlayıp, farenks, larenk, trakea ve ana bronşlardan oluşur. Havayollarının iki tane girişi vardır. Birincisi burun ile başlayıp, nazofarenks(pars nasalis) ile devam ederken, ikincisi ağız ile başlayıp, orofarenks(ronasalis) ile devam eder. Bu giriş yerleri önde yumuşak damak ile birbirlerinden ayrılıp arkada farenkste birleşirler. (4)

Fonksiyonel olarak normal havayolu burundan başlar ve burnun en önemli görevi havanın ısıtılıp, nemlendirilmesidir. Üst solunum yollarında polip veya enfeksiyon gibi bir nedenden dolayı obstrüksiyon gelişmediği sürece, temel solunum yolunun başlangıcı burundur. Normal bir solunum sırasında nasal pasajdaki direnç, toplam havayolu direncinin 2/3 ü kadardır. (4,5)

Ağız boşluğu, “rima oris” adı verilen açıklık ile, arkada orofarenkse, önde dudaklar arasından dışarı açılır. Önde mandibula ve maksilla, altta dil ve mandibula, üstte yumuşak ve sert damakla sınırlıdır. Entübasyon zorluğunun değerlendirilmesinde dilin büyüklüğü, dişlerin yapısı ve temporomandibular eklem hareketliliği önemli etkenlerdendir. (6)

Farinks, kafa tabanı hizasında burnun posteriorundan başlayıp, özefagusun girişindeki krikoid kıkırdağa kadar uzanan U şeklinde fibromuskuler bir yapıdır. Nazofarinks önde sırası ile nazal kavite, ağız ve larinks ile nazofarinks, orofarinks ve laringofarinkse açılır. Nazofarinks orofarinksten önde yumuşak damak ile, arkada posteriora uzanan hayali bir çizgi ile ayrılır. Dil kökünde bulunan epiglot da fonksiyonel olarak orofarinksi laringofarinksten ayırır. Epiglot, yutma sırasında glottisin üstünü örterek aspirasyonu önler. (4)



Şekil 2.1. Üst Havayolu Anatomisi (4)

Larinks, servikal 3. ve 6. Vertebralar arasında uzanan, ligamentler ve kaslarla birarada tutulan 9 adet kıkırdaktan oluşmuş bir iskelettir. Tiroid, krikoid, epiglot tek kıkırdak; kornikulat ve kuneiform çift kıkırdaklardır. (5)

Epiglot, dilin faringeal yüzeyine doğru uzanan glossoepiglottik kıvrımı oluşturan müköz bir membranla örtülü fibröz bir kıkırdaktır. Bu katlantının diğer yüzündeki çukurlara vallecula denir. (6)

Tiroid kıkırdağı, larinks kıkırdaklarının en büyük olanıdır. İki dörtgen lamina ve bu laminaların arka kenarında aşağı ve yukarı doğru uzanan ikişer uzantıdan oluşur. Bu laminalar önde erkeklerde  $90^{\circ}$ , kadınlarda ise  $120^{\circ}$  ' lik açıyla birleşerek Prominentia Laringea' yı oluşturur. (7)

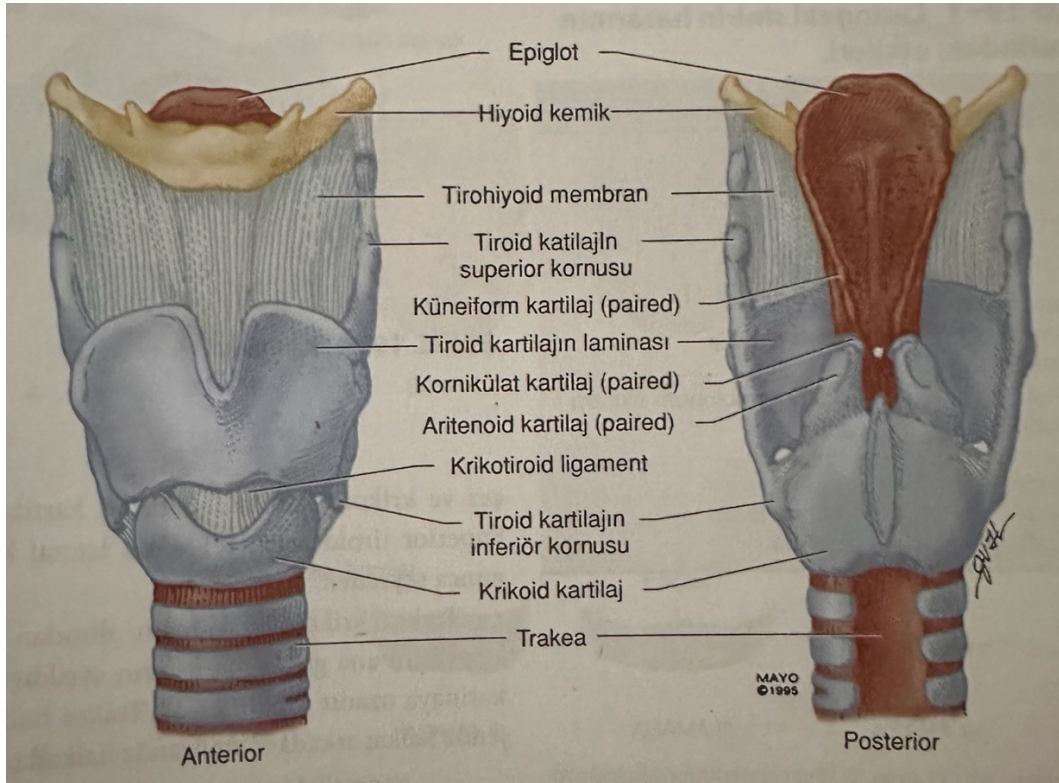
En sağlam ve kalın olan larinks kıkırdağı krikoid kıkırdaktır. Aynı zamanda larinksin ve tüm havayollarının tam bir halka şeklinde olan tek kıkırdağıdır. Krikoid kıkırdağın laminasının üst kısmına aritenoid kıkırdaklar yerleşmiştir.

Aritenoid kıkırdaklar 2 tanedir ve "Processus muscularis" denen küt çıkıntıları vardır. Bu çıkıntılara önde krikoaritenoid anterior, arkada krikoaritenoid posterior kasları

tutunur. Ligamentum vokalisin arka ucu “Processus vocalis” adındaki kemikleşmeyen sivri çıkıntıya yapışır.

Görevi bilinmeyen ve aritenoidin tepesine outtran kıkırdaklar ise kornikulat kıkırdaklardır. Diğer adı da “Santorini kıkırdağı” dır.

Kornikulat kıkırdağın hemen önünde kuneiform kıkırdaklar bulunur ve diğer bir adı “Wrisberg kıkırdağıdır. Klinik olarak önemli bir fonksiyonu yoktur. (7)



Şekil 2.2. Larinks Kıkırdakları ve Ligamentleri (4)

### 2.1.1.Laringoskopik Anatomi

Direkt laringoskopide vokal kordların görülmesi ve endotrakeal tüpün kordlardan geçirilmesi ağız, orofarinks ve larinksin aynı düzleme gelmesine bağlıdır. Bunun için başın atlantookspital eklemden tam olarak ekstansiyona getirilmesi gerekmektedir. Laringoskopi sırasında anestezi sırasında dil kökünü, vallekulaları ve epiglottisi görür. Plika vokalisler krikoid kıkırdak ile aritenoid kıkırdak arasında uzanır. Vokal kordlar soluk beyaz renkte, ligamentöz yapılardır. Vokal kordlar arasında kalan üçgen şeklindeki aralığa rima glottis denir. Bu aralık glottik girişi oluşturur, buradan trakea halkaları görülebilir erişkinlerde larinksin en dar kısmıdır. (8)



Şekil 2.3. Laringoskopik Anatomi(9)

## 2.2.Endotrakeal Entübasyon

Endotrakeal entübasyon, havayolu açıklığını sağlamak, sürdürmek ve solunumu kontrol etmek amacıyla, bir endotrakeal tüpün trakeaya yerleştirilmesi işlemidir. Entübasyon ilk kez 1792 yılında Curry tarafından yapılmıştır. Bir laringoskop yardımı ile entübasyon ilk kez 1895 yılında Kirsten tarafından ve anestezi vermek amacıyla ilk kez 1920 yılında Magill tarafından yapılmıştır. Entübasyon işlemi için laringoskopun geliştirilip kullanımının artırılması ile entübasyon daha kolay hale gelmiş ve daha çok uygulanmaya başlanmıştır. Entübasyonun en önemli özelliği havayolunun kontrolünü ve devamlılığını sağlamaktır. Bunların yanısıra entübasyon, havayolu güvenliğinin ve solunumun kontrol altına alınması, solunum eforunun azaltılması, aspirasyon riskinin en aza indirilmesi, hasta takibinin güvenli bir şekilde yapılabilmesi, kardiyopulmoner arrest durumunda resüsitasyona kolaylık sağlaması, ölü boşluk volümünün azalması gibi hayati önem taşıyan avantajlara sahiptir. Ayrıca solunum devresi aracılığı ile anestezinin hastanın yanında durmasına gerek olmaması cerrahi ekibe rahat çalışma alanı sağlamaktadır. Bu saydığımız avantajların yanısıra, tüm girişimsel işlemlerde olduğu gibi endotrakeal entübasyonun da uzmanlık gerektirmesi, daha derin anestezi gerektirmesi, anestezi ve işleme bağlı bazı komplikasyonların gelişme riskinin olması gibi dezavantajları da vardır. (8,10)

Endotrakeal entübasyondan sonra hastada, kardiyovasküler ve serebral sistemde hemodinamik parametrelerde değişiklikler gözlenebilir. Laringoskopi ve entübasyon sırasında, ağrı ve mekanik uyarıya bağlı oluşan değişiklikler otonom sinir sistemine ait lifler tarafından taşınır. Laringeal ve trakeal dokuların uyarılması sempoadrenal aktivitede refleks artış veya vazovagal uyarı nedeni ile hemodinamik yanıtı neden olur. Endotrakeal entübasyondan sonra taşikardi, kan basıncında yükselme, intrakranial basınçta artma, göz içi basıncında artış gibi fizyopatolojik değişiklikler gözlenebilir. Sağlıklı insanlarda bu yanıtlar tolere edilebilirken, komorbid ve miyokardiyal rezervi sınırlı olan hastalarda tolere edilemez ve miyokardiyal iskemi, yetmezlik ve serebral perfüzyonun bozulmasına neden olabilir. (8,11)

### **2.2.1. Entübasyon Endikasyonları**

#### **Anestezi Uygulaması Sırasında**

Anestezi uygulaması sırasında, entübasyon endikasyonu anesteziistin değerlendirmesine göre değişebilmektedir. Entübasyonda önemli olan havayolunun açıklığının sağlanması ve devamlılığının sürdürülebilmesidir. Endikasyon belirlenirken, cerrahi işlemin yapılabilmesi, hastanın hemodinamik açıdan stabilizasyonun sağlanabilmesi için entübasyonun gerekliliği, açlık durumu, bilinç durumu, kliniği, komorbiditesi, kullandığı ilaçlar, alerjik durumu, vakanın niteliği ve süresi, entübasyona bağlı komplikasyonlara müdahale edilebilecek ortamın olup olmaması değerlendirilmelidir. Başlıca entübasyon endikasyonları:

1. Baş-boyun ameliyatları: Anesteziistin havayoluna uzak kalması ve cerrahi işlemin havayolunda olması entübasyonu gerektirir.
2. Mekanik ventilasyon ihtiyacı olan ve kas gevşemesi gerektiren durumlar.
3. Havayolunun kontrolünün sağlanmasında güçlük oluşturan pozisyonlar: yüzüstü, yan ve oturur pozisyonlarda havayolunun ve ventilasyonun kontrolü garantilenemez.
4. Torasik ve abdominal girişimler: İntratorasik girişimlerde oluşan pnömotoraks tek başına entübasyon endikasyonudur. Kas gevşemesi ve solunum kontrolü gerektiren abdominal girişimler de entübasyon gerektirir.
5. Refleks laringospazma neden olabilecek hemoroidektomi ve sistoskopi gibi müdahaleler.
6. Özellikle yenidoğan grubu olmak üzere pediatrik hastalar.
7. Mide içeriği, mukus, sekresyon veya kan aspirasyonu riski taşıyan hastalar.
8. Hipotansif ve hipotermik yöntemler uygulanmasını gerektiren durumlar.
9. Genel durumu kötü olan hastalar.

10. Maske ile ventilasyonda anatomik olarak zorluk veya girişimin uzunluğu nedeniyle güçlük çekilebilecek hastalar.
11. Havayoluna dışardan baskı yapacak durum ve vokal kord paralizisinin var olması. (8)

### **Anestezi Uygulaması Dışında**

1. Sinir kas hastalıklar, ilaç zehirlenmeleri, kardiyak arrest, kafa travması, bilinci kapalı hastalarda havayolunu korumak ve aspirasyonu önlemek amaçlı.
2. Havayolu obstrüksiyonuna neden olan enfeksiyon, yabancı cisim, tümör, laringospazm, bilateral vokal kord paralizisi gibi durumların varlığı.
3. Pnömoni, larinks travması, multiple kot fraktürüne bağlı yelken göğüs, solunum yetersizliği gibi hastalıklarda trakeobronşial temizlik yapmak için.
4. Çeşitli nedenlerden kaynaklanan solunum yetmezliklerinde mekanik ventilasyon gerektiren durumlar. (8)

### **2.2.2.Entübasyon Öncesi Havayolunun Değerlendirilmesi**

Operasyon öncesinde havayoluna yönelik ayrıntılı anamnez ve fizik muayene, havayolu yönetiminin başarısını artırır ve zor entübasyonun öngörülmesi açısından önem arz eder. Zor entübasyon öyküsü, morbid obezite, servikal travma, obstrüktif uyku apnesi sendromu, maksillofasyal travma, yüz ve boyunda ödem, kısa ve kalın boyun, küçük çene yapısı, doğumsal anomaliler, belirgin diş anomalileri, yanık, radyasyon sonrası fibrozis varlığı, dişlerin yokluğu ve sakal varlığı gibi fiziksel özellikler incelenmeli. (12) Havayolu değerlendirilirken şunlara bakılır:

- **Ağız açıklığı:** Ağız tamamen açıldığında iki kesici diş arasındaki mesafedir. Bir yetişkinde 3 cm ve üstü olması istenir.(4)
- **Üst dudak ısırma testi:** Alt dişler üst dişlerin önüne getirilir. Normal anatomiye sahip olmayan kişilerde bu yapılamaz. Temporomandibular eklemden hareket kısıtlılığı olup olmadığı değerlendirilir.(4)
- **Mallampati sınıflaması:** Dilin oral kaviteye oranı araştırılır. Büyük dil farinks yapılarının görüntüsünü kapatıp, entübasyonu güçleştirebilir. Mallampati değerlendirilirken hasta oturur pozisyonda olmalı, başını tam ekstansiyona getirmeli, ağzını tam açmalı ve dili dışarda olmalı. Mallampati sınıflaması 4'e ayrılır:
  - Sınıf I: bilateral bademcik pilileri, uvula, yumuşak damak, sert damak, ağız boşluğu
  - Sınıf II: bademcik pililerinin üst kısmı, uvulanın bir kısmı ve ağız boşluğu

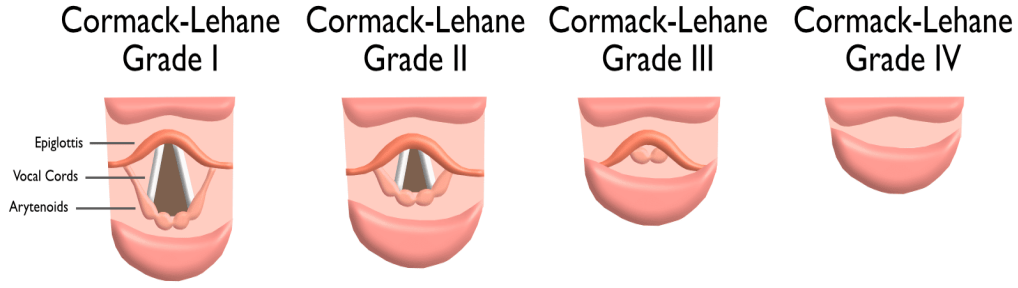
- Sınıf III: sadece yumuşak ve sert damak
- Sınıf IV: sadece sert damak görülür.(13)



Şekil 2.4: Mallampati Sınıflaması(14)

- Boyun çevresi: 68 cm (27 inç) den büyük bir boyun çevresi glottik açıklığın görülmesinde güçlük olabileceğini düşündürür.
- Baş ekstansiyon oranı: laringoskopi esnasında ağız, larinks ve trakea eksenlerinin aynı düzlemde olabilmesi için, başın tam ekstansiyona getirilebilmesi gerekir. Bazı hastalarda baş ekstansiyon kısıtlılığı olabilir. Örneğin; diyabetes mellitus, ankilozan spondilit, romatoid artrit, servikal travma, servikal boyunluk, obstrüktif uyku apne sendromu, morbid obezite gibi durumlarda hastanın önceden değerlendirilmesi önemlidir.
- Tiromental mesafe: boyun ekstansiyona getirildiğinde çene ile tiroid çentik arasındaki mesafedir. Bu mesafenin 6 cm ve üzerinde olması istenir.
- Sternomental mesafe: baş geriye doğru ekstansiyonda iken çenenin alt ucu ile sternal çentik arasındaki mesafedir ve 12,5 cm ve üzerinde olması istenir. (5)
- Cormack-Lehane Sınıflaması: Laringoskopik görüntünün derecelendirilmesi bu sınıflamaya göre yapılır.

1. Derece: Glottisin tamamı görünür.
2. Derece: Glottisin bir kısmı görünür.
3. Derece: Sadece epiglot görünür.
4. Derece: Ne glottis ne epiglot görünür.(14)



Şekil 2.5. Cormack-Lehane Sınıflaması (14)

### 2.3.3. Entübasyonda Kullanılan Araç ve Gereçler (15)

Entübasyonda kullanılacak olan malzemelerin hepsi önceden hazırlanıp, mutlaka kontrol edilmelidir.

Entübasyonda gerekli rutin malzemeler:

- Aspirator cihazı ve aspirasyon sondası
- Ventilasyon için uygun boyutta yüz maskesi ve anestezi cihazı veya balon-valf-maske
- Oksijen kaynağı
- Uygun boyutta oral veya nazal airwayler
- Uygun boyutta laringoskopi bleydleri
- Uygun endotrakeal tüpler
- Uygun endotrakeal tüp içi stileler
- Kaf şişirmek için kullanılan boş uygun enjektör
- Anestezi indüksiyonunda kullanılan ilaçlar
- Resüsitasyon ilaçları

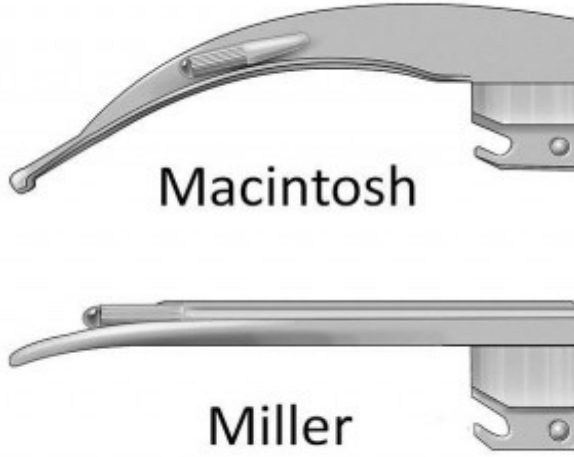
Zor entübasyon olduğu düşünülen durumlarda:

- Supraglottik havayolu araçları (laringeal maske, I-gel vs)
- Fast-track laringeal maske
- Farklı boyutlarda tüpler
- Magill forceps
- Buji
- Video laringoskop
- Fiberoptik bronkoskopi

- Perkütan trakeotomi kateteri
- Retrograd entübasyon için kılavuz tel
- Sugammadex gibi antidot ilaçlar hazır bulundurulmalıdır.

