

**T.C.
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ACİL TIP ANABİLİM DALI**

**TIP FAKÜLTESİ ÖĞRENCİLERİ TARAFINDAN MANKEN
ÜZERİNDE YAPILAN ENDOTRAKEAL ENTÜBASYONDA
DİREK LARİNGOSKOP VE OPTİK STİLE
KARŞILAŞTIRILMASI**

UZMANLIK TEZİ

DR. ABUZER KEKEÇ

**DANIŞMAN
YARD. DOÇ. DR. ATAKAN YILMAZ**

DENİZLİ – 2018

T.C.
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ACİL TIP ANABİLİM DALI

TIP FAKÜLTESİ ÖĞRENCİLERİ TARAFINDAN MANKEN
ÜZERİNDE YAPILAN ENDOTRAKEAL ENTÜBASYONDA
DİREK LARİNGOSKOP VE OPTİK STİLE
KARŞILAŞTIRILMASI

UZMANLIK TEZİ

DR. ABUZER KEKEÇ

DANIŞMAN


YARD. DOÇ. DR. ATAKAN YILMAZ


Bu çalışma Pamukkale Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi'nin 06/06/2016 tarih ve 2016TIPF018 nolu kararı ile desteklenmiştir.

DENİZLİ – 2018

Yard. Doç. Dr. Atakan YILMAZ danışmanlığında Dr. Abuzer KEKEÇ tarafından yapılan "Tıp Fakültesi Öğrencileri Tarafından Manken Üzerinde Yapılan Endotrakeal Entübasyonda Direk Laringoskop ve Optik Stile Karşılaştırılması" başlıklı tez çalışması gün 05/01/2018 tarihinde yapılan tez savunma sınavı sonrası yapılan değerlendirme sonucu jürimiz tarafındanAcil.....Tıp.....Anabilim/Bilim Dalı'nda TIPTA UZMANLIK TEZİ olarak kabul edilmiştir.

BAŞKAN Prof. Dr. Bülent ERDUR


ÜYE Doç. Dr. Kenan Ahmet TÜRKDOĞAN


ÜYE Yard. Doç. Dr. Atakan YILMAZ


Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.
gün.../ay..../yl.

Prof. Dr. Semir Melhat FENKİ
Dekan Y.
Prof. Dr.
Pamukkale Üniversitesi
Tıp Fakültesi Dekanı

TEŐEKKÖR

Uzmanlık eđitimim ve tez çalıőmam sűresince her tűrlű ilgi, destek ve yardımlarını gűsteren deđerli tez danıőmanım Yard.Doç.Dr.Atakan Yılmaz'a; Anabilim Dalı başkanımız Prof. Dr. Bűlent Erdur'a; asistanlıđım sűresince bilgi ve deneyimlerini esirgemeyen Pamukkale Ŭniversitesi Tıp Fakűltesi Acil Tıp Anabilim Dalı űđretim űyelerine; tez çalıőması sırasında yardımını esirgemeyen Ramazan Sabırlı'ya; eđitimim sűresince beraber çalıőtıđım asistan arkadaşlarıma; yaőammın her alanında desteklerini esirgemeyen aileme ve eőime en içten teőekkűrlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
ONAY SAYFASI.....	I
TEŞEKKÜR.....	II
İÇİNDEKİLER.....	III
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	V
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	VI
TABLolar DİZİNİ.....	VII
RESİMLER DİZİNİ.....	VIII
ÖZET.....	IX
İNGİLİZCE ÖZET.....	XI
GİRİŞ.....	1
GENEL BİLGİLER.....	3
HAVA YOLU ANATOMİSİ.....	3
Oral Kavite.....	3
Burun.....	4
Farenks.....	4
Larenks.....	4
Trakea.....	4
ENDOTRAKEAL ENTÜBASYON.....	5
Entübasyon.....	5
Zor Havayolu Yönetimi.....	6
Zor BVM Uygulaması.....	7
Zor Laringoskopi.....	7
Zor Ekstraglottik Cihaz Uygulaması.....	9
Başarısız Havayolu.....	10

Entübasyonda Kullanılan Araç Ve Gereçler.....	10
Endotrakeal Entübasyon Komplikasyonları.....	11
ENDOTRAKEAL TÜPLER.....	13
DİREK LARİNGOSKOPİ.....	14
Direk Laringoskoplar.....	14
VİDEO LARİNGOSKOPİ.....	15
Video Laringoskoplar.....	15
<i>C-MAC (Karl Storz).....</i>	15
<i>McGrath(Aircraft Medical)</i>	16
<i>GlideScope(Verathon)</i>	16
<i>Pentax AVS(Pentax)</i>	16
<i>Airtraq(prodol Meditec)</i>	16
<i>Optik Entübasyon Stileleri.....</i>	17
GEREÇ VE YÖNTEM	18
VERİLERİN İSTATİSTİKSEL ANALİZİ.....	19
BULGULAR.....	20
TARTIŞMA.....	25
SONUÇLAR.....	32
KAYNAKLAR.....	33