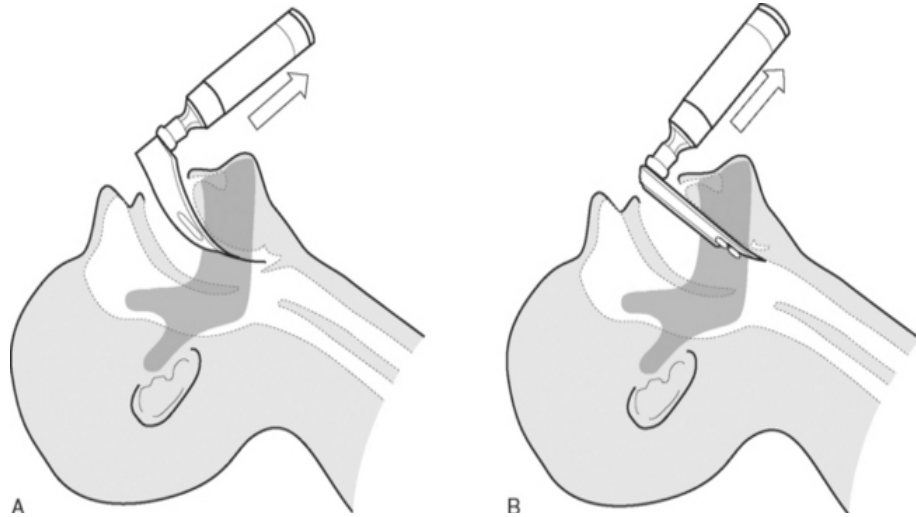
#### 2.2.4.Direkt Laringoskoplar

Bir laringoskop, anestezistin gözünden larinkse doğru direkt bir görüş açısı sağlayarak larinksi incelemek ve trakeal entübasyonu kolaylaştırmak için kullanılan bir alettir. Standart direkt laringoskop, içinde pil bulunan bir sap ve çıkarılabilir bir ışık kaynağı bulunan bir bleydden oluşur. Bleydin sapa yerleştirilen kısmı, bleydin açılıp kapanabilmesi ve çıkarılabilmesine olanak sağlayacak şekilde tasarlanmıştır. (16)



Şekil 2.6. Laringoskop Bleyd Tipleri

Entübasyonda en çok kullanılan bleyd tipleri Macintosh ve Miller bleydlerdir. Macintosh bleyd açılıdır ve ucu vallekula epiglotika içine koyulup larinks yukarı doğru asılarak vokal kordların görülmesini sağlar. Miller bleydi ise düzdür ve epiglotun posterior kısmına yerleştirilerek vokal kordların görülmesini sağlar. (17)



Şekil 2.7. Macintosh(A) ve Miller(B) Bleyd ile Manevra (18)

Laringoskopi bleydlerinin 5 boyutu vardır. Yetişkinlerde 3 numara ve eğri bleydler sık kullanılırken çocuklarda 0, 1, 2 numaralı ve düz bleydler kullanılır.

Entübasyon sırasında laringoskop ağız sağ tarafından dili sola itecek şekilde yavaşça ilerletilir, vallekulaya kadar itildikten sonra dil kökü yukarı ve öne doğru manevra yapılarak epiglot kaldırılır ve vokal kordların görülmesi sağlanır. Miller bleydli laringoskop kullanıldığında ise epiglotun arkasına bleyd yerleştirilir. (19)

Direkt laringoskopide vokal kordların görülmesini kolaylaştırmak için oral ve faringeal boşlukların akslarının maksimum şekilde aynı düzleme getirilmesi gerekir. (16)

### 2.2.5.Videolarinoskoplar

Videolarinoskoplar son zamanlarda zor havayolu yönetiminde sık kullanılan araçlardır. VL'lerin, uygulayıcıya glottisin bir görüntüsünü aktarmak için bleydinin ucunda bir video çip bulunur. Kaliteli kameraları ve yüksek çözünürlüklü ekranları sayesinde güzel görüntü oluşturmaları, üç aksın tek bir düzleme getirilmesi ve epiglot kaldırma manevrasına ihtiyaç duyulmaması entübasyon başarı oranlarını artırmıştır. VL'ler vokal kordların net görüntüsünü birkaç santimetre yakından büyük bir ekrana taşıması sayesinde entübasyon işlemini kolaylaştırır.(20) DL ile olan başarısız entübasyon işleminin VL ile %94-98 oranında başarılı bir şekilde sonuçlandığı görülmüştür. Özellikle servikal travması olan hastalarda, başın ekstansiyona getirilmesi tehlikeli olduğundan, servikal hareket daha az olduğu için VL kullanımı zorunlu hale gelmektedir. (21,22)

Farklı firmalar tarafından zor entübasyon için üretilmiş videolaringoskop sistemleri vardır.

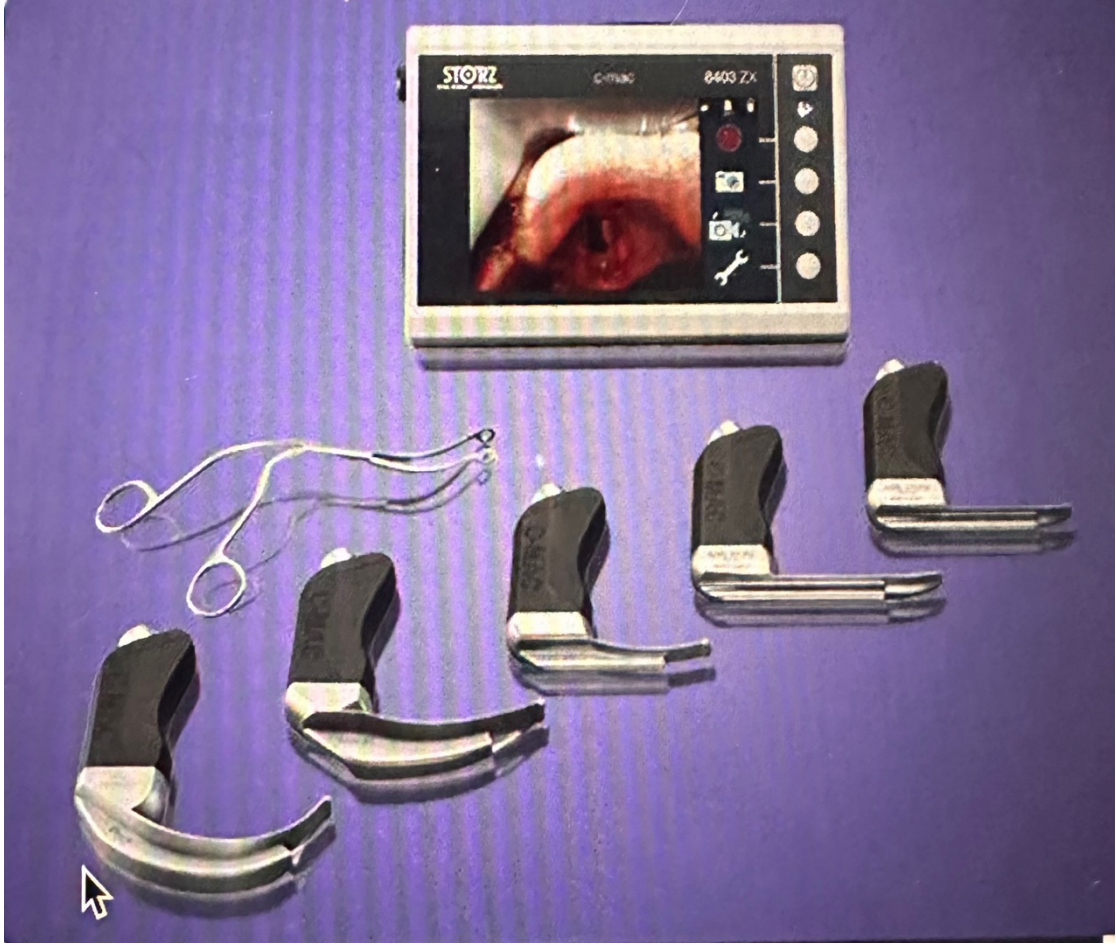
Videolaringoskop	Blade şekli	Monitör	Taşınabilirlik	Kullanım Özelliği	Blade Boyutları	Anti-fog Mekanizma
<b>Storz V-mac</b>	Macintosh	Ayrı 8 inç LCD	Hayır	Tekrar kullanılabilir	Pediyatrik, Yetişkin	Hayır
<b>Storz C-mac</b>	Macintosh	Ayrı 7 inç TFT	Evet	Tekrar kullanılabilir	2-4	Evet
<b>Glidescope</b>	Açılandırılmış	Ayrı 7 inç LCD	Hayır	Tekrar kullanılabilir	2-5	Evet
<b>Glidescope Cobalt</b>	Açılandırılmış	Ayrı 7 inç LCD	Hayır	Tek kullanımlık	1-4	Evet
<b>Glidescope Ranger</b>	Açılandırılmış	Ayrı 3,5 inç LCD	Evet	Tek kullanımlık veya tekrar kullanılan	3-4 veya 1-4	Evet
<b>McGrath® MAC</b>	Açılandırılmış	Entegre 1,7 inç LCD	Evet	Tek kullanımlık	3 farklı yetişkin boy	Hayır
<b>Pentax AWS</b>	Anatomik şekilli tüp kanallı	Entegre 2,4 inç LCD	Evet	Tek kullanımlık	1 boy mevcut	Hayır
<b>Airtraq</b>	Anatomik şekilli tüp kanallı	External monitör	Videolaringoskop olarak Hayır	Tekrar kullanılabilir	4 boy mevcut	Evet

Şekil 2.8. Videolaringoskopların Karşılaştırılması(23)

### C-MAC Videolaringoskop

C-MAC Videolaringoskop, standart bir macintosh tipi laringoskop şeklinde tasarlanıp üzerine kamera entegre edilmiştir. Hastane içi ve dışı her türlü ortamda kolaylıkla taşınabilme özelliği olan rijid ve açılanabilen bleyde sahip laringoskoplardır. (24)

C-MAC VL cihazının standart laringoskop şeklinde yapılması hem DL hem de VL olanağı sağlar. Bu çift özelliğinden dolayı diğer aygıtlardan daha avantajlı konuma gelir. (5) Yaş sınırlaması yoktur, her hastada kullanım imkanı vardır. Erişkin hastalarda çok kullanımlık Macintosh 2, 3, 4 numara bleyd ile, pediyatrik ve yenidoğanlarda Miller 0, 1 numara bleyd ile entübasyon yapmak mümkündür. (25)



ŞEKİL 2.9. C-MAC Videolarinoskop

D-bleyd zor entübasyon için özel olarak tasarlanmıştır. C-MAC D-bleyd horizontal düzlemde  $80^{\circ}$ , vertikal düzlemde  $60^{\circ}$  açılanma ile klasik Macintosh bleyd ile oluşturulamayan görüntü açısını sağlamaktadır. Tüp içi stile kullanılarak entübasyon tüpüne D-bleydin şekli verilerek yönlendirilmesi kolaylaşmaktadır. CMAC D-bleyd VL ile diğer VL'lar karşılaştırıldığında Macintosh bleydlere göre, kullanım kolaylığı ve kısa entübasyon süresi ile ilişkili olduğu bulunmuştur. (26) Zor havayolu düşünülen hastalarda klasik Macintosh bleyd, GlideScope ve CMAC D-bleyd' in karşılaştırıldığı çalışmada; D-bleyd ile glotik görüntüleme ve laringoskopi süresinin daha kısa olduğu bulunmuştur. DL ile vokal görüntüsü alınamayan zor entübasyon hastalarında, D-bleyd'in açısından dolayı daha kolay görüntü alınabilmektedir. (27)

## **2.3.Endotrakeal Entübasyonun Fizyopatolojik Etkileri**

### **Kardiyovasküler Sisteme Etkileri**

Endotrakeal entübasyon öncesi yeterli anestezi derinliği sağlanmamışsa, ıkınma, öksürme, hipoksi ve hiperkapni gibi durumlar olmasa dahi laringoskopi ve tüpün trakeaya yerleştirilmesi sırasında kalp hızı ve kan basıncı gibi hemodinamik yanıtlarda artışa neden olabilir. Sistolik kan basıncında 50 mmHg, diyastolik kan basıncında 30 mmHg ve kalp hızı 20 atım/dakika artış görülebilir. Bu değişikliklerin laringoskopi ile başlaması, ilk 1-2 dakika içerisinde maksimum ulaşması ve 5 dakika sonra entübasyon öncesi değerlere inmesi beklenir. Bu kardiyovasküler sistem üzerinde oluşan etkiler normal, sağlıklı kişilerde sıkıntı yaratmazken, hipertansif, iskemik kalp hastalığı olan, kardiyak rezervi sınırdan olan hastalar için tehlike oluşturabilir.(8)

### **Solunum Sistemine Etkileri**

Hipoksi ve Hiperkapni: Entübasyon işlemi sırasında oluşabilecek hipoventilasyon, apne, solunum yollarında sekresyon, kanama, obstrüksiyon, solunum kaslarında spazm gibi nedenlerle ve işlemin süresine bağlı olarak kan gazı değerlerinde bozulmalar görülebilir. Özellikle indüksiyondan önce preoksijenizasyon yeterli yapılmayan hastalarda hipoventilasyona bağlı parsiyel oksijen basıncında ( $PaO_2$ ) düşme olabilir. Entübasyon süresinin uzunluğuna bağlı olarak apne süresince parsiyel karbondioksit basıncında ( $PaCO_2$ ) yükselme olabilir. Ancak normal entübasyon süresi ve preoksijenizasyon sırasında hiperventilasyon yapılmış kişilerde bu sorun ortaya çıkmamaktadır. (8)

Diğer Etkiler: Üst solunum yollarının devre dışı kalması sonucu inspirasyonda verilen hava nemlendirilemez ve mukozalarda oluşan kurumaya bağlı siliyer aktivitede bozulma olabilir. Entübasyon girişim süresinin bir saatten uzun sürmesi postoperatif pulmoner komplikasyon riskinde artışa neden olur. (28)

### **İntrakraniyal Basınç Değişiklikleri**

Laringoskopi ve entübasyon işlemi direkt etki ile veya hipoksi, laringospazm, bronkospazm, inhalasyon anestezikleri, süksinilkolin ve ketamin kullanımı, arteriyel ve venöz basınçlarda artma gibi dolaylı nedenlerle intrakraniyal basıncı artırır. Bu durum özellikle venöz basıncın çok yükselip, arteriyel basıncın daha az yükseldiği durumlarda beynin beslenmesini bozabilir. İntrakraniyal basınç artışını önlemek için yeterli anestezi derinliğini sağlamak, nondepolarizan kas gevşeticileri kullanmak ve yeterli kas gevşemesi sağlanana kadar beklemek gerekir. (8)

## **İntraoküler Basınç Artışı**

Laringoskopi ve entübasyon işlemi sırasında, ıkınma, öksürme ve solunum kaslarında spazma bağlı venöz basınç artışı, süksinilkolin kullanımı, hipoksive hiperkapni gibi nedenlerle intraoküler basınç artar. Süksinilkolinin etki mekanizması tam olarak bilinmemekle birlikte, koroidal damarların geçici dilatasyonu ve eksternal kaslarda oluşan fasikülasyon ve kontraktürden kaynaklandığı düşünülmektedir.(8,29)

## **Sindirim Sistemine Etkileri**

Laringoskopi, entübasyon işlemi ve entübasyonda kullanılan ilaçlar aspirasyon riskinde artışa neden olur. Kafalı entübasyon tüpünün tercih edilmesi entübasyondan sonra oluşabilecek aspirasyon riskini azaltır.(8)

### **2.3.1.Endotrakeal Entübasyonun Komplikasyonları (29,30)**

- Entübasyon işlemi sırasında;
  - Burun, dudaklar, dişler, dil, farinks ve larinkste direkt travma
  - Servikal vertebra fraktürü ve subluksasyonu
  - Orbital travma
  - Mediastinal amfizem
  - Retrofaringeal abse ve travma
  - Gastrik içerik ve yabancı cisim aspirasyonu
  - Özefagus entübasyonu
  - Bronşiyal entübasyon
  - Temporomandibular eklemde subluksasyon
- Entübasyon süresince;
  - Tüpün daralması veya tıkanması;
    - Tüpün dışından(tüpün ısırılması, tüp ucunun trakeaya dayanması)
    - Tüpün kendinden(tüpün kırılması, balonun herniye olması)
    - Tüpün içinden(sekresyon, kan, doku parçası)
  - Hastanın tüpe reaksiyon vermesi
  - Trakea veya bronş rüptürü
  - Gastrik içeriğin aspire edilmesi
  - Tüpün ileri veya geri yer değiştirmesi

- Yumuşak dokuda ödem, enfeksiyon, kanama ve ülserasyon
- Ekstübasyon işlemi sırasında;
  - Ekstübasyonda güçlük
  - Vokal kord hasarı
  - Trakeal kollaps
  - Larinks ödemi veya spazmına bağlı gelişen havayolu obstrüksiyonu
  - Bronkospazm
  - Gastrik içerik veya yabancı cisim aspirasyonu
  - Hemodinamik değişiklikler ve kardiyak arrest
- Postoperatif dönemde;
  - Erken komplikasyonlar: ilk 72 saatte oluşur.
    - Boğaz ağrısı
    - Enfeksiyon
    - Glottik ödem
    - Vokal kord paralizisi
    - Lingual sinir hasarı
  - Geç komplikasyonlar: 72 saatten sonra başlar.
    - Laringeal ülser veya granülom
    - Laringotrakeal membran
    - Laringeal fibrozis
    - Trakeada fibrosis ve stenoz
    - Burun deliğinde darlık
    - Disfaji

## **2.4.Tek Akciğer Ventilasyonu**

Tek Akciğer ventilasyonu(TAV) torasik cerrahi operasyonlarında cerrahi görüş ve manipülasyon kolaylaştırmak ve sekresyon, kan ve enfekte materyalin diğer akciğere geçişini önlemek amacıyla kullanılır.

### **2.4.1.Tek Akciğer Ventilasyonu için Endikasyonlar (31)**

TAV endikasyonları kesin ve göreceli olarak sınıflandırılmaktadır.

Kesin endikasyonlar içinde masif kanama, sepsis ve püü oluşumu gibi durumlarda sağlam olan kontralateral akciğerin kontaminasyondan korunması gereken hayatı tehdit eden komplikasyonlar bulunmaktadır. Bronkokutanöz ve bronkopulmoner fistül pozitif basınçlı

ventilasyon sırasında verilen tidal volüm( $V_T$ ) için düşük dirençli bir yolak oluşturduğu için kesin endikasyonlar arasında yer alır. Tek taraflı büyük bir bül pozitif basınçlı ventilasyon sırasında rüptüre olabilir ve solunum kaçağı kaçınılmaz olur.

Video-yardımlı torakoskopi(VATS) günümüzde yaygın olarak kullanılan bir klinik uygulama haline gelmiştir. VATS çeşitli tanı ve tedavi amaçlı girişimlerin yapılmasını sağlamaktadır. Video-endoskopik cerrahi ekipmanlardaki gelişmeler ve minimal invaziv cerrahi yaklaşımların yaygınlaşması ile birlikte kullanımı artmıştır. Bu vakalarda çoğunlukla genel anestezi altında TAV gereklidir. Cerrahi alanın optimal görüntüsünün sağlanması ve akciğerdeki lezyonun palpasyonunun kolaylaştırılması için akciğerin sönmüş olması gerekir. Ayrıca tamamen sönmemiş bir akciğere stepler yerleştirmek zor olur ve postoperatif dönemde vakaların bir kısmında hava kaçağı olabilir. Bu nedenlerden dolayı günümüz anestezi pratiğinde VATS akciğer ayrılması için kesin endikasyonlar içindedir.

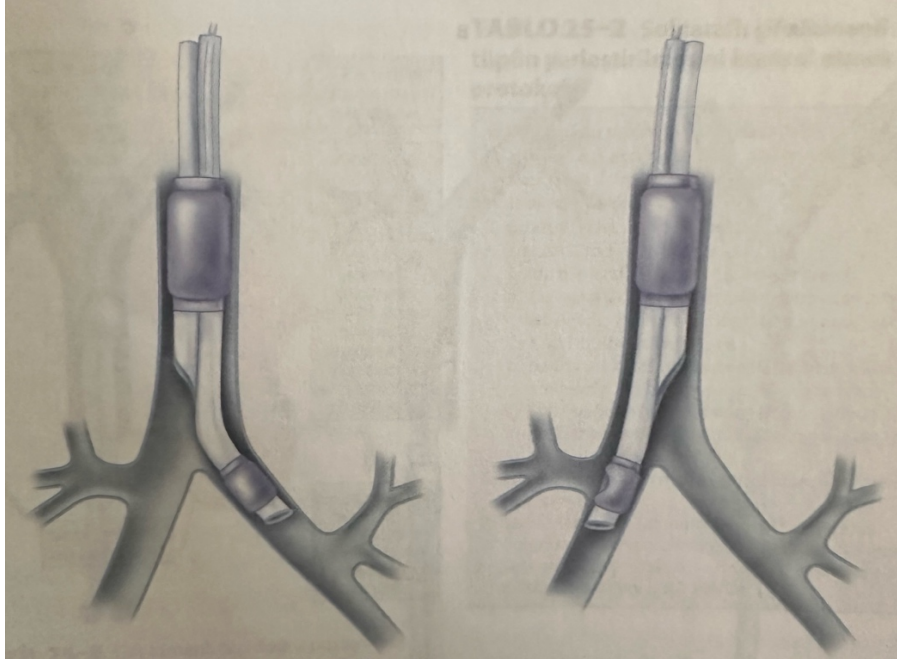
Görece endikasyonları: klinik uygulamada lobektomi ve pnömonektomi gibi vakalarda çift lümenli tüp(ÇLT) sık kullanılmaktadır. Bunlar açık torakotomi ile yapıldıklarında TAV için göreceli endikasyonlardan birini oluşturmaktadır. Üst lobektomi, pnömonektomi ve torasik aort anevrizma onarımı yüksek öncelikli endikasyonlar arasında yer almaktadır. Bu cerrahi girişimler teknik olarak zordur ve optimum cerrahi görüş ile yeterli cerrahi sahanın oluşturulması gereklidir. TAV retraksiyon ve manipülasyonlardan kaynaklanan travmayı en aza indirir, akciğer anatomisinin görünümünü iyileştirir, anatomik yapıların ve fissürlerin görünümünü görülüp ayrılmasını kolaylaştırır. Bu girişimler içinde akciğer hacminin azaltılması, mediastinal kitle rezeksiyonu, mediastinal lenf nodu diseksiyonu, timektomiler, minimal invaziv kalp cerrahisi, torasik anevrizma rüptürü, torasik spinal girişimler bulunur.

#### **2.4.2. Tek Akciğer Ventilasyonu Uygulama Yöntemleri**

Akciğerin ayrılması için pek çok metod uygulanabilmektedir. Uygulanacak yöntemin seçimi uygulanacak işleme, önceden var olan akciğer hastalığına, anatomik yapıya ve uygulayıcının deneyimine göre yapılmalıdır. Tek akciğer ventilasyonu uygulamasında 3 metod vardır.

1)Çift lümenli endobronşiyal tüpler: Günümüzde akciğerlerin birbirinden ayrılması ve TAV için en sık kullanılan havayolu aracıdır. Birkaç farklı tipi vardır fakat esas olarak birbirine bağlı iki endotrakeal tüpten oluşur. Bir lümeni ana bronşa uzanacak kadar uzunken, diğeri distal trakeada sonlanır. Akciğerlerin ayrılması iki kafın birlikte şişirilmesi ile sağlanır. Birincisi proksimal trakea kafi, diğeri ise ana bronşta yer alan distal bronşiyal kafdır. Her iki tarafın bronş

anatomisindeki fark nedeniyle tüpler sağ veya sol bronş için özel olarak tasarlanmıştır. Sağ taraflı çift lümenli tüpte sağ üst lobun havalanması için bir delik bulunur.(31)



Şekil 2.10. Çift lümenli endobronşiyal tüp (32)

2)Bronşiyal blokerler: İlk kez 1936 yılında Magill tarafından, distal ucunda kafı olan ve endotrakeal tüp içinden ilerletilerek ana bronşu tıkayabilen günümüz bronşiyal blokerlerin öncüsünü geliştirmiştir. Günümüze kadar bu amaçla kullanılan bazı aletler: Fogarty vasküler embolektomi kateteri, bronşiyal blokerli endotrakeal tüp, kementli bronşiyal bloker, ucu yönlendirilebilen endobronşiyal bloker. (31)

3)Tek lümenli endobronşiyal tüpler: Tek bir akciğer ana bronşuna yerleştirilir ve sadece yerleştirildiği akciğer ventile edilir. Diğer akciğer ventile edilmez. Ventile edilmeyen akciğerin aspire edilemez.

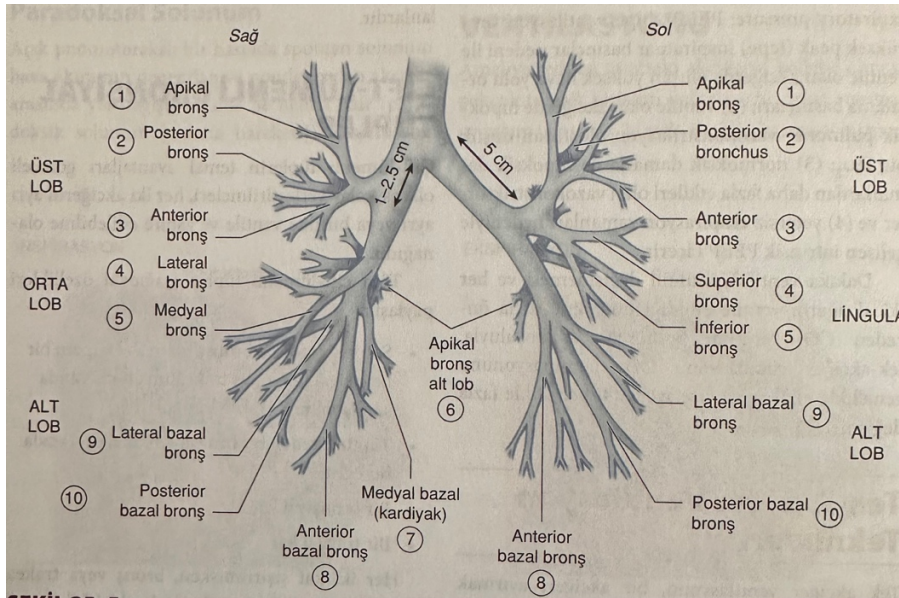
### 2.4.3.Çift Lümenli Endobronşiyal Tüpler

TAV için ÇLT' lerin tercih edilmelerinin sebebi; kullanımın kolay olması, akciğerlerin birbirlerinden bağımsız bir şekilde aspire edilmelerini imkan vermesi, her iki akciğerin ventilasyonundan TAV' a geçişin kolay olması, akciğerlerin ventilasyonunda farklı modların kullanılmasına imkan vermesidir. Trakeal ve bronşiyal kaflar birlikte şişirildiğinde, trakeal veya bronşiyal lümenlerden biri klemplenirse TAV sağlanabilir. Ventile olması istenmeyen akciğer tarafındaki konnektör port açılıp akciğerin sönmeye izin verilir. (33)

İlk olarak klinik kullanımı yapılan ÇLT' ler, 1939 yılında Eric Carlens tarafından tasarlanan Carlens tüpleridir. Daha sonra torasik cerrahiyi kolaylaştırmak için Robertshaw ÇLT geliştirilmiştir. Günümüzde en çok tercih edilen ÇLT' ler Robertshaw tüpleridir. Karina çengelinin olmaması ve sabit bir açısının olmasından dolayı yerleştirilmesi kolay ve kink yapma ihtimali düşüktür. İç çaplarının geniş olması aspirasyon kateterinin geçmesine izin verir. (31)

Sağ ve sol ana bronşun yapısal farklılıkları:

1. Sağ bronş sol bronşa göre daha geniş ve daha dik olup trakeadan  $25^{\circ}$  açıyla, sol bronş daha yatay olup trakeadan  $45^{\circ}$  açıyla ayrılır.
2. Sağ bronş üst, orta ve alt loblarına ayrılırken sol bronş üst ve alt loblarına ayrılır.
3. Sağ üst lob bronşu karinadan 1-2,5 cm uzaklıkta iken, sol ana bronş karinadan 5 cm uzaklıktadır. (32)



Şekil 2.13. Sağ ve Sol bronş yapıları(32)

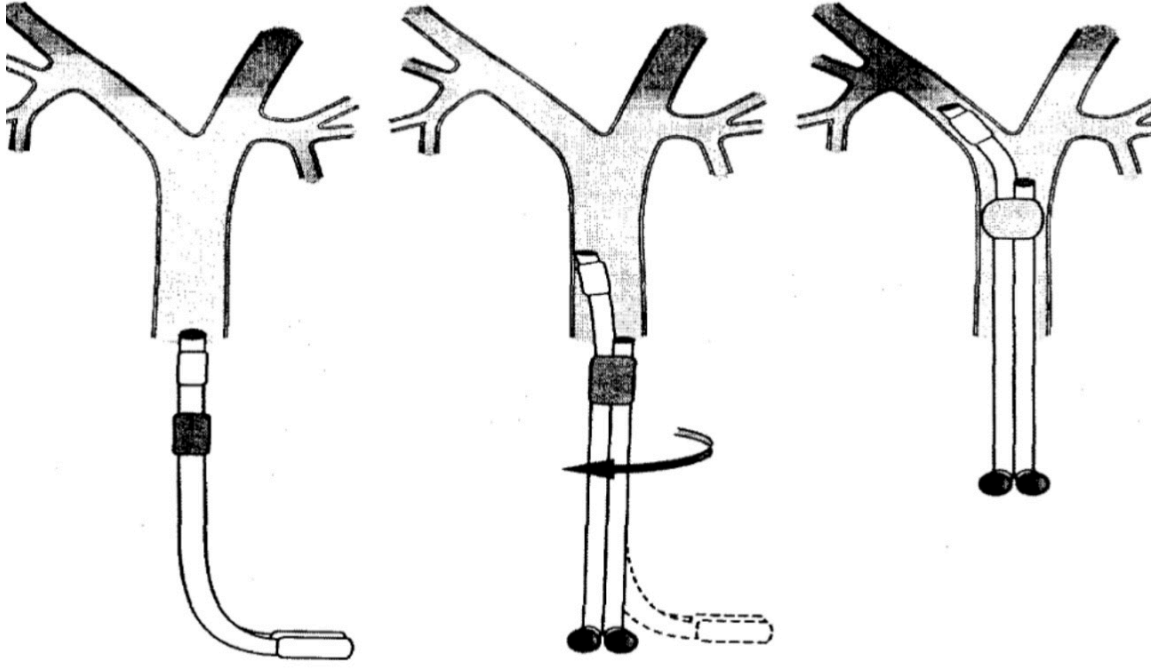
Sağ üst lobun ventile edilmesi için sağ ÇLT' ün bronşiyal kafında delik bulunmalıdır. Sağ üst lob ile karina arasındaki mesafe anatomik olarak farklı olduğundan, o lobun ventilasyonunda güçlükler olabilir. Sol taraflı ÇLT ameliyat bölgesinden bağımsız olarak çoğu cerrahi işlem için kullanılabilir. Sağ taraflı ÇLT' ün kullanılması gereken bazı durumlar vardır. Bunlar:

1. Sol ana bronş anatomisinin bronş içi veya bronş dışı bir kitle tarafından bozulması;
2. Sol ana bronşun inen torasik aort anevrizması nedeniyle bozulması;
3. Sol pnömonektomi;

4. Sol taraflı akciğer transplantasyonu;
5. Sol taraflı tüp rezeksiyon.(32)

#### **2.4.4.Çift Lümenli Endobronşiyal Tüplerin Yerleştirilmesi**

Çift lümenli tüp yerleştirilmeden önce hazırlanmalı ve kontrol edilmelidir. Trakea kafi 20 ml hava ile şişirmeye uygun, bronş kafi ise 3 ml hava ile şişirilerek kontrol edilmelidir. Tüpe ve stilesine suda çözünebilen kayganlaştırıcı sürülmeli ve stile tüpün açısını bozmayacak şekilde yavaşça bronş lümeninin içine yerleştirilmelidir. Macintosh bleyd ile tüpün geçebileceği en geniş alan oluşturulabildiğinden trakea entübe edilirken bu bleyd tercih edilmelidir. Distal konkav açılı öne gelebilecek şekilde tüp yerleştirilir. Tüpün ucu vokal kordlardan geçtikten sonra stile çıkarılmalı ve tüp entübe edilecek bronşa doğru 90° döndürülmelidir. Tüp direnç hissiyle karşılaşınca kadar ilerletilir. Trakea ve bronş laserasyonunu önlemek için tüp çevrilmeden ve ilerletilmeden önce stilenin çıkarıldığından emin olunmalıdır. Tüpün uygun bir şekilde yerleştirildiği düşünüldüğünde, tüp yerinin doğrulanması için birkaç basamaklı kontrol işlemi yapılmalıdır. İlki trakea kafi şişirilmeli ve her iki akciğerin eşit havalandığı görülmelidir. Eğer solunum sesleri eşit değilse tüp fazla ileri gitmiştir ve tüpün 2-3 cm geri çekilmesi solunum seslerinin eşitlenmesini sağlar. İkinci basamak (sol yönlü tüpte) sağ tarafın klempenmesi ve sağ başlığın konnektörden ayrılmasıdır. Bronşiyal kafın etrafından bronştan trakeaya hava kaçışını engellemek için bronş kafi yavaşça şişirilir. Bu yaklaşım bronşa fazla basınç uygulanmamasını sağlar ve laserasyonun önlenmesine yardımcı olur. Bronş kafının şişirilmesi için çoğunlukla 2 ml' den daha az hava yeterlidir. Üçüncü basamak klempin kaldırılması ve her iki kaf şişik iken her iki akciğerin ventilasyonunun yeniden doğrulanmasıdır. Böylelikle bronş kafının diğer bronşu total veya parsiyel olarak tıkamadığından emin olunur. Son basamak ise her iki akciğerin ayrı ayrı klempenmesi ve klempenen tarafta hareket ve solunum seslerinin kaybolduğunun görülmesidir. Ventile olan tarafta solunum sesleri net, göğüs hareketleri yeterli, her tidal ventilasyonda gazın nemi gözlenmeli ve gaz kaçağı olmamalıdır. İki akciğer birden havalanırken pik havayolu basıncı 20 cmH<sub>2</sub>O iken, tek akciğer ventilasyonunda aynı volümle pik havayolu basıncı 40 cmH<sub>2</sub>O' yu aşmamalıdır. (31)



**Şekil 2.14.** Çift lümenli tüplerin yerleştirilmesi(32)

Çift lümenli tüpün yerinin doğrulanmasında kullanılan diğer yöntemler floroskopi, göğüs grafisi, selektif kapnografi ve su altı kilidinin kullanılmasıdır. Pozitif basınç uygulandığında gaz kaçağı olup olmadığı ameliyat odasında kolayca test edilebilir. Bronş kafı şişirilmediğinde ve çift lümenli tüpün bronş lümenine pozitif basınç uygulandığında gaz kaçağı bronş kafında geçer ve trakea lümenine geri döner. Trakea lümeni sualtı kilit sistemine bağlı ise suyun içinden hava kabarcıklarının yukarı doğru çıktığı görülür. Daha sonra bronş kafı yavaş yavaş hava kabarcıkları görülmeyene dek şişirilir ve istenen kaf basıncı elde edilir. (31)

Çift lümenli tüplerin yerinin doğrulanmasındaki en önemli yenilik, fleksibl fiberoptik bronkoskopilerin kullanılmasıdır. Sol ÇLT kullanıldığında fiberoptik bronkoskop(FOB) ilk önce trakeaya yerleştirilir. Karina görüntülenir ve bronşiyal kafın herniye olup olmadığı gözlemlenir. Tek kullanımlık ÇLT'lerin bronşiyal kafları mavi olduğu için kolaylıkla görülebilir. Daha sonra bronkoskop bronşiyal lümenine ilerletilir ve sol üst lob bronş ağzı görülmelidir. Sağ ÇLT kullanıldığında trakea lümeni içinden karina görülür ve daha önemlisi bronkoskop sağ üst lobu havalandıran delik içerisinde geçtiğinde sağ üst lob bronşu görülmelidir. (31)

#### **2.4.5.Çift Lümenli Endobronşiyal Tüplerde Oluşan Komplikasyonlar**

ÇLT'lerin en önemli komplikasyonları:

1. Tüpün istenilen tarafa yönlendirilememesi

2. Tüpün bronş ağzını tıkamasından kaynaklanan hipoksemi
3. Havayoluna travma sonucu gelişen larenjit
4. Travmatik yerleştirme veya bronşiyal kafın aşırı şişirilmesine bağlı bronşiyal rüptür
5. Cerrahi sırasında bronşun yanlışlıkla tüpe dikilmesi. Bu durum ekstübasyon sırasında tüpün geri çekilememesi ile farkedilir. (32)

#### 2.4.6. Tek Akciğer Ventilasyonu Fizyolojisi

Toraks cerrahisi anesteziistler açısından önem arz eden fizyolojik sorunlar yaratır. Bunlar hastanın yan yatırılması(lateral dekübit pozisyon), toraksın açılması(açık pnömotoraks) ve ek akciğer ventilasyonu ihtiyacının neden olduğu fizyolojik karmaşıklıklardır.

**Lateral dekübit pozisyonu:** Akciğerdeki normal ventilasyon/perfüzyon(V/Q) ilişkisini önemli ölçüde değiştirebilir. Bu değişiklik anestezi indüksiyonu, nöromusküler blokaj, mekanik ventilasyon, toraksın açılması ve cerrahi retraksiyon ile daha da belirginleşir. Perfüzyon, altta kalan akciğerde devam etse de, ventilasyon daha az perfüze olan üstteki akciğerde progresif olarak daha fazla artar. Bu V/Q uyumsuzluğu hipoksemi riskini belirgin şekilde artırır.(32)

**Uyanıklık durumu:** Spontan solunum sırasında, supin pozisyondaki hasta lateral dekübit pozisyona geçtiğinde V/Q uyumu korunur. Pulmoner dolaşımdaki kan akımı üzerindeki yer çekiminden dolayı alttaki akciğer üstteki akciğerden daha çok perfüze olur. Alttaki akciğerde ventilasyon da daha fazladır. Bunun nedeni alttaki hemidiyaframın kontraksiyonu üstteki hemidiyaframa göre daha etkindir ve alttaki alttaki akciğer kompliyans eğrisinin daha uygun bir yerindedir. (32)

**Genel anestezi:** Anestezi indüksiyonu perfüzyon dağılımı üzerine önemli etki yapmazken, ventilasyonun dağılımına önemli etki yapar. Genel anestezi indüksiyonu fonksiyonel rezidüel kapasitedeki(FRK) azalmaya bağlı olarak her iki akciğerdeki hacimlerin azalmasına neden olur. Bu azalma üstteki akciğeri kompliyans eğrisinde daha uygun bir yere getirirken, alttaki akciğeri daha az uyumlu pozisyona getirir. Sonuç olarak; üstteki akciğer alttaki akciğerden daha fazla ventile olurken, alttaki akciğer daha fazla perfüze olmaya devam eder ve V/Q uyumsuzluğu oluşur. (32)

**Pozitif basınçlı ventilasyon:** Kontrollü pozitif basınçlı ventilasyon lateral dekübit pozisyonda üst akciğeri olumlu etkiler. Çünkü üst akciğer alttakinden daha uyumludur. Nöromusküler blokaj abdominal organların alttaki hemidiyaframa doğru daha çok yükselmesine yol açarak alttaki akciğerde ventilasyonu aksatır. Hastanın lateral dekübit

pozisyonunun korunması için sert bir yastık kullanılması da alttaki hemidiyaframın hareketini daha fazla kısıtlar. Göğsün üstteki tarafının açılması ile de her iki akciğer arasındaki kompliyans farkları daha da artar. Tüm bunlar V/Q uyumsuzluğunu kötüleştirir ve hipoksemiye zemin hazırlar.(32)

**Açık pnömotoraks:** Akciğerler negative pleural basınç tarafından açık tutulur. Toraksın bir tarafı açıldığında, negatif pleural basınç ortadan kalkar ve akciğerin elastik çekiliminden dolayı kollabe olmasına neden olur. Lateral pozisyonda açık pnömotoraksla spontan solunum, paradoksal solunum ve mediasteninin yer değiştirmesi ile sonuçlanır. Bu iki durum giderek artan hipoksemi ve hiperkapniye sebep olur fakat genel anestezi ve torakotomi esnasında pozitif basınçlı ventilasyon uygulanması bu etkilerin üstesinden gelir.(32)

Mediasteninin yer değiştirmesi: Lateral pozisyonda spontan solunum esnasında inspirasyon, pleural basıncın alt tarafta daha negatif olmasına sebep olur fakat açık pnömotoraks olan tarafı etkilemez. Bu durum mediasteninin inspirasyon esnasında aşağı, ekspirasyon esnasında yukarı doğru yer değiştirmesine sebep olur. Mediasteninin yer değiştirmesinin en önemli etkisi, alttaki akciğerin tidal volüme olan katkısını azaltmasıdır. (32)

Paradoksal solunum: Açık pnömotorakslı hastada spontan solunum alt ve üst akciğer arasında yer değiştirmesine sebep olur. İnspirasyon sırasında pnömotoraks artar ve karina aracılığıyla üstteki akciğerden alttaki akciğere geçer. Ekspirasyon esnasında ise gaz akımı tersine döner ve hava alttaki akciğerden üstteki akciğere doğru geçer. (32)

**Tek akciğer ventilasyonu:** Kollabe olan akciğer ventile olmadığı halde perfüze olmaya devam ettiği için hastada sağdan sola büyük bir intrapulmoner şant gelişir. Tek akciğer ventilasyonuna geçildiğinde, ventile olmayan üstteki akciğerden gelen oksijenlenmemiş kan ile ventile olan alttaki akciğerden gelen oksijenlenmiş kanın karışması alveolo-arteryel O<sub>2</sub> gradiyentini artırır ve çoğunlukla hipoksemiye neden olur. TAV'da hipoksik pulmoner vazokonstrüksiyon(HPV) ile ventile edilmeyen akciğere giden kan akımı azalması sonucu intrapulmoner şant ve hipoksemi azaltılmaya çalışılır. (32)

HPV'yi inhibe edip sağdan sola şantı artıran faktörler:

1. Pulmoner arter basıncının çok yüksek veya çok düşük olması
2. CO<sub>2</sub>'nin fazla eliminasyonuna bağlı gelişen hipokapni
3. Miks venöz PO<sub>2</sub> basıncının çok yüksek veya çok düşük olması
4. Nitrogliserin, nitroprussit, fosfodiesteraz inhibitörleri (milrinon, inamrinon) gibi vazodilatörler, beta adrenerjik agonistler ve kalsiyum kanal blokerleri

5. Pulmoner enfeksiyonlar
6. İnhalasyon anesteziğini içerir. (32)

Ventile olan akciğere gelen kan akımını azaltan faktörler de aynı oranda zararlıdır, kollabe olan akciğere gelen kan akımını indirekt olarak artırarak HPV'nin etkisini azaltırlar. Bu faktörler:

1. Yüksek ekspirasyon sonu pozitif basınç (PEEP) , hiperventilasyon aşırı peak inspiratuvar basınçlar nedeniyle ventile olan akciğerde oluşan yüksek havayolu ortalama basınçları
2. Ventile olan akciğerde hipoksik pulmoner vazokonstrüksiyon oluşturan düşük  $FiO_2$
3. Oksijen düzeyi normal olan damarlarda, oksijen düzeyi düşük olan damarlardan daha fazla etkileri olan vazokonstriktörler
4. Azalmış ekspirasyon süreleri sonucu oluşan artmış oto PEEP (32)

Dakika ventilasyonunun değişmemesi ve her iki akciğerin ventile edildiği dönemde  $CO_2$  birikimi bulunmaması koşuluyla, TAV  $CO_2$  eliminasyonunu genellikle etkilemez ve  $PaCO_2$ 'yi genellikle değiştirmez.