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

AS	Acil Servis
ETE	Endotrakeal Enübasyon
BVM	Balon Valv Maske
ETI	Endotrakeal Tüp Intraducer
DL	Direk Laringoskop
LM	Larengeal Maske
VL	Video Laringoskop
CL	Cormack-Lehane sınıflaması
AHA	Amerikan Kalp Cemiyeti
ETT	Endotrakeal Tüp
ASA	Amerikan Anestezi Derneği
OS	Optik Stile
Ort.	Ortalama
SD	Standart Sapma

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa No
Şekil 1 Üst Havayolları.....	3
Şekil 2 Oral Kavite.....	3
Şekil 3 Havayolları.....	5
Şekil 4 Mallampati Skalası.....	8
Şekil 5 Cormack- Lehane Sınıflandırması.....	9
Şekil 6 Girişim Yüzdeleri.....	21
Şekil 7 CL sınıflaması sayıları.....	22

TABLolar DİZİNİ

	Sayfa No
Tablo 1 MOANS Mnemoniği.....	7
Tablo 2 LEMON Mnemoniği	8
Tablo 3 RODS Mnemoniği.....	10
Tablo 4 Havayolu Yönetiminde Kullanılan Alternatif Cihazlar.....	10
Tablo 5 ETE Komplikasyonlar.....	12
Tablo 6 Endotrakeal Tüp Çap ve Boyları.....	13
Tablo 7 Dominant El Kullanımı.....	20
Tablo 8 Dominant Göz Kullanımı.....	20
Tablo 9 Direk Laringoskop ve Optik Stile Entübasyon girişim sayıları ..	21
Tablo 10 Elde edilen görüntülerin CL sınıflaması.....	22
Tablo 11 Direk Laringoskop ve Optik Stile ortalama girişim süreleri.....	23
Tablo 12 Direk Laringoskop ve Optik Stile memnuniyet ortalaması.....	23
Tablo 13 Direk Laringoskop ve Optik Stile kullanılabilirlik ortalaması.....	24

RESİMLER DİZİNİ

Resim 1 Estraglottik Cihazlar.....	9
Resim 2 Miller ve :Macintosh Laringoskop	14

ÖZET

Tıp Fakültesi Öğrencileri Tarafından Manken Üzerinde Yapılan Endotrakeal Entübasyonda Direk Laringoskop ve Optik Stile Karşılaştırılması

Dr. Abuzer KEKEÇ

Solunum, fizyolojik bir olaydır ve yaşam için gerekli oksijeni sağlar. Dış ortamdaki alınan hava içindeki oksijen ile organizma içindeki karbondioksitin karşılıklı olarak yer değiştirmesi solunum olarak tanımlanır. Temel yaşam desteğinde amaç solunum ve dolaşımın devam ettirilmesidir. Solunumu sağlamada en önemli unsur havayoludur. Bu çalışmamızda deneyimsiz uygulayıcılarda optik stilenin direk laringoskop ile endotrakeal entübasyon başarısı, süresi, elde edilen laringoskopik görüntüsü ve uygulayıcı memnuniyetine ve kullanılabilirliğine etkisini karşılaştırdık.

Çalışmamıza PAÜ Tıp Fakültesi VI sınıf öğrencisi olan ve daha önce hiç entübasyon deneyimi olmayan 94 katılımcı ile manken üzerinde yapıldı. Uygulayıcılardan kısa bir eğitim sonrası her iki cihaz ile entübasyon yapmaları istendi. Entübasyon süresi, girişim sayısı, elde edilen laringoskopik görüntüsünün Cormack-Lehane sınıflaması ve uygulayıcı memnuniyeti ve kullanılabilirliğine etkisi kayıt altına alındı. İstatistiksel analiz için Ki-kare ve Mann Whitney-U testleri kullanıldı, $p<0.001$ değeri anlamlı kabul edildi.