#### **2.4.7. Tek Akciğer Ventilasyonunun Sağlanması**

TAV sırasında gelişen en büyük risk hipoksemiştir. Bu riski azaltmanın yolu %100 oksijen altında TAV süresinin minimumda tutulması ile sağlanır.

Ventilasyonda yüksek tidal volüm ayarlamalarına ihtiyaç olmaz. Özellikle peak havayolu basıncının  $30 \text{ cmH}_2\text{O}$ 'yu geçtiği durumlarda tidal volüm  $6-8 \text{ ml/kg}$ 'a düşürülmesi gerekebilir. Tidal volümün azaltıldığı durumlarda solunum sayısı artırılarak kompanse edilmeye çalışılır. Bu durum oksijen saturasyonu ile takibi gerektirir. Yeterli sıklıkta arteriyel kan gazı analizi ile oksijenlenmenin kontrolü,  $EtCO_2$ 'ye daha güvenilir bir şekilde takip edilmesini sağlar. (31)

TAV sırasında meydana gelen hipoksemiye düzeltmede;

Mutlak etkili yöntemler:

1. Düzenli aralıklarla TAV' dan her iki akciğerin havalanmasına geçilerek kollabe olan akciğerin şişirilmesi
2. Pnöminektomi sırasında aynı taraf pulmoner arterin erken bağlanması veya klemplenmesi sayesinde intrapulmoner şantın azaltılması

3. Kollabe olan akciğere 5-10 cmH<sub>2</sub>O basıncında CPAP yapılması; bu işlemin başarılı olabilmesi için akciğerin parsiyel olarak tekrar genişlemesi gerekir fakat bu da cerrahiye engel olur.

Zayıf etkili yöntemler:

1. Ventile olan akciğere PEEP uygulanması(5-10 cmH<sub>2</sub>O)
2. Ventile olmayan akciğere sürekli oksijen üfleminin yapılması
3. Tidal volüm ile solunum hızının uygun hale getirilmesi. (31)

### **3.GEREÇ VE YÖNTEM**

#### **3.1.Protokol**

Bu çalışma, Aralık 2022 – Haziran 2023 tarihleri arasında Necmettin Erbakan Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı tarafından, Göğüs Cerrahisi Anabilim Dalı Ameliyathane odasında, prospektif, randomize, kontrollü, tek kör olarak yapıldı. Çalışma Helsinki Deklerasyonu'nda belirtilen ilkelere uygun olarak gerçekleştirildi. Çalışma için Necmettin Erbakan Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan(23.11.2022 tarih ve 2022/981 nolu karar) ve T.C. Sağlık Bakanlığı'ndan (18.01.2023 tarih ve E-66175679-514.13.02-988910 sayı numaralı onay) etik kurul onayları alındı. Çalışmaya 105 hasta dahil edildi ve tüm hastalardan yazılı, bilgilendirilmiş onam formları alındı.

#### **3.2.Çalışmaya Dahil Edilme Kriterleri**

Çalışmaya bilgilendirilmiş onam verebilen ve semptomları güvenilir bir şekilde araştırma ekibine bildirebilen, Amerikan Anestezistler Derneği (ASA) fiziksel statüsü I-III olan, 18-90 yaş arası elektif torakotomi veya Video destekli torakoskopik cerrahi(VATS) yapılacak ve çift lümenli endotrakeal tüp ile entübe edilen hastalar dahil edildi.

#### **3.3. Çalışmadan Dışlama Kriterleri**

Hızlı-seri indüksiyon yapılan, artmış gastroözefageal reflü riski veya öyküsü olan, hamile olan, trakeostomi açılan, uzun süreli postoperatif ventilasyon gereksinimi beklenen hastalar, ASA>4, zor endotrakeal entübasyon veya zor maske ventilasyonu öyküsü olan, şiddetli pulmoner disfonksiyonu olan, servikal omurga instabilitesi olan ve beklenen zor hava yolu (kesici diş aralığı< 3 cm, beden kitle indeksi (VKİ)> 30 kg/m<sup>2</sup>, mallampati skoru>3, tiromental mesafe< 6 cm ölçümlerinden iki veya daha fazlasının mevcut olması) olan hastalar çalışma dışı bırakıldı.

### **3.4.Hasta Grupları ve Randomizasyon**

Hangi hastaya hangi laringoskopun kullanılacağı, ameliyathanede çalışmaya dahil olmayan bir sağlık personeli tarafından kapalı opak zarf yöntemi ile belirlendi. Tüm entübasyonlar her laringoskopu en az 30 kez deneyimlemiş aynı anestezi uzmanı tarafından yapıldı. Kullanılan 3 farklı laringoskop; C-MAC videolarinoskop, C-MAC D-Bleyd videolarinoskop ve geleneksel Macintosh laringoskoptur. Çalışmada 3 grup vardır. C-MAC videolarinoskop ile entübe edilen hastalar Grup I, C-MAC D-Bleyd videolarinoskop ile entübe edilen hastalar Grup II, geleneksel Macintosh laringoskop ile entübe edilen hastalar Grup III olarak gruplandırıldı. Üç gruba da rutin anestezi uygulaması yapıldı, rutin anestezi uygulaması dışında herhangi ek bir uygulama yapılmadı.

### **3.5.Preoperatif İşlemler**

Ameliyat öncesinde tüm hastalara ait; hemoglobin, hematokrit, glukoz, üre, kreatinin, elektrolitler, protrombin zamanı, aktif parsiyel tromboplastin zamanı, aspartat aminotransferaz, alanin aminotransferaz değerleri bakıldı. Elektrokardiografi, postero- anterior akciğer grafisi çekildi ve preoperatif anestezik değerlendirmeleri yapıldı.

### **3.6.Anestezi Uygulaması**

Tüm hastalara aynı genel anestezi yöntemi uygulandı ve aynı cerrahi ekip tarafından torakotomi veya video destekli torakoskopik cerrahi(VATS) operasyonu gerçekleştirildi. Uygulanan anestezi yöntemi ve monitörizasyonların tamamı rutinde uygulanan yöntemler olup çalışmaya özel bir uygulama yapılmamıştır. Ameliyathaneye alınan hastalar; elektrogram(EKG), pulse oksimetre, invaziv arteriyel basınç ölçümü ve nöromüsküler transducer ile monitörize edildi. Tüm hastalara damar yolu açılarak kristaloid infüzyonu başlandı ve 3 dakika boyunca 6 L/dk taze gaz akışında %100 O<sub>2</sub> ile preoksijenasyon uygulandı. Anestezi indüksiyonu; 1 mcg/kg fentanil, 2 mg/kg propofol ve 0.6 mg/kg rokuronyum ile yapıldı. Train of Four (TOF) count 0 iken hastalar entübe edildi ve anestezi idamesi %50 oksijen-hava karışımı içinde Sevoflurane inhalasyonu ve intravenöz(IV) remifentanil infüzyonu ile sağlandı. Sevoflurane ve remifentanil; vital değerler giriş değerlerinin %20 si bandında olacak şekilde titre edildi. Tidal volüm ve solunum hızları end-tidal CO<sub>2</sub> seviyeleri 35-40 mmHg arasında olacak şekilde ayarlandı. Genel anestezi uygulamasında, çalışma kapsamında yeni bir ilaç kullanılmadı ve rutin uygulamanın dışına çıkılmadı. Hastaların endotrakeal entübasyonu, tek akciğer ventilasyonu yapabilmemizi sağlayan çift lümenli endobronşial tüp ile yapıldı. Kadın hastalar için 35 Fr veya 37 Fr, erkek hastalar için 37 Fr, 39

Fr veya 41 Fr tüp tercih edildi. Tüpün trakeal ve bronşial kafaları steril bir cerrahi lubrikan ile kayganlaştırıldı. İç stile olarak, C-MAC D-bleyd hariç, çift lümenli tüpün orinal stilesi kullanıldı. D-bleyd için VL' ye ait stile D-bleydin açısına uygun hale getirilerek kullanıldı. Tüpün her iki kafı da rima glottisi geçtikten sonra, tüp hangi bronşa yerleştirilecekse o yöne doğru 90° çevrilerek direnç hissedilene kadar nazikçe ilerletildi. Entübasyon başarısı 3 tam kapnografik döngü ve çift taraflı göğüs oskültasyonu ile doğrulandı. Bronşiyal kafı rima glottisten geçirmek mümkün olmadığında veya SpO2 < %85 olduğunda, girişim başarısız olarak kabul edildi ve maske ventilasyonuna geçildi. SpO2 > %98 olduğunda, aynı laringoskop kullanılarak yeni bir trakeal entübasyon denendi. İkinci bir başarısızlık durumunda anesteziist diğer laringoskopa geçti. Macintosh için ikinci tercih C-MAC, C-MAC için ikinci tercih C-MAC (D Blade), C-MAC (D Blade) için ikinci tercih C-MAC olarak planlandı.

Entübasyon için 3 farklı laringoskop kullanıldı. Tüm entübasyonlar her laringoskopu en az 30 kez deneyimlemiş aynı anesteziist tarafından yapıldı. Endotrakeal tüpler ve laringoskoplar toraks cerrahisi için uygulanan genel anestezi yöntemleri içinde rutin kullanılan havayolu gereçleri olup, yeni bir cihazın denemesi yapılmamıştır.

### **3.7.Verilerin Kaydedilmesi**

Tüm hastaların yaş, cinsiyet, boy, kilo ve VKİ, ASA skorları, Mallampati skorları, ağız açıklığı, tiromental mesafeleri, anestezi süresi, cerrahi süresi ve hangi cerrahinin uygulandığı kaydedildi. Endotrakeal entübasyonda kullanılan bleyd tipi, bleyd numarası, çift lümenli endotrakeal tüp numarası, tüp dizaynı (sağ/sol), başarılı entübasyon süresi, POGO skoru, entübasyon deneme sayısı, ilk denemede başarılı olup olunmadığı, BURP manevrasına ihtiyaç olup olmadığı, laringoskop bleydini ağız içine yerleştirmede zorluk olup olmadığı (0,1,2,3,4), endotrakeal tüpü ilerletmede zorluk olup olmadığı (0,1,2,3,4), entübasyon yapılırken SpO2<%85, bronkospazm, kardiyak aritmi, atropin ve/veya efedrin ihtiyacı, dil, dudak, diş travması, kaf rüptürü, özofagus entübasyonu ve bleyd üzerinde kan olup olmadığı kaydedildi. Artan solunum basınçları, desatürasyon, azalan tidal volüm ve end-tidal CO2 de artış bronkospazm varlığı olarak kabul edildi. Herhangi bir ventriküler veya supraventriküler erken atım veya sinüs ritmi dışında herhangi bir sürekli ritim, aritmi olarak kabul edildi; entübasyon sonrası ilk üç dakikada ve ilk kez ortaya çıkan aritmilerin nedeni entübasyon olarak kabul edildi. Sistolik kan basıncı 80 mmHg'nin altına düşerse 5 mg efedrin, kalp atım hızı dakikada 40'ın altına düşerse atropin 0,01 mg/kg iv olarak uygulandı. Hemodinamik parametre olarak kalp atım hızı, sistolik-diastolik ve ortalama arter basınçları; induksiyon öncesi, induksiyon sonrası, entübasyon sırasında,

entübasyon sonrası 1., 3. ve 5. dakikada olacak şekilde kaydedildi. Tüm hastalarda fiberoptik bronkoskop ile tüp yerinin doğruluğu teyit edildi. Fiberoptik bronkoskopi uygulaması da toraks cerrahisinde yapılan rutin uygulamadır ve gruplara kör bir göğüs cerrahisi tarafından yapıldı. Ayrıca fiberoptik bronkoskop ile vokal kord, trakea, karina ve bronşlarda ödem, eritem, kanama, hematoma gibi travma bulgusu olup olmadığı da tespit edilip, kaydedildi.

Perioperatif tüm ölçümler ve verilerin toplanması gruplara kör bir anestezi uzmanı tarafından yapıldı. Çalışmanın birincil sonuç ölçütü başarılı entübasyon için geçen süredir. Süre bleydin ağız içine yerleştirilmesinden üç kapnograf döngüsünü görene kadar geçen süre olarak tanımlanmıştır. Entübasyon deneme sayısı, entübasyon sırasında ve sonrasında gelişen komplikasyonlar ve duyulan zorluk ise çalışmanın ikincil sonuç ölçütleridir.

### **3.8.Postoperatif Değerlendirme**

Tüm hastalar postoperatif 1. ve 24. saatte boğaz ağrısı, disfaji, ses kısıklığı, öksürük açısından sorgulandı. Boğaz ağrısı şu şekilde derecelendirildi: 0 = ağrı yok, 1 = hafif (yutma ile ağrı), 2 = orta (sürekli var olan ve yutma ile artan ağrı), 3 = şiddetli (yemeyi engelleyen ve analjezik ilaç gerektiren ağrı). Ses kısıklığı, o hastanın önceki ses kalitesinden farklı bir akustik kalite olarak tanımlanmıştır ve ilk aşamada var/yok olarak değerlendirildi. Cevap “var” ise, ses kısıklığı birden üçe kadar derecelendirildi: 1 = hasta tarafından fark edildi, 2 = gözlemci için bariz; 3 = afoni. Disfaji ve öksürük, ilk aşamada var/yok olarak değerlendirildi. Cevap “var” ise, şiddeti; 1 = hafif, 2 = orta, 3 = şiddetli olarak derecelendirildi.

### **3.9.İstatistiksel Analiz**

Örneklem boyutunu belirlemek için G POWER programını kullandık. Çalışmanın örneklem büyüklüğü gruplar arasında başarılı entübasyon süresinde 10 saniyelik bir fark anlamlı olarak kabul edildiğinde 0.001 hata payı ve %90 güç ile 105 hasta olarak belirlendi.

Toplanan veriler SPSS 22.0 Windows versiyon kullanılarak analiz edildi. Tüm sürekli değişkenler ortalama  $\pm$  SS olarak verildi. Kategorik değişkenler ise hem sayı hem de yüzde (%) değer olarak verildi. Demografik verilerde üç grup arasında fark olup olmadığı tek yönlü ANOVA testi ile belirlendi. Üç farklı laringoskopun entübasyon süresi ile olan ilişkileri tek yönlü ANOVA testi ile yapıldı. Verilerin gruplar arasında homojen dağılımı Levene’s testi ile gerçekleştirildi. Hemodinamik parametreler de tek yönlü ANOVA testi ile yapıldı. Kategorik verilerin analizinde Ki-Kare testi kullanıldı. Analizler sonucu 0.05 altındaki p değerleri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

## 4.BULGULAR

Aralık 2022 ile Haziran 2023 tarihleri arasında Göğüs cerrahisi ameliyathanesinde elektif şartlarda tek akciğer ventilasyonu yapılan toplam 105 hasta çalışmaya dahil edilmiştir. Katılımcıların demografik verileri Tablo 1 de gösterilmiştir.

**Tablo 4.1.** Demografik Veriler

	<b>C-MAC Macintosh</b> (Ort±SS veya %)	<b>C-MAC D-Bleyd</b> (Ort±SS veya %)	<b>Konvansiyonel Macintosh</b> (Ort±SS veya %)	<b>p değeri</b>
<b>Yaş</b>	57,00±13,68	54,37±12,33	44,66±18,61	0,368
<b>Boy</b>	169,23±6,71	168,46±10,47	171,4±9,55	0,130
<b>Kilo</b>	75,2±12,22	76,31±12,92	75,09±14,04	0,373
<b>VKİ</b>	26,2±3,85	26,86±4,91	25,60±5,11	0,365
<b>Cinsiyet</b>				0,869
Kadın.	%25,7	%28,6	%31,4	
Erkek	%74,3	%71,4	%68,6	
<b>ASA Skoru</b>				0,076
I	%0	%0	%8,6	
II	%62,9	%48,6	%62,9	
III	%37,1	%51,4	%28,6	
IV	%0	%0	%0	

Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma, VKİ: Vücut Kitle İndeksi, ASA: American Society of Anesthesiology

C-MAC Macintosh grubunda yaş ortalaması 57,00±13,68 yıl, C-MAC D-bleyd grubunda 54,37±12,33 yıl ve Konvansiyonel Macintosh grubunda 44,66±18,61 yıl olduğu görüldü ve gruplar arasında yaş açısından anlamlı fark saptanmadı.(p=0,368) (Tablo 4.1)

C-MAC Macintosh grubunda boy ortalaması 169,23±6,71 cm, C-MAC D-bleyd grubunda 168,46±10,47 cm ve Konvansiyonel Macintosh grubunda 171,4±9,55 cm idi ve boy açısından gruplar arasında anlamlı fark saptanmadı.(p=0,130) (Tablo 4.1)

C-MAC Macintosh grubunda kilo ortalaması 75,2±12,22 kg, C-MAC D-bleyd grubunda 76,31±12,92 kg ve Konvansiyonel Macintosh grubunda ise 75,09±14,04 olduğu görüldü ve kilo açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadı.(p=0,373) (Tablo 4.1)

C-MAC Macintosh grubunda VKİ ortalaması 26,2±3,85 kg/m<sup>2</sup>, C-MAC D-bleyd grubunda 26,86±4,91 kg/m<sup>2</sup>, ve Konvansiyonel Macintosh grubunda ise 25,60±5,11 kg/m<sup>2</sup>, olduğu görüldü ve VKİ açısından karşılaştırıldığında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadı.(p=0,365) (Tablo 4.1)

C-MAC Macintosh grubunda hastaların % 25,7 'si kadın, % 74,3' ü erkek, C-MAC D-bleyd grubunda %28,6' sını kadın, %71,4' ü kadın ve Konvansiyonel Macintosh grubunda ise %31,4' ü kadın, %68,6' sını erkek idi. Her üç grupta da erkek sayısı daha fazlaydı fakat erkek ve kadın sayısı her iki grupta da homojen olarak dağılmıştır.(p=0,869) (Tablo 4.1)

C-MAC Macintosh grubunda ASA I %0, ASA II %62,9, ASA III %37,1, C-MAC D-bleyd grubunda ASA I %0, ASA II %48,6, ASA III %51,4 ve Konvansiyonel Macintosh grubunda ise ASA I %8,6, ASA II %62,9, ASA III %28,6 hasta vardı.(p=0,076) (Tablo 4.1)

**Tablo 4.2.** Havayolu Değerlendirmesi

	<b>C-MAC Macintosh</b> (n(%) veya ort±SS)	<b>C-MAC D-Bleyd</b> (n(%) veya ort±SS)	<b>Konvansiyonel Macintosh</b> (n(%) veya ort±SS)	<b>p değeri</b>
<b>Mallampati</b>				0,382
I	5(%14,3)	5(%14,3)	9(%25,7)	
II	28(%80)	25(%71,4)	21(%60)	
III	2(%5,71)	5(%14,3)	5(%14,3)	
IV	0(%0)	0(%0)	0(%0)	
<b>Ağız Açıklığı</b>	4,41±0,60	4,72±0,82	4,94±1,10	0,382
<b>Tiromental Mesafe</b>	8,21±1,76	7,91±1,33	7,65±1,92	0,349

Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma

C-MAC Macintosh grubunda mallampati skoru I olan 5(%14,3) , II olan 23(%65,7) , III olan 7(%20) hasta, C-MAC D-bleyd grubunda mallampati skoru I olan 5(%14,3) , II olan 20(%57,1), III olan 9(%25,7), IV olan 1(%2,9) ve Konvansiyonel Macintosh grubunda mallampati skoru I 9(%25,7), II olan 17(%48,6), III olan 8(%22,9), IV olan 1(%2,9) vardı. Her üç grupta da erkek sayısı daha fazlaydı fakat gruplar arasında cinsiyet açısından anlamlı farklılık saptanmadı. Gruplar mallampati skorları açısından karşılaştırıldıklarında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı. (p=0,382) (Tablo 4.2)