Her iki cihaz ile gerçekleştirilen entübasyon girişimlerinin Cormack-Lehane skorları karşılaştırıldığında optik stile kullanımı ile istatistiksel olarak anlamlı olacak şekilde daha iyi laringoskopik görüntü elde edildiği saptandı ($p<0.001$). Cihazlar arasında girişim sayısı ve entübasyon süresi karşılaştırıldığında ise yine optik stile lehine anlamlı düzeyde farklılık saptandı. Uygulama zorluğu açısından cihazların değerlendirmesinde optik stile daha kolay kullanılabilir cihaz olarak değerlendirildi.

Deneyimsiz uygulayıcılarda optik stilenin endotrakeal entübasyon başarısını arttırdığı, entübasyon süresini kısalttığı, laringoskopik görüntüyü iyileştirdiği ve kullanım kolaylığı sunmaktadır.

Anahtar kelimeler: video laringoskopi, entübasyon, laringoskop, entübasyon süresi

SUMMARY

Comparison of Direct Laryngoscope and Optic Stylet for Endotracheal Intubation Performed on Mannequin by Medical Students

Dr.Abuzer KEKEÇ

Respiration is a physiological event and provides essential oxygen for life. The reciprocal displacement of oxygen in the air from the outside and carbon dioxide in the organism is called respiration. The main purpose of life support is to maintain respiration and circulation. The most important factor in breathing is the airway. In our study, we compared optical stenosis with direct laryngoscopy in inexperienced practitioners, endotracheal intubation success, duration, obtained laryngoscopic image, and efficacy on practitioner satisfaction.

Our study was done on the manikin with 94 participants in the PAU Faculty of Medicine, 6th grade students who had never had any intubation experience. The practitioners were asked to intubate with both devices after a short training. The duration of intubation, the number of interventions, the effect of the obtained laryngoscopic image on the classification of Cormack-Lehane and its applicative satisfaction were recorded. Chi-square and Mann Whitney-U tests were used for statistical analysis, $p < 0.001$ value was considered significant.

Compared to Cormack-Lehane scores of intubation interventions performed with both devices, better laryngoscopic images were obtained with statistical significance ($p < 0.001$). When the number of interventions and the duration of intubation were compared, there was also a significant difference in favor of the optical stylet. In terms of application difficulty, the optical stylet was evaluated as a handy device in evaluating the devices.

In untrained practitioners, optic stylet improves endotracheal intubation success, shortens the duration of intubation, improves laryngoscopic vision and provides ease of use.

Key words; video laryngoscopy, intubation, laryngoscope, duration of intubation

GİRİŞ

Solunum, fizyolojik bir olaydır ve yaşam için gerekli oksijeni sağlar. Dış ortamdan alınan hava içindeki oksijen ile organizma içindeki karbondioksitin karşılıklı olarak yer değiştirmesi solunum olarak tanımlanır. Temel yaşam desteğinde amaç solunum ve dolaşımın devam ettirilmesidir. Solunumu sağlamada en önemli unsur havayoludur. Acil ve/ veya akut hasta bakım ve tedavisi ile uğraşan her hekimde olması gereken en önemli unsurlardan birisi havayolunu değerlendirmek ve havayolu açıklığını kontrol altında tutabilecek müdahalelerde başarılı olmaktır. Acil Servis (AS)'de havayolunu kontrol altına almak için gerçekleştirilen müdahaleler genellikle hayatı tehdit eden durumlarda yapılan plansız ve hazırlıksız endotrakeal entübasyonlardır (ETE). Ancak havayolu kontrolünün sağlanması için gerekli olan endotrakeal entübasyon işlemi her hastada, başta hastaların havayolunun zor anatomik özelliklerinin ve mevcut sistemik hastalıklarının (örn. ankilozan spondilit, guatr vb.) olması sebebiyle her zaman başarılı sonuçlanması mümkün olamamaktadır (1).

Beklenmeyen zor entübasyon uygulamaları AS'lerde daha sık karşılaşılan önemli bir sorundur. Zor laringoskopi insidansı %1,5 - %20 arasında değişen oranlarda rapor edilmiştir. Başarısız entübasyon oranı ise %0,05 - %0,35 arasında bulunmuştur. (2,3). Bu sıkıntıları azaltmak ve entübasyonun başarı ile sonuçlandırılması isteği alternatif yöntemlerin artmasına sebep olmuştur.

Acil ve/ veya akut hasta bakım ve tedavisi ile uğraşan hekimler beklenmeyen zor entübasyon vakalarına da hazırlıklı olabilmek için havayolu araçlarını iyi kullanabilmeli ve zor ventilasyon/zor entübasyon algoritmalarını iyi bilmelidirler. Balon valv maske (BVM) ile solutma, konvansiyonel ve video laringoskopi (VL) yöntemleri, fleksible laringoskopi, ekstraglottik havayolu cihazları, endotrakeal tüp intraducerleri (ETI) gibi bileşik yöntemlerin kullanımı ve cerrahi havayolu yöntemleri konusunda ustalaşmış olmalıdırlar. İlk yapılacak yöntemin başarısız olması durumunda, başarısızlığı fark etmeli, uygun olan başka bir alternatif yönteme geçmelidir.