C-MAC Macintosh grubunda ağız açıklığı ortalaması 4,41±0,60 cm, C-MAC D-bleyd grubunda 4,72±0,82 cm ve Konvansiyonel Macintosh grubunda ise 4,94±1,10 cm olduğu görüldü ve ağız açıklığı açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadı. (p=0,382) (Tablo 4.2)

C-MAC Macintosh grubunda tiromental mesafe ortalaması 8,21±1,76 cm, C-MAC D-bleyd grubunda 7,91±1,33 cm ve Konvansiyonel Macintosh grubunda ise 7,65±1,92 cm olduğu görüldü ve tiromental mesafe açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadı. (p=0,349) (Tablo 4.2)

**Tablo 4.3.** Entübasyon ile İlgili Durumlar

	<b>C-MAC Macintosh (n(%))</b>	<b>C-MAC D-Bleyd (n(%))</b>	<b>Konvansiyonel Macintosh (n(%))</b>	<b>p Değeri</b>
<b>Bleyd No</b>				0,000
3	35(%100)	0(%0)	7(%20)	
4	0(%0)	35(%100)	28(%80)	
<b>Tüp No(Fr)</b>				0,356
35	4(%11,4)	4(%11,4)	6(%17,1)	
37	7(%20)	7(%20)	11(%31,4)	
39	18(%51,4)	21(%60)	11(%31,4)	
41	6(%17,1)	3(%8,6)	7(%20)	
<b>Tüp Dizaynı</b>				0,307
Sağ	4(%11,4)	8(%22,87)	4(%11,4)	
Sol	31(%88,6)	27(%77,13)	31(%88,6)	
<b>POGO Skoru(%)</b>				0,055
70	6(%17,14)	4(%11,42)	3(%8,57)	
80	7(%20)	14(%40)	9(%25,71)	
90	17(%48,57)	15(%42,85)	11(%31,42)	
100	5(%14,28)	2(%5,71)	12(%34,28)	
<b>BURP Manevrası</b>				0,833
Yok	24(%68,57)	24(%68,57)	26(%74,28)	
Var	11(%31,42)	11(%31,42)	9(%25,71)	
<b>Laringoskopi yerleştirmede zorluk</b>				0,190
0	21(%60)	17(%48,57)	24(%68,57)	
1	8(%22,85)	15(%42,85)	8(%22,85)	
2	6(%17,14)	3(%8,57)	2(%5,71)	
3	0(%0)	0(%0)	1(%2,85)	
<b>Tüp ilerletmede zorluk</b>				0,214
0	10(%28,57)	5(%14,28)	6(%17,14)	
1	14(%40)	9(%25,71)	16(%45,71)	
2	6(%17,14)	12(%34,28)	9(%25,71)	
3	5(%14,28)	9(%25,71)	4(%11,42)	
<b>İlk denemede başarı</b>	28(%80)	30(%85,71)	28(%80)	0,773
<b>Entübasyon Deneme Sayısı</b>				0,201
1	28(%80)	30(%85,71)	28(%80)	
2	7(%20)	3(%8,57)	7(%20)	
3	0(%0)	2(%5,71)	0(%0)	
<b>Entübasyon Süresi(sn)</b>	76,31±26,56	88,20±29,81	67,00±22,41	<0,01*

\*C-MAC D-Bleyd ile Konvansiyonel Macintosh grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı fark var.

C-MAC Macintosh grubunda 35 hasta da 3 numaralı bleyd ile, C-MAC D-bleyd grubunda da 35 hastanın hepsi 4 numaralı bleyd ile ve Konvansiyonel Macintosh grubunda ise 7 hasta 3 numaralı bleyd ile 28 hasta 4 numaralı bleyd ile entübe edilmiştir. (Tablo 4.3)

C-MAC Macintosh grubunda tüp numaralarına göre hasta sayıları 35/37/39/41 4/7/18/6 (%11/20/51/17), C-MAC D-bleyd grubunda 4/7/21/3 (%11/20/60/8) ve Konvansiyonel Macintosh grubunda ise 6/11/11/7 (%17/31/31/20) ve tüp numarası açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadı. (p=0,356) (Tablo 4.3)

C-MAC Macintosh grubunda 4 hasta sağ, 31 hasta sol endobronşiyal tüp ile, C-MAC D-bleyd grubunda 8 hasta sağ, 27 hasta sol endobronşiyal tüp ile ve Konvansiyonel Macintosh grubunda ise 4 hasta sağ, 31 hasta sol endobronşiyal tüp ile entübe edildi. Her iki grupta da sol endobronşiyal tüp daha çok kullanılmıştır fakat tüp dizaynı açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır. (p=0,307) (Tablo 4.3)

C-MAC Macintosh grubunda POGO skorları %70/80/90/100 6/7/17/5 (%17/20/48/14), C-MAC D-bleyd grubunda %70/80/90/100 4/14/15/2 (%11/40/42/5) ve Konvansiyonel Macintosh grubunda %70/80/90/100 3/9/11/12 (%8/25/31/34) olarak bulunmuştur.(p=0,055) (Tablo 4.3)

C-MAC Macintosh grubundan 11 hastaya, C-MAC D-bleyd grubundan da 11 hastaya ve Konvansiyonel Macintosh grubundan ise 9 hastaya eksternal laringeal bası uygulanmıştır ve gruplar BURP manevrası açısından karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadı.(p=0,833) (Tablo 4.3)

C-MAC Macintosh grubundan 6 hastada, C-MAC D-bleyd grubundan 3 hastada ve Konvansiyonel Macintosh grubundan ise 3 hastada laringoskopiye yerleştirmede zorluk vardı ve gruplar arasında laringoskopiye yerleştirme açısından olarak farklılık saptanmadı.(p=0,190) (Tablo 4.3)

C-MAC Macintosh grubundan 11 hastada, C-MAC D-bleyd grubundan 20 hastada ve Konvansiyonel Macintosh grubundan ise 13 hastada tüp ilerletmede zorluk vardı ve gruplar arasında tüp ilerletmede en çok zorluk yaşanan grup C-MAC D-bleyd grubu olmasında rağmen bu fark istatistiksel olarak anlamlı farklılık oluşturmamıştır.(p=0,214) (Tablo 4.3)

Laringoskopi yerleştirme ve tüp ilerletmede zorluk 0-1 zorluk yok, 2-3 zorluk var olarak gruplandırılarak tekrar istatistik çalıştırıldığında laringoskopi yerleştirmede anlamlı fark bulunmazken(p=0.428) tüpü ilerletmede zorlukta anlamlı fark bulunmuştur.(p=0.038)(Tablo 4.4)

**Tablo 4.4.** Laringoskopi yerleştirmede ve Tüp ilerletmede zorluk

	<b>C-MAC Macintosh (n(%))</b>	<b>C-MAC D-Bleyd (n(%))</b>	<b>Konvansiyonel Macintosh (n(%))</b>	<b>p Değeri</b>
<b>Laringoskopi yerleştirmede zorluk</b>				0,428
Var	6	3	3	
Yok	29	32	32	
<b>Tüp ilerletmede zorluk</b>				0,038*
Var	11	21	13	
Yok	24	14	22	

\*İstatistiksel olarak anlamlı fark var.

C-MAC Macintosh grubunda 28(%80) hasta, C-MAC D-bleyd grubunda 30(%85,7) hasta ve Konvansiyonel Macintosh grubunda ise 28 hasta ilk denemede başarılı bir şekilde entübe edilmiştir. Gruplar arasında ilk denemede başarı açısından olarak farklılık saptanmadı.(p=0,773) (Tablo 4.3)

C-MAC Macintosh grubunda 7 hasta 2. denemede, C-MAC D-bleyd grubunda 3 hasta 2. denemede ve Konvansiyonel Macintosh grubunda ise 7 hasta 2. denemede entübe edilmiştir. Entübasyon deneme sayıları açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır.(p=0,201) (Tablo 4.3)

C-MAC D-bleyd grubundan 2 hasta 2 başarısız entübasyon denemesinden sonra C-MAC Macintosh bleyd ile entübe edilmiştir. Hastalardan ikisi de mallampati 1 idi, ağız açıklıkları ikisinde de 5 cm, birinin tiromental mesafesi 8 cm, birininki 10 cm idi. POGO skoru birinin 80 iken diğerininki 90 idi.

C-MAC Macintosh grubunda ortalama entübasyon süresi 76,31±26,56 sn, C-MAC D-bleyd grubunda 88,20±29,81sn ve Konvansiyonel Macintosh grubunda ise 67,00±22,41 sn olarak bulundu ve C-MAC D-bleyd ve Konvansiyonel Macintosh grubunda istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmıştır.(p<0,01) (Tablo 4.3)

Entübasyon süreleri farklı tüp numaraları arasında karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamışken, en küçük ortalama değeri 35 numaralı tüpe aitken (59,43) en büyük ortanca değeri 39 numaralı tüpe aittir. (86,9) (Tablo 4.5)

**Tablo 4.5.** Tüp No ile Entübasyon Süresi Arasındaki Karşılaştırma

	Tüp No	Sayı	OrtalamaDeğer
Entübasyon Süresi	35	14	59,43
	37	25	71,12
	39	50	86,9
	41	16	72,31
	Toplam	105	

**Tablo 4.6.** Entübasyon Sırasında ve Sonrasında Gelişen Komplikasyonlar

	C-MAC Macintosh (n(%))	C-MAC D-Bleyd (n(%))	Konvansiyonel Macintosh (n(%))	p değeri
<b>SpO<sub>2</sub> &lt;%85</b>				0,388
Var	1(%2,85)	3(8,57)	0(%0)	
Yok	34(%97,14)	32(91,42)	35(%100)	
<b>Bronkospazm</b>				0,204
Var	3(%8,57)	3(%8,57)	0(%0)	
Yok	32(%91,42)	32(%91,42)	35(%100)	
<b>Kardiyak Aritmi</b>				1
Var	0(%0)	0(%0)	0(%0)	
Yok	35(%100)	35(%100)	35(%100)	
<b>Bradikardi (Atropin ihtiyacı)</b>				0,364
Var	0(%0)	1(%2,85)	0(%0)	
Yok	35(%100)	34(%97,14)	35(%100)	
<b>Hipotansiyon (Efedrin ihtiyacı)</b>				0,491
Var	5(%14,28)	2(%5,71)	4(%11,42)	
Yok	30(%85,71)	33(%94,28)	31(%88,57)	
<b>Dil Travması</b>				0,364
Var	0(%0)	1(%2,85)	0(%0)	
Yok	35(%100)	34(%97,14)	35(%100)	
<b>Diş Travması</b>				0,130
Var	2(%5,71)	0(%0)	0(%0)	
Yok	33(%94,28)	35(%100)	35(%100)	
<b>Dudak Travması</b>				0,357
Var	2(%5,71)	1(%2,85)	0(%0)	
Yok	33(%94,28)	34(%97,14)	35(%100)	
<b>Kaf Rüptürü</b>				0,130
Var	0(%0)	2(%5,71)	0(%0)	
Yok	35(%100)	33(%94,28)	35(%100)	
<b>Özefagus Entübasyonu</b>				1
Var	0(%0)	0(%0)	0(%0)	
Yok	35(%100)	35(%100)	35(%100)	
<b>Bleyd Üzerinde Kan</b>				0,130
Var	0(%0)	2(%5,71)	0(%0)	
Yok	35(%100)	33(%94,28)	35(%100)	

C-MAC Macintosh grubunda 1 hastada, C-MAC D-bleyd grubunda 3 hastada entübasyon sonrası  $SpO_2 < 85$  altına düşerken, Konvansiyonel Macintosh grubunda ise hiçbir hastada  $SpO_2$  düşüklüğü olmamıştır.  $SpO_2$  düşüklüğü açısından gruplar arasında anlamlı fark saptanmamıştır. (p=0,388) (Tablo 4.6)

C-MAC Macintosh grubunda 3 hastada, C-MAC D-bleyd grubunda 3 hastada entübasyon sonrası bronkospazm gelişirken, Konvansiyonel Macintosh grubunda ise hiçbir hastada bronkospazm gelişmemiştir. Bronkospazm açısından gruplar arasında anlamlı fark saptanmamıştır. (p=0,204) (Tablo 4.6)

Hiçbir grupta kardiyak aritmi olmamıştır. (p=1) (Tablo 4.6)

C-MAC D-bleyd grubunda 1 hastada entübasyon sonrası atropin ihtiyacı olmuş, diğer iki grupta olmamıştır ve gruplar arasında anlamlı fark saptanmamıştır. (p=0,364) (Tablo 4.6)

C-MAC Macintosh grubunda 5 hastada, C-MAC D-bleyd grubunda 2 hastada, Konvansiyonel Macintosh grubunda ise 4 hastada efedrin ihtiyacı olmuştur ve gruplar arasında anlamlı fark saptanmamıştır. (p=0,491) (Tablo 4.6)

C-MAC D-bleyd grubunda 1 hastada entübasyona bağlı dil travması olmuş, diğer iki grupta olmamıştır ve gruplar arasında anlamlı fark saptanmamıştır. (p=0,364) (Tablo 4.6)

C-MAC Macintosh grubunda 2 hastada entübasyona bağlı diş travması olmuş, diğer iki grupta olmamıştır ve gruplar arasında anlamlı fark saptanmamıştır. (p=0,130) (Tablo 4.6)

C-MAC Macintosh grubunda 2 hastada, C-MAC D-bleyd grubunda 1 hastada entübasyona bağlı dudak travması olmuş, Konvansiyonel Macintosh grubunda ise olmamıştır ve gruplar arasında anlamlı fark saptanmamıştır. (p=0,357) (Tablo 4.6)

C-MAC D-bleyd grubunda 2 hastada endobronşiyal tüplerde kaf rüptürü olmuş, diğer iki grupta olmamıştır ve gruplar arasında anlamlı fark saptanmamıştır. (p=0,130) (Tablo 4.6)

Hiçbir grupta özefagus entübasyonu olmamıştır. (p=1) (Tablo 4.6)

C-MAC D-bleyd grubunda 2 hastada bleyd üzerinde kan görüldü, diğer iki grupta bleyd üzerinde kan yoktu ve gruplar arasında anlamlı fark yoktu. (p=0,130) (Tablo 4.6)

**Tablo 4.7.** FOB ile Değerlendirme

	<b>C-MAC Macintosh (n(%))</b>	<b>C-MAC D-Bleyd (n(%))</b>	<b>Konvansiyonel Macintosh (n(%))</b>	<b>p değeri</b>
<b>Tüp Yerinin Doğrulanması</b>				0,851
Doğru yerde	14(%40)	13(%37,14)	10(%28,57)	
Yeterince ileride değil	10(%28,57)	11(%31,42)	15(%42,85)	
Çok ileride	10(%28,57)	10(%28,57)	8(%22,85)	
Karşı bronşta	1(%2,85)	1(%2,85)	2(%5,71)	
<b>Vokal Kordda Travma</b>				0,364
Yok	34(%97,14)	35(%100)	35(%100)	
Ödem	0(%0)	0(%0)	0(%0)	
Eritem	1(%2,85)	0(%0)	0(%0)	
Hematom	0(%0)	0(%0)	0(%0)	
Kanama	0(%0)	0(%0)	0(%0)	
<b>Trakeada Travma</b>				0,406
Yok	32(%91,42)	30(%85,71)	34(%97,14)	
Ödem	0(%0)	0(%0)	0(%0)	
Eritem	3(%8,57)	4(%11,42)	1(%2,4)	
Hematom	0(%0)	0(%0)	0(%0)	
Kanama	0(%0)	1(%2,86)	0(%0)	
<b>Karinada Travma</b>				0,388
Yok	32(91,42)	31(%88,57)	34(%97,14)	
Ödem	0(%0)	0(%0)	0(%0)	
Eritem	3(%8,57)	4(%11,42)	1(%2,86)	
Hematom	0(%0)	0(%0)	0(%0)	
Kanama	0(%0)	0(%0)	0(%0)	
<b>Bronş Travması</b>				0,630
Yok	34(%97,14)	34(%97,14)	32(%91,42)	
Ödem	0(%0)	0(%0)	0(%0)	
Eritem	1(%2,86)	1(%2,86)	2(%5,71)	
Hematom	0(%0)	0(%0)	0(%0)	
Kanama	0(%0)	0(%0)	1(%2,86)	

FOB ile yapılan değerlendirmede C-MAC Macintosh grubunda 14, C-MAC D-bleyd grubunda 13 ve Konvansiyonel Macintosh grubunda 10 hastada tüp doğru yerde idi. C-MAC Macintosh grubunda 1, C-MAC D-bleyd grubunda 1 ve Konvansiyonel Macintosh grubunda 2 hastada tüpün karşı bronşta olduğu tespit edildi ve gruplar arasında anlamlı fark olmadığı saptandı.(p=0,851) (Tablo 4.7)

FOB ile C-MAC Macintosh grubundan 1 hastada vokal kordda eritem tespit edildi, diğer gruplarda vokal kord travması yoktu. Gruplar arasında anlamlı fark saptanmadı.(p=0,364) (Tablo 4.7)

Trakea travması C-MAC Macintosh grubunda 3 hastada eritem, C-MAC D-bleyd grubunda 4 hastada eritem,1 hastada kanama ve Konvansiyonel Macintosh grubunda 1 hastada eritem şeklinde tespit edilmiştir.(p=0,406) (Tablo 4.7)

Karina travması açısından C-MAC Macintosh grubunda 3 hastada eritem, C-MAC D-bleyd grubunda 4 hastada eritem ve Konvansiyonel Macintosh grubunda 1 hastada eritem mevcuttu.(p=0,388) (Tablo 4.7)

Son olarak da C-MAC Macintosh grubunda 1 hastada bronşta eritem, C-MAC D-bleyd grubunda 1 hastada bronşta eritem ve Konvansiyonel Macintosh grubunda 2 hastada bronşta eritem ve kanama tespit edilmiştir. Bu travmalar açısından gruplar arasında anlamlı fark saptanmamıştır.(p=0,630) (Tablo 4.7)

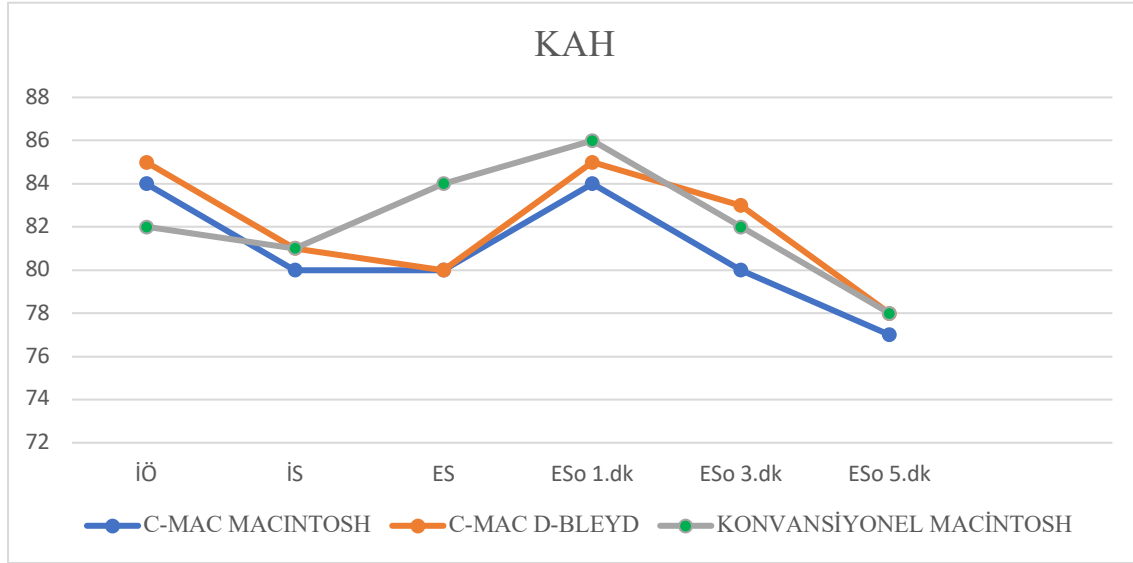
**Tablo 4.8.** KAH Değerleri

	<b>C-MAC Macintosh (Ort±SS)</b>	<b>C-MAC D-Bleyd (Ort±SS)</b>	<b>Konvansiyonel Macintosh (Ort±SS)</b>	<b>p Değeri</b>
<b>İndüksiyon Öncesi (atım/dk)</b>	84,17±15,90	85,37±13,45	82,74±14,10	0,751
<b>İndüksiyon Sonrası (atım/dk)</b>	80,86±13,72	81,80±11,52	81,03±12,69	0,947
<b>Entübasyon Sırasında (atım/dk)</b>	80,60±13,45	80,23±12,03	84,06±12,15	0,376
<b>Entübasyon Sonrası 1.dk (atım/dk)</b>	84,94±16,93	85,60±13,24	86,86±14,04	0,860
<b>Entübasyon Sonrası 3.dk (atım/dk)</b>	80,66±15,67	82,97±12,96	82,66±14,02	0,763
<b>Entübasyon Sonrası 5.dk (atım/dk)</b>	77,60±15,93	78,46±13,01	78,20±13,17	0,967

Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma

Gruplar kalp atım hızları (KAH) açısından karşılaştırıldıklarında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanamamıştır. (Tablo 4.8, Grafik 4.1)

**Grafik 4.1.** KAH Değerlerinin belirlenen zamanlara göre değişimi



KAH: Kalp atım hızı, İÖ: indüksiyon öncesi, ES: entübasyon sırasında, ESo: entübasyon sonrası

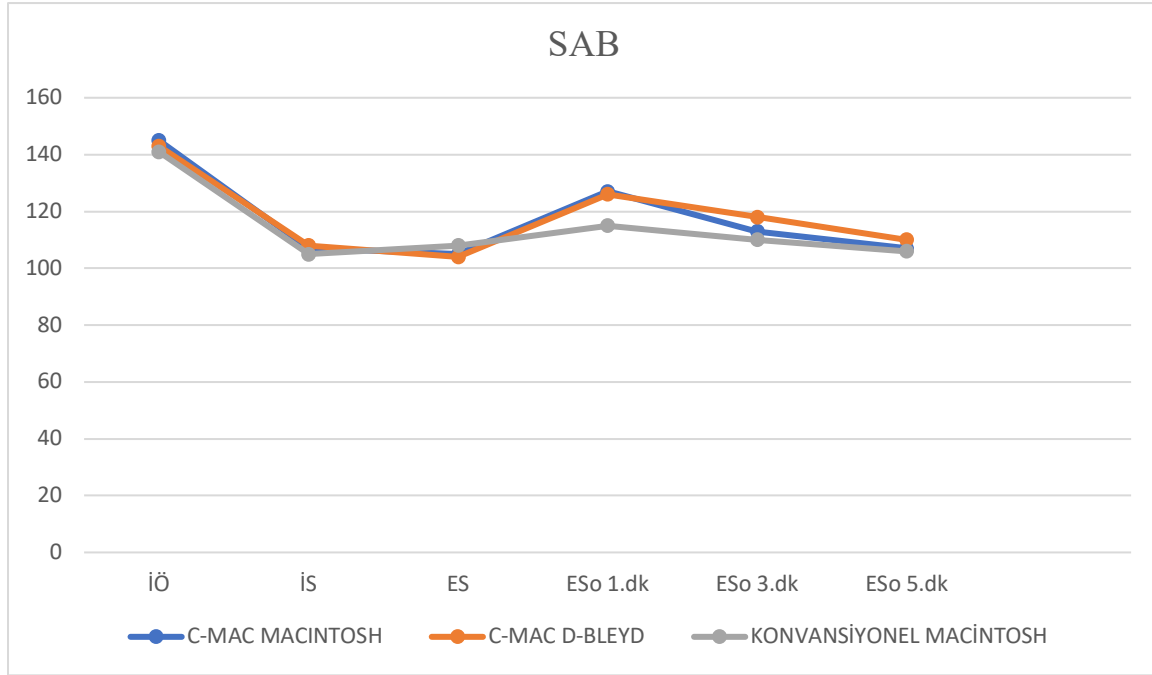
**Tablo 4.9.** SAB Değerleri

	C-MAC Macintosh (Ort±SS)	C-MAC D-Bleyd (Ort±SS)	Konvansiyonel Macintosh (Ort±SS)	p Değeri
<b>İndüksiyon Öncesi (mmHg)</b>	145,94±23,49	143,83±22,09	141,86±23,47	0,760
<b>İndüksiyon Sonrası (mmHg)</b>	107,0±23,35	108,14±21,33	105,83±17,98	0,899
<b>Entübasyon Sırasında (mmHg)</b>	105,09±20,88	104,26±17,36	108,26±27,24	0,730
<b>Entübasyon Sonrası 1.dk (mmHg)</b>	127,14±27,78	126,63±25,97	115,34±22,71	0,098
<b>Entübasyon Sonrası 3.dk (mmHg)</b>	113,69±23,90	118,34±22,47	110,40±19,36	0,320
<b>Entübasyon Sonrası 5.dk (mmHg)</b>	107,86±19,65	110,80±15,15	106,37±16,69	0,553

Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma

Gruplar sistolik arteryel basınç (SAB) açısından karşılaştırıldıklarında istatistiksel olarak anlamlı fark saptamamıştır. (Tablo 4.9, Grafik 4.2)

**Grafik 4.2.** SAB Değerlerinin belirlenen zamanlara göre değişimi



SAB: sistolik arteryel basınç, İÖ: indüksiyon öncesi, ES: entübasyon sırasında, ESo: entübasyon sonrası

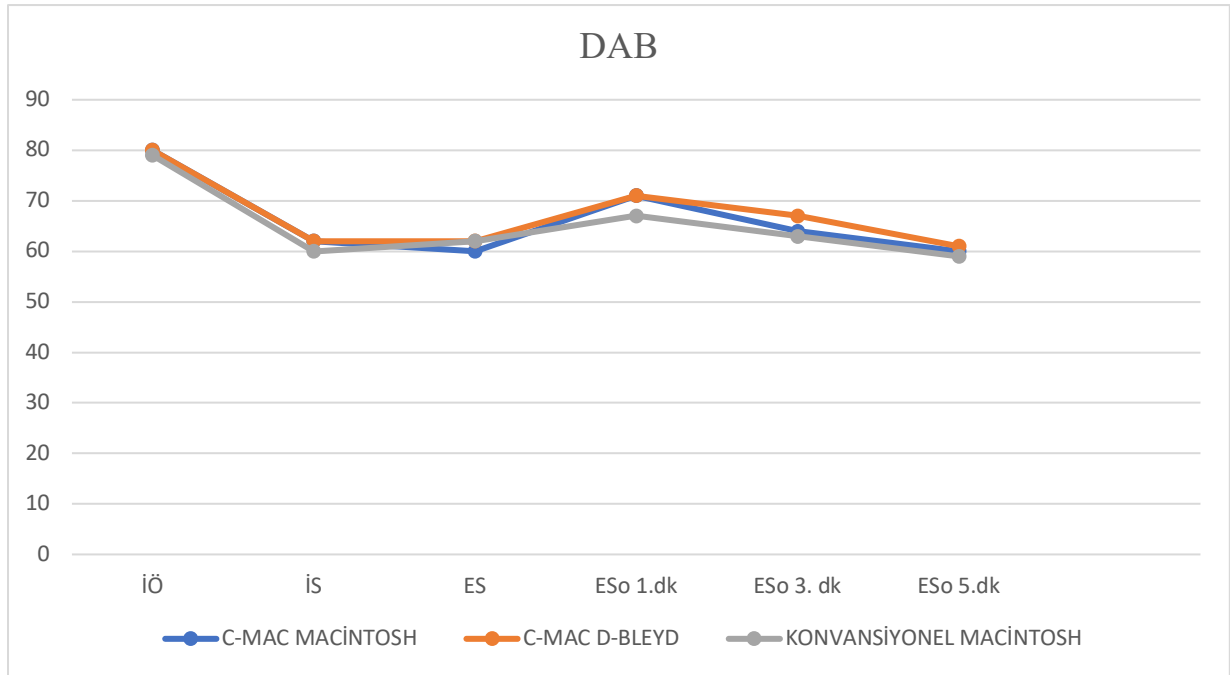
**Tablo 4.10.** DAB Değerleri

	C-MAC Macintosh (Ort±SS)	C-MAC D-Bleyd (Ort±SS)	Konvansiyonel Macintosh (Ort±SS)	p Değeri
<b>İndüksiyon Öncesi (mmHg)</b>	80,43±10,86	80,37±12,38	79,60±12,09	0,948
<b>İndüksiyon Sonrası (mmHg)</b>	62,23±12,72	62,77±15,76	60,66±11,10	0,789
<b>Entübasyon Sırasında (mmHg)</b>	60,57±11,39	62,91±14,15	61,91±17,77	0,799
<b>Entübasyon Sonrası 1.dk (mmHg)</b>	71,54±13,98	71,06±13,87	67,80±15,62	0,505
<b>Entübasyon Sonrası 3.dk (mmHg)</b>	64,49±12,02	67,29±11,60	63,74±12,81	0,440
<b>Entübasyon Sonrası 5.dk (mmHg)</b>	60,80±10,75	61,00±9,71	59,31±9,17	0,740

Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma

Gruplar diyastolik arteryel basınç (DAB) açısından karşılaştırıldıklarında istatistiksel olarak anlamlı fark saptamamıştır. (Tablo 4.10, Grafik 4.3)

**Grafik 4.3.** DAB değerlerinin belirlenen zamanlara göre değişimi



DAB:diyastolik arteryel basınç, İÖ:indüksiyon öncesi, ES:entübasyon sırasında, ESo:entübasyon sonrası

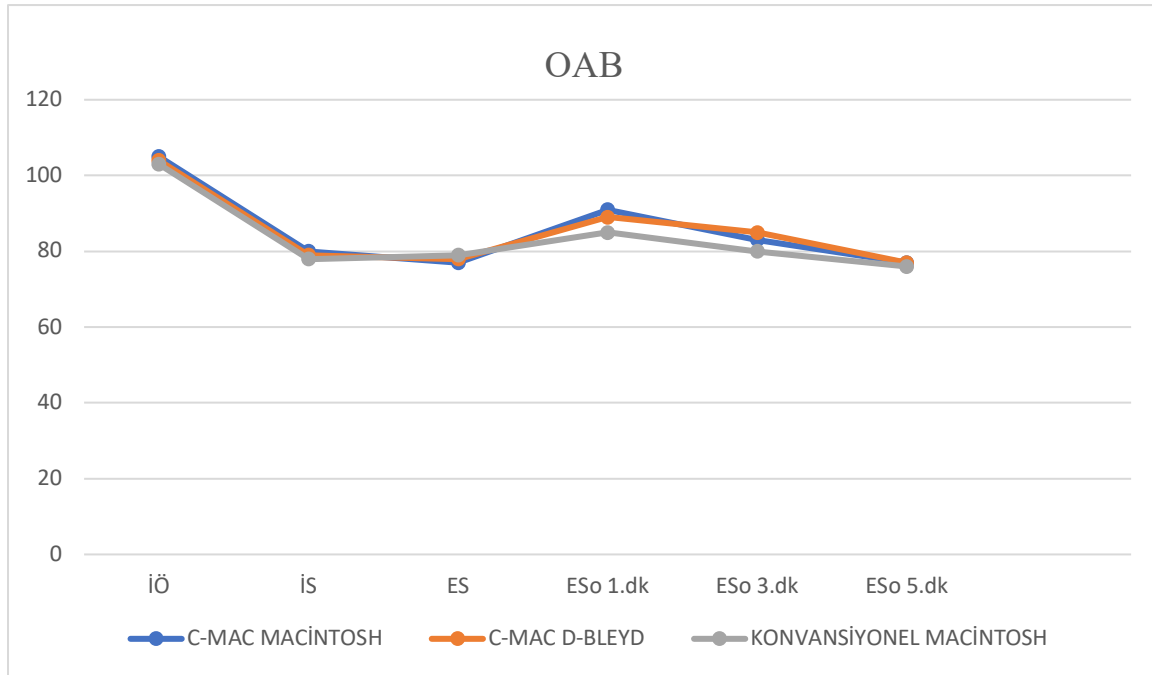
**Tablo 4.11.** OAB Değerleri

	C-MAC Macintosh (Ort±SS)	C-MAC D-Bleyd (Ort±SS)	Konvansiyonel Macintosh (Ort±SS)	p Değeri
İndüksiyon Öncesi (mmHg)	105,54±16,58	104,54±15,03	10,11±15,16	0,808
İndüksiyon Sonrası (mmHg)	80,09±15,81	79,89±16,08	78,69±12,01	0,912
Entübasyon Sırasında (mmHg)	77,26±13,45	78,0±14,32	79,34±19,79	0,860
Entübasyon Sonrası 1.dk (mmHg)	91,46±16,73	89,31±17,52	85,31±16,31	0,307
Entübasyon Sonrası 3.dk (mmHg)	83,14±15,11	84,96±14,24	80,40±13,68	0,410
Entübasyon Sonrası 5.dk (mmHg)	77,69±12,84	77,77±10,82	76,11±11,12	0,799

Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma

Gruplar ortalama arteryel basınç (OAB) açısından karşılaştırıldıklarında istatistiksel olarak anlamlı fark saptamamıştır. (Tablo 4.11, Grafik 4.4)

**Grafik 4.4.** OAB değerlerinin belirlenen zamanlara göre değişimi



OAB:ortalama arteriyel basınç, İÖ:indüksiyon öncesi, ES:entübasyon sırasında, ESo:entübasyon sonrası

**Tablo 4.12.** Postoperatif Komplikasyonlar (1. Saat )

	C-MAC Macintosh (n(%))	C-MAC D-Bleyd (n(%))	Konvansiyonel Macintosh (n(%))	p değeri
<b>Postoperatif 1. Saat</b>				0,890
<b>Boğaz Ağrısı</b>				
Yok	23(%65,71)	26(%74,28)	26(%74,28)	
Hafif	9(%25,71)	7(%20)	6(%17,14)	
Orta	3(%8,57)	2(%5,71)	3(%8,57)	
Şiddetli	0(%0)	0(%0)	0(%0)	
<b>Postoperatif 1. Saat</b>				0,611
<b>Disfaji</b>				
Yok	31(%88,57)	32(%91,42)	28(%80)	
Hafif	2(%5,71)	3(%8,57)	4(%11,42)	
Orta	1(%2,86)	0(%0)	2(%5,71)	
Şiddetli	0(%0)	0(%0)	1(%2,86)	
<b>Postoperatif 1. Saat Ses</b>				0,582
<b>Kısıklığı</b>				
Hasta tarafından farkedilen	33(%94,28)	33(%94,28)	31(%88,57)	
Gözlemci için bariz Afoni	2(%5,71) 0(%0)	2(%5,71) 0(%0)	4(%11,42) 0(%0)	
<b>Postoperatif 1. Saat</b>				0,795
<b>Öksürük</b>				
Yok	27(%77,14)	27(%77,14)	29(%82,85)	
Hafif	8(%22,85)	8(%22,85)	6(%17,14)	
Orta	0(%0)	0(%0)	0(%0)	
Şiddetli	0(%0)	0(%0)	0(%0)	

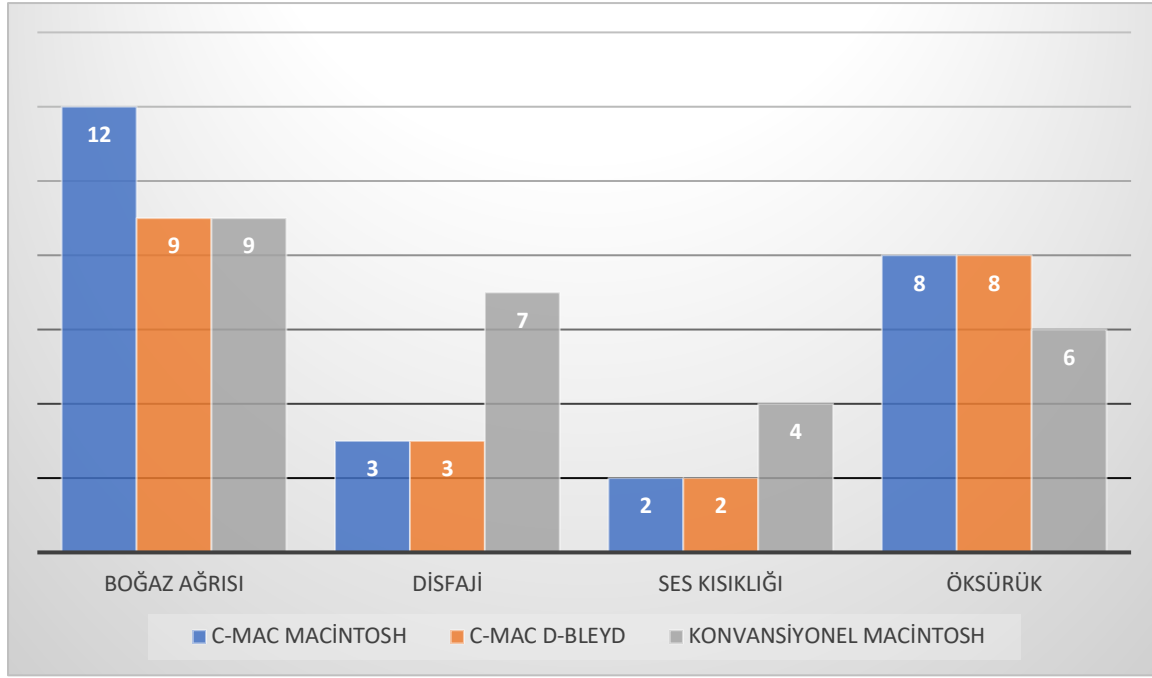
Postoperatif 1. saatte C-MAC Macintosh grubunda 9'u hafif 3' ü orta şiddette olmak üzere toplam 12 hastada, C-MAC D-bleyd grubunda 7' si hafif 2'si orta şiddette 9 hastada ve Konvansiyonel Macintosh grubunda 6' sı hafif 3' ü orta şiddette 9 hastada boğaz ağrısı vardı. Gruplar arasında postoperatif 1. saatte boğaz ağrısı açısından anlamlı fark bulunmadı.(p=0,890) (Tablo 4.12, Grafik 4.5)

Postoperatif 1. saatte C-MAC Macintosh grubunda 2' si hafif 1' i orta şiddette toplam 3 hastada, C-MAC D-bleyd grubunda 3 hastada hafif şiddette ve Konvansiyonel Macintosh grubunda 4' ü hafif 2' si orta şiddette, 1' i şiddetli 7 hastada disfaji vardı. Gruplar arasında postoperatif 1. saatte disfaji açısından anlamlı fark bulunamadı.(p=0,611) (Tablo 4.12, Grafik 4.5)

Postoperatif 1. saatte C-MAC Macintosh grubunda 2 hastada, C-MAC D-bleyd grubunda 2 hastada ve Konvansiyonel Macintosh grubunda 4 hastada yalnızca hasta tarafından farkedilen ses kısıklığı mevcuttu. Gruplar postoperatif 1. saat ses kısıklığı açısından karşılaştırıldıklarında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır .(p=0,582) (Tablo 4.12, Grafik 4.5)

Postoperatif 1. saatte C-MAC Macintosh grubunda 8 hastada, C-MAC D-bleyd grubunda 8 hastada ve Konvansiyonel Macintosh grubunda 6 hastada hafif şiddette öksürük mevcuttu. Gruplar postoperatif 1. saatteki öksürük açısından karşılaştırıldıklarında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır.(p=0,795) (Tablo 4.11, Grafik 4.5)

**Grafik 4.5.** Postoperatif Komplikeasyonlar Değerlendirilmesi (1. Saat)



**Tablo 4.13.** Postoperatif Komplikeasyonlar (24. Saat )

	C-MAC Macintosh (n(%))	C-MAC D-Bleed (n(%))	Konvansiyonel Macintosh (n(%))	p değeri
<b>Boğaz Ağrısı</b>				0,335
Yok	33(%94,28)	33(%94,28)	30(%85,71)	
Hafif	2(%5,71)	2(%5,71)	5(%14,28)	
Orta	0(%0)	0(%0)	0(%0)	
Şiddetli	0(%0)	0(%0)	0(%0)	
<b>Disfaji</b>				1
Yok	35(%100)	35(%100)	35(%100)	
Hafif	0(%0)	0(%0)	0(%0)	
Orta	0(%0)	0(%0)	0(%0)	
Şiddetli	0(%0)	0(%0)	0(%0)	
<b>Ses Kısıklığı</b>				0,130
Yok	33(%94,28)	35(%100)	35(%100)	
Hasta tarafından farkedilen	2(%5,71)	0(%0)	0(%0)	
Gözlemci için bariz	0(%0)	0(%0)	0(%0)	
Afoni	0(%0)	0(%0)	0(%0)	
<b>Öksürük</b>				0,429
Yok	30(%85,71)	30(%85,71)	33(%94,28)	
Hafif	5(%14,28)	5(%14,28)	2(%5,71)	
Orta	0(%0)	0(%0)	0(%0)	
Şiddetli	0(%0)	0(%0)	0(%0)	

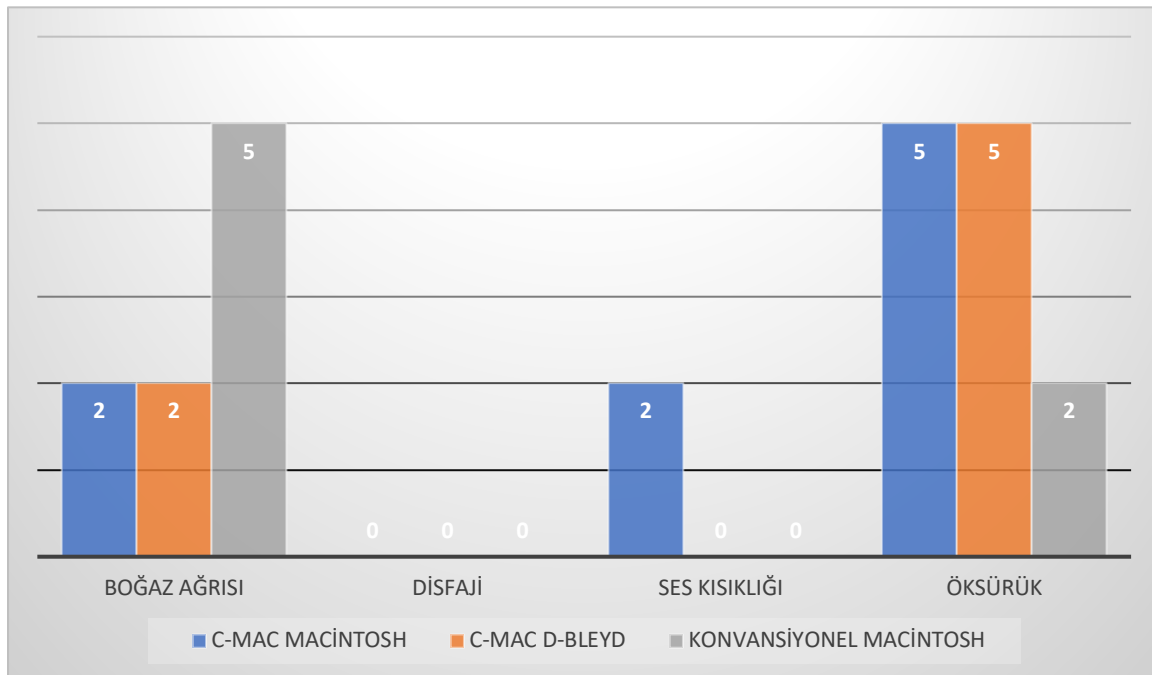
Postoperatif 24. saatte C-MAC Macintosh grubunda 2, C-MAC D-bleyd grubunda 2 ve Konvansiyonel Macintosh grubunda 5 hastada boğaz ağrısı vardı. Gruplar arasında postoperatif 24. saatte boğaz ağrısı açısından anlamlı fark saptanmamıştır.(p=0,335) (Tablo 4.13, Grafik 4.6)

Postoperatif 24. saatte hastaların hiç birinde disfaji yoktu. (Tablo 4.13, Grafik 4.6)

Postoperatif 24. saatte C-MAC Macintosh grubunda 2 hastada, hasta tarafından farkedilen ses kısıklığı varken diğer 2 grupta ses kısıklığı yoktu. Gruplar arasında postoperatif 24. saatte ses kısıklığı açısından anlamlı fark saptanmamıştır.(p=0,130) (Tablo 4.13, Grafik 4.6)

Postoperatif 24. saatte C-MAC Macintosh grubunda 5 hastada, C-MAC D-bleyd grubunda 5 hastada ve Konvansiyonel Macintosh grubunda 2 hastada hafif şiddette öksürük vardı. Gruplar arasında postoperatif 24. saatte öksürük açısından anlamlı fark bulunmamıştır. (p=0,429) (Tablo 4.13, Grafik 4.6)

**Grafik 4.6.** Postoperatif Komplikasyonlar Değerlendirilmesi (24. Saat)



## 5.TARTIŞMA

Videolarinoskoplar glottisin daha iyi görüntülenmesi ve entübasyonu kolaylaştırmak gibi avantajlar sağlar. Fakat çift lümenli tüpün boyutu ve şekli entübasyonu zorlaştırabilir ve videolarinoskopların avantajlarını azaltabilir. Biz de çalışmamızda havayolu normal olan hastalarda ÇLT entübasyonunda C-MAC VL Macintosh bleyd, C-MAC VL D-bleyd ve Konvansiyonel Macintosh bleyd laringoskoplarının entübasyon başarılarını karşılaştırdık. Bu amaçla entübasyon süreleri, ilk denemede entübasyon başarı oranları, entübasyon sonrası oluşabilecek komplikasyonlar, hemodinamik parametreler ve postoperatif komplikasyonlara bakıldı. Konvansiyonel Macintosh laringoskop ile en kısa entübasyon süresi, C-MAC VL D-bleyd ile ise en uzun entübasyon süresinin olduğunu gösterdik. İlk denemede entübasyon başarı oranları, hemodinamik parametreler ve komplikasyonlar açısından ise gruplar arasında anlamlı fark yoktu. Çalışmamızda hastaların yaş, cinsiyet, boy, kilo, vücut kitle indeksi(VKİ) gibi demografik verileri ve mallampati, ağız açıklığı, tiromental mesafe gibi zor entübasyonu gösteren kriterleri benzerdi.

Bugüne kadar yapılmış C-MAC Macintosh VL ile Konvansiyonel Macintosh laringoskopu karşılaştıran çalışmalarda entübasyon süresi, entübasyon başarı oranı, entübasyona verilen hemodinamik yanıtlar ve entübasyona bağlı komplikasyonlar değerlendirilmiştir. Bu yapılan çalışmalarda çoğunlukla C-MAC Macintosh VL' nin, Konvansiyonel Macintosh laringoskopa göre daha iyi glottik görüntüler oluşturduğu bulunmuştur. Entübasyon süreleri çalışmalar arasında farklılık göstermekte iken entübasyon başarı oranları, hemodinamik parametreler ve komplikasyonlar açısından benzer sonuçlar ortaya çıkmıştır.

Çavuş ve ark 2011 yılında C-MAC VL ile direkt laringoskopiye karşılaştırdıkları çalışmada C-MAC VL ile daha iyi glottik görüş elde etmelerine rağmen entübasyon sürelerinin benzer olduğunu bulmuşlardır. (34) Aziz ve ark 2012 yılında öngörülen zor havayolu olan hastalarda C-MAC VL ile direkt laringoskopiye karşılaştırdıkları çalışma, çeşitli zor havayolu olan hasta popülasyonunda, entübasyon başarısında VL ile doğrudan laringoskopiye karşılaştıran ilk çalışmadır. Bu çalışmanın sonucunda C-MAC VL ile direkt laringoskopiye göre daha iyi glottik görünüm, daha yüksek entübasyon başarı oranı ve daha yüksek entübasyon süresi bulunmuştur. (35) Sarkılar ve ark 2015 yılında majör kalp cerrahisi hastalarında VL ve DL' yi karşılaştırdıkları çalışmada VL ile DL' ye göre daha iyi glottik görünüm elde etmelerine rağmen VL' de entübasyon sürelerini daha uzun bulmuşlar. (36) Bu 3 çalışmanın 2 sinde entübasyon süreleri daha uzun bulunmuşken birinde ise benzer bulunmuştur. Bizim

çalışmamızda da C-MAC VL ile endobronşiyal tüp için entübasyon süresi direkt laringoskoba göre daha uzundu fakat istatistiksel olarak anlamlı fark oluşturmadı.

Daha önce yapılmış C-MAC VL D-bleyd ile Konvansiyonel Macintosh laringoskopu karşılaştıran çalışmalarda entübasyon süreleri açısından farklılıklar vardır. Rajan ve ark 2018 yılında nazotrakeal entübasyon için D-bleydli C-MAC VL ve direkt Konvansiyonel Macintosh laringoskopu karşılaştırdıkları çalışmada C-MAC D-bleyd VL ile daha kolay ve daha hızlı entübasyon yapıldığını bulmuşlar. (37) Pappu ve ark 2020 yılında Truview EVO<sub>2</sub>, C-MAC D-bleyd VL ve Macintosh laringoskopu karşılaştırdıkları çalışmada entübasyon süresi en uzun C-MAC D-bleyd, en kısa Macintosh laringoskopa ait olduğunu buldular. (38) Bizim çalışmamızda da benzer şekilde C-MAC VL D-bleyd ile en uzun, Konvansiyonel Macintosh laringoskop ile en kısa entübasyon sürelerine ulaşıldı ve bu fark istatistiksel açıdan da anlamlı idi. Sinha ve ark 2019 yılında simüle servikal yaralanmalı çocuklarda C-MAC Macintosh bleyd VL ile C-MAC D-bleyd VL' yi karşılaştırdıkları çalışmada D-bleyd ile daha iyi glottik görüş elde etmelerine rağmen entübasyon süresi açısından gruplar arasında fark yoktu. (39) Bizim çalışmamızda entübasyon süresi C-MAC D-bleyd ile C-MAC Macintosh bleyde göre daha uzundu fakat istatistiksel olarak anlamlı fark oluşturmadı.

McElwain ve ark. 2010 yılında manken üzerinde kolay ve zor havayolu senaryolarında Macintosh DL, C-MAC VL Macintosh bleyd, Glidescope ve Airtraq VL ile tek lümenli tüp entübasyonlarını karşılaştırmış. Kolay senaryoda C-MAC VL Macintosh ile Macintosh DL' nin entübasyon süreleri benzer, Glidescope ve Airtraq laringoskoplardan daha hızlı olduğunu bulmuş. Zor senaryoda başarılı entübasyon süresi C-MAC VL ile en kısa, Glidescope ile en uzundu. Bu daha kısa entübasyon süresinin nedeni, anesteziistlerin Macintosh bleydin eğriliğine daha aşına olmaları ve C-MAC VL ile tüpü glottise doğru ilerletirken daha hassas manevralar yapabilmeleri olabilir. (40) Bir diğer çalışmada ise Kılıçaslan ve ark. 2014 yılında farklı havayolu senaryoları ile C-MAC VL Macintosh bleyd, C-MAC VL D-bleyd ve Macintosh DL ile tek lümenli tüp entübasyonlarını karşılaştırmıştır. Normal havayolu senaryolarında Macintosh DL ve C-MAC VL, D-bleyd VL' ye göre daha kısa entübasyon süreleri oluşturmuş. Zor laringoskopi senaryosunda ise, C-MAC VL ile entübasyon süresi en kısa bulunmuş. Servikal omurga immobilizasyon senaryosunda D-bleyd ve Macintosh ile entübasyon süreleri arasında fark bulunmazken, dil ödemi senaryosunda D-bleyd ile entübasyon süresi Macintosh' a göre daha kısa bulunmuş. Laringoskopinin zorluğunun artmasıyla birlikte Macintosh DL' de laringeal görüntünün kötüleştiği ve entübasyon süresinin uzadığı bulunmuş. (41) Bizim

çalışmamızda da normal havayolu senaryolarında olduğu gibi C-MAC D-bleyd ile yapılan entübasyon süreleri en uzundu.

Çift lümenli tüp entübasyonunda Macintosh bleydli VL ile direkt laringoskopiye karşılaştıran 1 çalışma mevcut. Prugganan ve ark 2012 yılında ÇLT entübasyonunda Macintosh bleydli VL ile DL'yi karşılaştırdıkları retrospektif çalışmada VL ile daha iyi laringeal görünüm ve daha kolay entübasyon olduğunu bulmuşlardır. (42) Retrospektif çalışma olduğu için entübasyon süreleri hakkında veri bulunmamaktadır.

Bildiğimiz kadarıyla ÇLT entübasyonu için C-MAC VL Macintosh ve C-MAC VL D-bleyd ile Konvansiyonel Macintosh bleyd'i karşılaştıran çok az çalışma vardır. Shah ve ark. 2016 yılında yaptıkları 60 hastalık çalışmada C-MAC VL D-bleyd ve Macintosh DL ile ÇLT entübasyonunu karşılaştırmışlar. Her iki grup arasında entübasyon süreleri açısından anlamlı fark olmadığını bulmuşlar. (43) Huang ve ark. 2020 yılında Glidescope VL, C-MAC VL D-bleyd ve Macintosh DL'ü karşılaştırdıkları çalışmada, Glidescope VL ile en uzun entübasyon süresi olduğunu tespit etmelerine rağmen C-MAC VL D-bleyd ve Macintosh DL arasında entübasyon süreleri açısından benzer olduğunu bulmuşlar. (2) Bizim yaptığımız çalışmada ise C-MAC VL Macintosh bleyd ve Macintosh DL arasında entübasyon süreleri açısından anlamlı fark yokken, C-MAC VL D-bleyd, en uzun entübasyon süresine sahipti. Sonuçların böyle olması C-MAC VL D-bleyd ile tüpün iletilmesinde zorluk olmasından kaynaklı olabilir. C-MAC VL Macintosh bleydde 11, C-MAC VL D-bleyde 21, Konvansiyonel Macintosh bleydde 13 hastada tüp ilerletmede zorluk vardı ve gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark vardı.(p=0,038)

Entübasyon deneme sayılarına baktığımızda C-MAC VL Macintosh bleyd ve Konvansiyonel Macintosh laringoskoplara 28 hasta ilk denemede, 7 hasta ise ikinci denemede entübe edilmiştir. C-MAC VL D-bleyd ile ise ilk denemede 30, ikinci denemede 3 hasta entübe edilmiştir. Kalan 2 hasta ise ikinci denemede de entübe edilemedikleri için C-MAC VL Macintosh bleyde geçilerek entübe edilmiştir. İstatistiksel olarak anlamlı fark olmasa da C-MAC VL D-bleyd ile ilk denemede entübasyon başarısı yüksek gibi görünse de toplamda entübasyon başarısı daha düşüktür. (İlk denemede D-bleyd ile: %85, diğer iki bleyd ile: %80 iken toplamda D-bleyd ile %94, diğer iki bleyd ile: %100)

Aziz ve ark 2012 yılında C-MAC VL ile DL'yi karşılaştırdıkları çalışmada C-MAC VL için daha uzun entübasyon süreleri bulmalarına rağmen arteriyel oksijen desaturasyonu gruplar arasında farklı değildi. (35) Göksu ve ark da 2016 yılında C-MAC VL ile DL'yi karşılaştırdıkları çalışmada entübasyon süreleri benzer olmasına rağmen DL ile desaturasyon

oranlarının C-MAC' ten daha yüksek olduğunu bulmuşlar. (44) Uzamış entübasyon sürelerinin daha çok hipoksiye sebep olabileceği ve akciğer hastalığı olan hastalarda zararlı olabileceği söylenmektedir. (45) Bizim çalışmamızda da C-MAC VL Macintosh bleydde 1, C-MAC D-bleydde 3 hastada entübasyon sırasında SpO<sub>2</sub> değerlerinde %85 in altına düşme olmuş, Konvansiyonel Macintosh bleydde SpO<sub>2</sub> değerinde düşme olmamıştır. Bu gruplar arası fark istatistiksel olarak anlamlı olmamasına rağmen VL gruplarında entübasyon sürelerinin daha uzun olmasına bağlı olabilir.

Risse ve ark ise 2020 yılında ÇLT entübasyonunda VL ile DL' yi karşılaştırdıkları çalışmada DL ile entübe edilen 2 hastada bronkospazm geliştiğini fakat anlamlı fark oluşturmadığını bulmuşlar. Entübasyon sürelerine bakıldığında ise bizim çalışmamıza benzer şekilde DL ile entübasyon süresi anlamlı olacak şekilde daha kısaydı. (3) Mogahed ve ark 2017 yılında yaptıkları çalışmada Macintosh DL, kanallı King Vision VL ve C-MAC D-bleyd VL' yi karşılaştırmışlar. Ve hiçbir hastada bronkospazm gelişmediğini bulmuşlar. (46) Bizim çalışmamızda ise bu durumun aksine her iki VL grubunda da 3' er hastada bronkospazm gelişirken DL grubunda gelişmedi. Bu yüzden bronkospazm gelişiminin entübasyon süresi ile korele olabileceğini söylemek çok doğru olmayabilir.

Huang ve ark 2020 yılında ÇLT entübasyonunda GlideScope VL, C-MAC D-bleyd VL ve Macintosh DL' yi karşılaştırdıkları çalışmada hiçbir grupta atropin ihtiyacı olmamıştır.. (2)Bizim çalışmamızda ise atropin gerektiren bradikardi sadece D-bleyd grubunda 1 hastada olmuştur ve istatistiksel olarak anlamlı fark oluşturmasa da bu duruma, D-bleyd grubundaki uzun laringoskopi süresinden dolayı vagal uyarı gelişmesi neden olmuş olabilir.

Huang ve ark 2020 yılında ÇLT entübasyonunda GlideScope VL, C-MAC D-bleyd VL ve Macintosh DL' yi karşılaştırdıkları çalışmada efedrin ihtiyacı olan hipotansiyon açısından anlamlı fark saptanmamış. (2) Bizim çalışmamızda ise C-MAC Macintosh grubunda 5, D-bleyd grubunda 2, Konvansiyonel grubunda ise 4 hastada efedrin ihtiyacı olan hipotansiyon olmuştur. Bu durum istatistiksel olarak anlamlı fark oluşturmadı ve D-bleyd grubunda uzamış entübasyon süresine bağlı sempatik aktivite artışına daha fazla maruz kalındığı için hipotansiyonun daha az görüldüğü söylenebilir.

Maassen ve ark 2009 yılında yaptığı çalışmada obez hastalarada VL ve DL' nin dişe yaptığı kuvveti ölçmüşler ve DL kullanılırken maksiller dişlere uygulanan maksimum kuvvet, indirekt VL kullanılırken elde edilenden 8 kat daha fazla olduğunu bulmuşlar.(47) Fakat yapılan çalışmaların çoğunda laringoskopiye bağlı gelişen komplikasyonlarda istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır. Risse ve ark ise 2020 yılında ÇLT entübasyonunda VL ile DL' yi

karşılaştırdıkları çalışmada ÇLT entübasyonuna bağlı dil, diş ve dudak yaralanmalarına bakıldığında gruplar arasında anlamlı fark olmadığını bulmuşlardır. (3) Bizim çalışmamızda laringoskopiye bağlı travmalara bakıldığı zaman dil travması C-MAC D-bleyd grubunda 1 hastada, diş ve diş eti travması C-MAC Macintosh grubunda 2 hastada, dudak travması C-MAC Macintosh grubunda 2, D-bleyd grubunda 1 hastada görülmektedir. Konvansiyonel Macintosh grubunda travma görülmemiştir. İstatistiksel olarak anlamlı olmasa da VL ile entübe edilen hastalarda travma daha çok görülmüştür.

Yine Risse ve ark yaptığı çalışmaya bakıldığında ÇLT' nin kaf rüptürü ve bleyd üzerinde kan olması açısından istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı bulunmuş. (3) Bizim çalışmamızda da istatistiksel olarak anlamlı farka neden olmasa da, C-MAC D-bleyd grubunda 2 hastada kaf rüptürü olmuşken, diğer iki grupta kaf rüptürü olmamıştır, bleyd üzerinde kan ise sadece C-MAC D-bleyd grubunda 2 hastada görülmüştür. D-bleyd açısından dolayı ağız içerisinde daha fazla yer kaplamasından ve daha yüksek açılanmasından dolayı tüpün ilerletilmesinde zorluğa neden oluyor bu da kaf rüptürü ve ağız içerisinde kanamaya neden olabilir.

Fiberoptik bronkoskopi ile tüp yerlerinin doğrulanmasına bakıldığında C-MAC Macintosh grubunda 14, C-MAC D-bleyd grubunda 13 ve Konvansiyonel Macintosh grubunda ise 10 hastanın tüpünün doğru yerde olduğu tespit edilmiştir. Bu durum gruplar arasında istatistiksel fark açısından anlamlı bulunmamaktadır. Fakat bütün olarak bakıldığında toplamda tüp yerinin doğruluk oranı düşüktü. (%35.23) Bu da demek oluyor ki her hastada entübasyon sonrasında fiberoptik bronkoskopi ile tüp yerinin doğrulanması büyük önem göstermektedir. Smith ve ark yaptıkları çalışmada dinlemekle yerinin doğru olduğunu teyit ettikleri ÇLT' lerin FOB ile kontrol ettiklerinde %48' inin yerinin yanlış olduğunu göstermişlerdir. (48)

Fiberoptik bronkoskop ile tespit edilen vokal kord, trakea, karina ve bronş travmalarına bakıldığında C-MAC Macintosh grubunda 8, D-bleyd grubunda 9 ve Konvansiyonel grubunda 4 hastada travmaya rastlanmıştır. Bu hasta sayıları gruplar arasında anlamlı farka neden olmasa da DL grubunda daha az travmaya rastlandığını söyleyebiliriz. Risse ve ark da yaptığı çalışmada vokal kord, trakea, karina ve bronş travmalarında gruplar arasında fark bulamamıştır. (3)

Hem laringoskopi hem de endotrakeal entübasyon katekolamin konsantrasyonlarında ve kalp hızında artışa neden olur. (49) Laringoskopi ve endotrakeal entübasyona verilen hemodinamik yanıtlar narkotik, anestezik ajan ve nöromusküler bloker ilaçların dozlarına göre değişebilir. (50) Bu nedenle biz de çalışmamızda her hastaya aynı ilaçları ve standart dozlarda kullandık. Laringoskopinin süresi de endotrakeal entübasyona verilen kardiyovasküler yanıtlar

açısından önemlidir. (51) Fakat Sarkılar ve ark 2015 yılında yaptıkları çalışmada majör kardiyak cerrahi geçiren hastalarda VL ve DL ile yapılan entübasyona verilen hemodinamik yanıtları karşılaştırmışlar. Çalışmada C-MAC VL ile entübasyon süresi daha uzun olmasına rağmen hemodinamik yanıtlar açısından fark bulamamışlar. (36) Tempe ve ark 2016 yılında yaptıkları çalışmada kardiyak cerrahi yapılacak hastalarda Truview, McGrath ve Macintosh laringoskopların hemodinamik yanıtlarını karşılaştırmışlar ve yanıtların benzer olduğunu görmüşler. (52) Kalp atım hızı, sistolik arteryel basınç, diyastolik aretryel basınç ve ortalama arteryel basınç değerlendirildiğinde gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark yoktu. Bu değerlerin hepsinde ayrı ayrı artışlar vardı. En az artış Konvansiyonel Macintosh grubunda idi. Bu durum entübasyon süresinin en kısa olmasından dolayı sempatik aktivasyona daha az maruz kalınmasına bağlı olabilir.

Postoperatif boğaz ağrısı endotrakeal entübasyonu takiben sık görülen ve hastalar için oldukça rahatsız edici olabilen bir komplikasyondur. Postoperatif boğaz ağrısı için risk faktörleri arasında genç hasta, kadın cinsiyet, kas gevşetici olmadan entübasyon, ÇLT kullanımı, trakeal tüp boyutu, yüksek kaf basınçları, birden fazla entübasyon girişimi, uzamış entübasyon süresi yer alır. Macintosh laringoskop kullanırken, glottisi görselleştirmek amacıyla oral, faringeal ve laringeal eksenleri hizalamak için genellikle yüksek kuvvete ihtiyaç duyulur. (53) İlgili hemodinamik stres yanıtları, yumuşak doku, diş ve servikal omurga yaralanma riski uygulanan kuvvete bağlıdır. Tosh ve ark 2018 yılında yaptıkları C-MAC VL D-bleyd' in postoperatif boğaz ağrısı insidansı ve şiddeti üzerine etkisini araştırmışlar. D-bleyd' in postoperatif boğaz ağrısı, ses kısıklığı ve öksürük insidansı ve şiddetini azalttığını bulmuşlar. (54) Bu durum VL ile glottik görüş daha iyi olduğu için uygulanan kuvvetin daha az olmasından kaynaklı olabilir. Postoperatif komplikasyonlarla ilgili literatürde tartışmalı konular mevcuttur. Hsu ve ark 2012 yılında yaptıkları çalışmada GlideScope ve Macintosh laringoskop ile ÇLT entübasyonunu karşılaştırmışlar. GlideScope ile boğaz ağrısı ve ses kısıklığının Macintosh laringoskopa göre daha az olduğunu bulmuşlar. (55) Russel ve ark da 2013 yılında yine ÇLT' de GlideScope ile Macintosh laringoskopu karşılaştırmışlar ve boğaz ağrısı ve ses kısıklığı açısından anlamlı fark bulamamışlardır. (56) Risse ve ark da yaptıkları çalışmada boğaz ağrısı, disfaji, ses kısıklığı ve öksürük açısından gruplar arasında anlamlı fark saptamamıştır. Mevcut literatürlerdeki tartışmalı sonuçlar kullanılan anketlerin subjektif semptomlardaki farklılıkları kaydedecek kadar duyarlı olup olmadıkları sorusunu akla getirmektedir. (3) Bizim çalışmamızda da postoperatif hem 1. saat hem de 24. saatte boğaz ağrısı, yutma güçlüğü, ses kısıklığı ve öksürük açısından anlamlı fark bulamadık.

## 6.SONUÇLAR

Son yıllarda pandeminin de etkisi ile videolaringoskoplar sadece zor havayolu düşünölen hastalarda değil tüm entübasyon girişimlerinde sıklıkla kullanılmaktadır. Fakat çift lümenli tüp yerleştirilmesinde videolaringoskop kullanımının sağladığı kolaylıklar ile ilgili yeterli çalışma yoktur ve entübasyon süresine etkileri ile ilgili de farklı sonuçlar mevcuttur. Çalışmada en kısa entübasyon süresini geleneksel Macintosh bleyd grubunda, en uzun entübasyon süresini ise yüksek açılı C-MAC D-bleyd grubunda tespit ettik. Entübasyon deneme sayıları, hemodinamik parametreler ve komplikasyonlar açısından ise fark tespit etmedik. Bu nedenle zor havayolu olmadığı düşünölen hastalarda çift lümenli tüp yerleştirilmesinde C-MAC D-bleyd ilk tercih olarak kullanılmamalıdır.

## 7.KAYNAKLAR

1. Schuepbach R, Grande B, Camen G, Schmidt AR, Fischer H, Sessler DI, vd. Intubation with VivaSight or conventional left-sided double-lumen tubes: a randomized trial Intubation avec VivaSight ou tubes conventionnels a ` double lumière gauche: un essai randomisé. *Can J Anesth/J Can Anesth*. 2015;62:762-9.
2. Huang P, Zhou R, Lu Z, Hang Y, Wang S, Huang Z. GlideScope® versus C-MAC®(D) videolaryngoscope versus Macintosh laryngoscope for double lumen endotracheal intubation in patients with predicted normal airways: a randomized, controlled, prospective trial. *BMC Anesthesiol* [Internet]. 20 Aralık 2020;20(1):119. Erişim adresi: <https://bmcanesthesiol.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12871-020-01012-y>
3. Risse J, Risse J, Schubert AK, Wiesmann T, Huelshoff A, Stay D, vd. Videolaryngoscopy versus direct laryngoscopy for double-lumen endotracheal tube intubation in thoracic surgery - A randomised controlled clinical trial. *BMC Anesthesiol* [Internet]. 16 Haziran 2020 [a.yer 17 Ekim 2023];20(1):1-10. Erişim adresi: <https://bmcanesthesiol.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12871-020-01067-x>
4. John F. Butterworth IV, David C. Mackey, John D. Wasnick. Hava yolunun kontrolü. İçinde: John F. Butterworth IV, David C. Mackey, John D. Wasnick, editörler. *Morgan & Mikhail's Clinical Anesthesiology, Fifth Edition*. McGraw-Hill Education, LLC; 2013. s. 309-42.
5. Paul G Barash. Hava yolunun kontrolü. İçinde: William H Rosenblat, Ron O Abrons, Wariya Sukhupragarn, editörler. *Klinik Anestezi*. 2020.
6. Gal TJ. Airway management. In: Miller RD, editor. *Anesthesia*, 6<SUP>th</SUP> edition. Philadelphia: Elsevier, 2005; vol. 2: 1617-1652. İçinde [a.yer 23 Ekim 2023]. Erişim adresi: <http://www.sciepub.com/reference/88825>
7. Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi KBB Anabilim Dalı [Internet]. [a.yer 24 Ekim 2023]. Erişim adresi: <http://kbb.uludag.edu.tr/larenksanatomofizyo.htm>
8. Zekâ Y, Trakeal Z, Tahmini E, Prospektif :, Bir G, Fatma Ç. Prediction of Difficult Tracheal Intubation by Artificial Intelligence: A Prospective Observational Study. *Düzce Tıp Fakültesi Dergisi* [Internet]. 30 Nisan 2021 [a.yer 24 Ekim 2023];23(1):47-54. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/dtfd/issue/60168/862467>
9. Endotrakeal Entübasyon-Zorluklar – Anesteziweblne [Internet]. [a.yer 22 Ocak 2024]. Erişim adresi: <https://anesteziweblne.com/teknisyenlere-ozel/endotrakeal-entubasyon-zorluklar/>
10. Şefi K, Cengiz Yumru U, Mingir T. TC Sağlık Bakanlığı Taksim Eğitim ve Araştırma Hastanesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği Zor Havayolu Olduğu Düşünülen Olgularda Genel Anestezi Altında Entübasyonda Macintosh Laringoskop ile Videolaringoskopun Karşılaştırılması Uzmanlık Tezi.

11. Miller RD. Airway management in the adult Volume 1. Chapter 55. In: Hagberg CA, Arttime CA (eds). Miller's Anesthesia. 8th ed. Philadelphia. Elsevier, Saunder. 2015; 1647-84.
12. Kheterpal S, Han R, Tremper KK, Shanks A, Tait AR, O'Reilly M, vd. Incidence and Predictors of Difficult and Impossible Mask Ventilation. Anesthesiology [Internet]. 01 Kasım 2006 [a.yer 21 Ocak 2024];105(5):885-91. Erişim adresi: <https://dx.doi.org/10.1097/00000542-200611000-00007>
13. Difficult tracheal intubation: a retrospective study. Anaesthesia [Internet]. 1987 [a.yer 21 Ocak 2024];42:487-90. Erişim adresi: <https://associationofanaesthetists-publications.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-2044.1987.tb04039.x>
14. Mace SE. Challenges and advances in intubation: airway evaluation and controversies with intubation. Emerg Med Clin North Am [Internet]. 2008 [a.yer 21 Ocak 2024];26(4):977-1000. Erişim adresi: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19059096/>
15. Bakanlığı Ayvalık Devlet Hastanesi S, ve Reanimasyon Kliniği A, Bilimleri Üniversitesi S, Tıp Fakültesi İ, ve Reanimasyon Anabilim Dalı A, Eğitim ve Araştırma Hastanesi T, vd. Zor Entübasyon Öngörü Testlerinin Tekli ve İkili Test Olarak Bir Direk Laringoskopi Testi olan Cormack-Lehane Testi İle Karşılaştırılması. İzmir Tıp Fakültesi Dergisi [Internet]. 25 Eylül 2023 [a.yer 25 Ocak 2024];2(3):135-42.
16. Airway Management | Morgan & Mikhail's Clinical Anesthesiology, 6e | AccessAnesthesiology | McGraw Hill Medical. İçinde [a.yer 21 Ocak 2024].
17. Madziala M, Smereka J, Dabrowski M, Leung S, Ruetzler K, Szarpak L. A comparison of McGrath MAC® and standard direct laryngoscopy in simulated immobilized cervical spine pediatric intubation: a manikin study. Eur J Pediatr [Internet]. 01 Haziran 2017 [a.yer 21 Ocak 2024];176(6):779.
18. Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Cerrahi Hastalıkları Hemşireliği Yüksek Lisans Programı.
19. Osborn IP, Kleinberger AJ, Gurudutt V V. Airway management, emergencies and the difficult airway. Anesthesiology and Otolaryngology [Internet]. 01 Eylül 2013 [a.yer 22 Ocak 2024];9781461441847:115-32.
20. Healy DW, Maties O, Hovord D, Kheterpal S. A systematic review of the role of videolaryngoscopy in successful orotracheal intubation. BMC Anesthesiol [Internet]. 14 Aralık 2012 [a.yer 22 Ocak 2024];12(1):1-20.
21. Aziz MF, Healy D, Kheterpal S, Fu RF, Dillman D, Brambrink AM. Routine Clinical Practice Effectiveness of the Glidescope in Difficult Airway Management An Analysis of 2,004 Glidescope Intubations, Complications, and Failures from Two Institutions. Anesthesiology [Internet]. 01 Ocak 2011 [a.yer 22 Ocak 2024];114(1):34-41.
22. Ahmed-Nusrath A. Videolaryngoscopy. Curr Anaesth Crit Care. 01 Ağustos 2010;21(4):199-205.

23. Çolak F. Yaşlılarda Videolaringoskop ile Direkt Laringoskopun Hemodinami ve QT İntervalı Üzerine Etkisinin Karşılaştırılması [Internet]. 2016 [a.yer 22 Ocak 2024].
24. Chemsian R, Bhananker S, Ramaiah R. Videolaryngoscopy. Int J Crit Illn Inj Sci [Internet]. 2014 [a.yer 25 Ocak 2024];4(1):35.
25. Sakles JC, Mosier J, Chiu S, Cosentino M, Kalin L. A Comparison of the C-MAC Video Laryngoscope to the Macintosh Direct Laryngoscope for Intubation in the Emergency Department. Ann Emerg Med. 01 Aralık 2012;60(6):739-48.
26. Cattano D, Corso RM, Altamirano A V., Patel CB, Meese MM, Seitan C, vd. Clinical evaluation of the C-MAC D-Blade videolaryngoscope in severely obese patients: a pilot study. Br J Anaesth. 01 Ekim 2012;109(4):647-8.
27. Serocki G, Neumann T, Scharf E, Dörger V, Cavus E. Indirect videolaryngoscopy with C-MAC D-Blade and GlideScope: a randomized, controlled comparison in patients with suspected difficult airways. Minerva Anestesiol [Internet]. 02 Ekim 2012 [a.yer 25 Ocak 2024];79(2):121-9.
28. Behringer EC. Approaches to managing the upper airway. Anesthesiol Clin North Am [Internet]. Aralık 2002 [a.yer 25 Ocak 2024];20(4):813-32.
29. Selim Ozkan A, Akbas S, Polat N, Ridvan Yalin M. The effects of endotracheal intubation via McGrath Videolaryngoscope on intraocular pressure: A randomized clinical trial. Med Sci (Turkey) [Internet]. 2018 [a.yer 25 Ocak 2024];7(2):364-72.
30. Parameters U by the C on S and P, Apfelbaum JL, Hagberg CA, Caplan RA, Blitt CD, Connis RT, vd. Practice Guidelines for Management of the Difficult Airway An Updated Report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Management of the Difficult Airway. Anesthesiology [Internet]. 01 Şubat 2013 [a.yer 25 Ocak 2024];118(2):251-70.
31. Paul G. Barash. Torasik Cerrahi İçin Anestezi. İçinde: James B. Eisenkraft, Edmond Cohen, Steven M. Neustein, editörler. Klinik Anestezi. 2020. s. 1029-75.
32. John F. Butterworth IV, David C. Mackey, John D. Wasnick. Toraks Cerrahisi İçin Anestezi. İçinde: John F. Butterworth IV, David C. Mackey, John D. Wasnick, editörler. Morgan & Mikhail's Klinik Anestezi. 2013. s. 545-75.
33. Brodsky JB. Preoperative Assessment Anesthesia for thoracic surgery. İçinde: Benumorf JL, Alfery DD, editörler. Miller Anestezi. 2000. s. 1665-2000.
34. Cavus E, Thee C, Moeller T, Kieckhaefer J, Doerges V, Wagner K. A randomised, controlled crossover comparison of the C-MAC videolaryngoscope with direct laryngoscopy in 150 patients during routine induction of anaesthesia. BMC Anesthesiol. 01 Aralık 2011;11(1):6.
35. Aziz MF, Dillman D, Fu R, Brambrink AM. Comparative Effectiveness of the C-MAC Video Laryngoscope *versus* Direct Laryngoscopy in the Setting of the Predicted Difficult Airway. Anesthesiology. 01 Mart 2012;116(3):629-36.

36. Sarkılar G, Sargın M, Sarıtaş TB, Borazan H, Gök F, Kılıçaslan A, vd. Hemodynamic responses to endotracheal intubation performed with video and direct laryngoscopy in patients scheduled for major cardiac surgery. *Int J Clin Exp Med.* 2015;8(7):11477-83.
37. Rajan S, Kadapamannil D, Barua K, Tosh P, Paul J, Kumar L. Ease of intubation and hemodynamic responses to nasotracheal intubation using C-MAC videolaryngoscope with D blade: A comparison with use of traditional Macintosh laryngoscope. *J Anaesthesiol Clin Pharmacol.* 2018;34(3):381-5.
38. Pappu A, Sharma B, Jain R, Dua N, Sood J. A randomised comparative study of “videoendoscope” with the Truview EVO2, C-MAC D blade videolaryngoscope and the Macintosh laryngoscope. *Indian J Anaesth.* Ağustos 2020;64(Suppl 3):S186-92.
39. Sinha R, Ray BR, Sharma A, Pandey RK, Punj J, Darlong V, vd. Comparison of the C-MAC video laryngoscope size 2 Macintosh blade with size 2 C-MAC D-Blade for laryngoscopy and endotracheal intubation in children with simulated cervical spine injury: A prospective randomized crossover study. *J Anaesthesiol Clin Pharmacol.* 2019;35(4):509-14.
40. McElwain J, Malik MA, Harte BH, Flynn NM, Laffey JG. Comparison of the C-MAC videolaryngoscope with the Macintosh, Glidescope, and Airtraq laryngoscopes in easy and difficult laryngoscopy scenarios in manikins. *Anaesthesia.* Mayıs 2010;65(5):483-9.
41. Kilicaslan A, Topal A, Erol A, Tuncer Uzun S. Comparison of the C-MAC D-Blade, Conventional C-MAC, and Macintosh Laryngoscopes in Simulated Easy and Difficult Airways. *Turkish Journal of Anesthesia and Reanimation.* 05 Temmuz 2014;42(4):182-9.
42. Purugganan R V., Jackson TA, Heir JS, Wang H, Cata JP. Video Laryngoscopy Versus Direct Laryngoscopy for Double-Lumen Endotracheal Tube Intubation: A Retrospective Analysis. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* Ekim 2012;26(5):845-8.
43. Shah SB, Bhargava AK, Hariharan U, Mittal AK, Goel N, Choudhary M. A Randomized Clinical Trial Comparing the Standard Mcintosh Laryngoscope and the C-Mac D blade Video laryngoscope™ for Double Lumen Tube Insertion for One Lung Ventilation in Onco surgical Patients. *Indian J Anaesth.* Mayıs 2016;60(5):312-8.
44. Goksu E, Kilic T, Yildiz G, Unal A, Kartal M. Comparison of the C-MAC video laryngoscope to the Macintosh laryngoscope for intubation of blunt trauma patients in the ED. *Turk J Emerg Med.* Haziran 2016;16(2):53-6.
45. Campos JH, Hallam EA, Van Natta T, Kernstine KH. Devices for lung isolation used by anesthesiologists with limited thoracic experience: comparison of double-lumen endotracheal tube, Univent torque control blocker, and Arndt wire-guided endobronchial blocker. *Anesthesiology.* Şubat 2006;104(2):261-6, discussion 5A.
46. Mogahed MM, Elghamri MR, Anwar AG. Comparative Study of Intubation Performance between Macintosh, the Channeled King Vision and the C-MAC D-Blade Videolaryngoscope in Controlled Hypertensive Patients. *J Anesth Clin Res.* 2017;8(11).

47. Maassen R, Lee R, van Zundert A, Cooper R. The videolaryngoscope is less traumatic than the classic laryngoscope for a difficult airway in an obese patient. *J Anesth.* 14 Ağustos 2009;23(3):445-8.
48. Smith GB, Hirsch NP, Ehrenwerth J. Placement of Double-Lumen Endobronchial Tubes Correlation Between Clinical Impressions and Bronchoscopic Findings. *BrJ Anaesth.* 1986;58:1317-20.
49. Shribman AJ, Smith G, Achola KJ. Cardiovascular and catecholamine responses to laryngoscopy with and without tracheal intubation. *Br J Anaesth.* Mart 1987;59(3):295-9.
50. Gravlee GP, Ramsey FM, Roy RC, Angert KC, Rogers AT, Pauca AL. Rapid administration of a narcotic and neuromuscular blocker: a hemodynamic comparison of fentanyl, sufentanil, pancuronium, and vecuronium. *Anesth Analg.* Ocak 1988;67(1):39-47.
51. Stoelting RK. Circulatory changes during direct laryngoscopy and tracheal intubation: influence of duration of laryngoscopy with or without prior lidocaine. *Anesthesiology.* Ekim 1977;47(4):381-4.
52. Tempe DK, Chaudhary K, Diwakar A, Datt V, Virmani S, Tomar AS, vd. Comparison of hemodynamic responses to laryngoscopy and intubation with Truview PCD™, McGrath® and Macintosh laryngoscope in patients undergoing coronary artery bypass grafting: A randomized prospective study. *Ann Card Anaesth.* 2016;19(1):68-75.
53. Thong SY, Lim Y. Video and optic laryngoscopy assisted tracheal intubation--the new era. *Anaesth Intensive Care.* Mart 2009;37(2):219-33.
54. Tosh P, Kadapamannil D, Rajan S, Narayani N, Kumar L. Effect of C-MAC Video Laryngoscope-aided intubations Using D-Blade on Incidence and Severity of Postoperative Sore Throat. *Anesth Essays Res.* 2018;12(1):140-4.
55. Hsu H -T., Chou S -H., Wu P -J., Tseng K -Y., Kuo Y -W., Chou C -Y., vd. Comparison of the GlideScope® videolaryngoscope and the Macintosh laryngoscope for double-lumen tube intubation. *Anaesthesia.* 11 Nisan 2012;67(4):411-5.
56. Russell T, Slinger P, Roscoe A, McRae K, Van Rensburg A. A randomised controlled trial comparing the GlideScope® and the Macintosh laryngoscope for double-lumen endobronchial intubation. *Anaesthesia.* 12 Aralık 2013;68(12):1253-8.