Deneyimsiz kişilerin ETE başarı oranı direk laringoskopi ile %35-%65 olduğu gösterilmiştir. Bu oranın %90' a çıkması için en az 50 civarında direk laringoskop (DL) ile ETE yapılması gerektiği gösterilmiştir. (4).

Bu çalışmadaki amacımız daha önce hiç endotrakeal entübasyon yapmamış, deneyimsiz tıp fakültesi ğrencilerinin direk laringoskop ve video laringoskop ile manken üzerinde laringoskopik görüntüleri, entübasyon süresi, entübasyon başarısı, memnuniyet ve kullanım kolaylığının araştırılmasıdır.

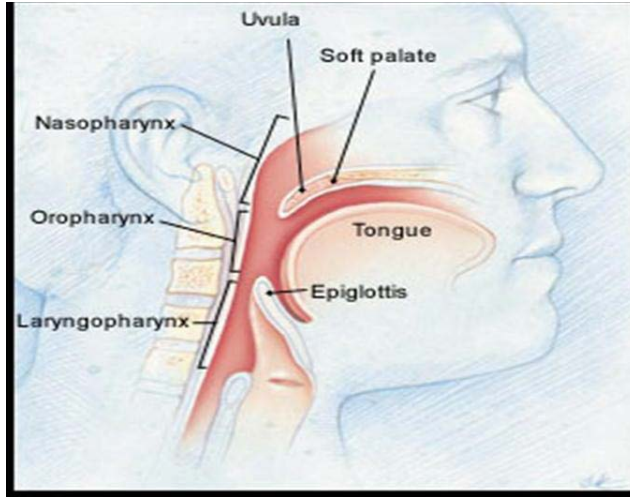
GENEL BİLGİLER

2.1. HAVAYOLU ANATOMİSİ

Başarılı ve güvenli bir havayolu kontrolü için en önemli nokta havayolu anatomisinin bilinmesidir. Hastalar arasında yapısal özellikler değişiklik gösterebileceğinden anatomik olarak hızlı bir değerlendirme uygulama sürecinde uygulamayı gerçekleştirecek hekim için kolaylık sağlayacaktır.

Havayolu (Şekil 3) , üst havayolları (Şekil 1) (oral kavite, burun boşluğu, farenks, larenks) ve alt havayolları (trakea, akciğer, bronşlar ve bronşöller) olarak ikiye ayrılmaktadır (5, 6).

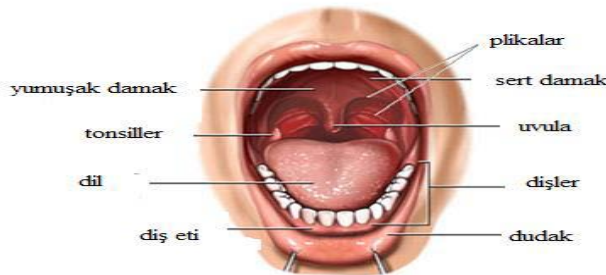
Şekil 1: Üst Havayolları



2.1.1. Oral Kavite

Önde dudaklar ve yanaklar, üstte sert ve yumuşak damak, alttan ağız tabanı , dil ve orofarengial istmus arasında kalan ağız boşluğundan oluşur (Şekil 2) (7).

Şekil 2: Oral Kavite



2.1.2. Burun

İnsanda fonksiyonel olarak havayolu burundan başlar. Burnun solunumdaki görevi havanın ısıtılıp nemlendirilmesidir. Üst solunum yollarında herhangi bir nedenle tıkanıklık gelişmedikçe burun asıl soluma yoludur. Sessiz bir solunum sırasında nazal pasajdaki direnç, havayollarındaki direncin 2/3 ünü oluşturur (8).

2.1.3. Farenks

Gıda ve solunum havasının geçtiği ortak bir yol olan, kafa tabanı hizasında burnun posteriorundan başlayıp krikoid kıkırdak hizasına kadar uzanarak özefagus ile devam eden fibromusküler bir yapıdır.

2.1.4. Larenks

Servikal 3-6 vertebra arasında uzanan, kıkırdak, kas, fibroelastik iskeletten oluşan, fonasyonu ve yiyeceklerin alt havayollarına geçişini engelleyen yapıdır.

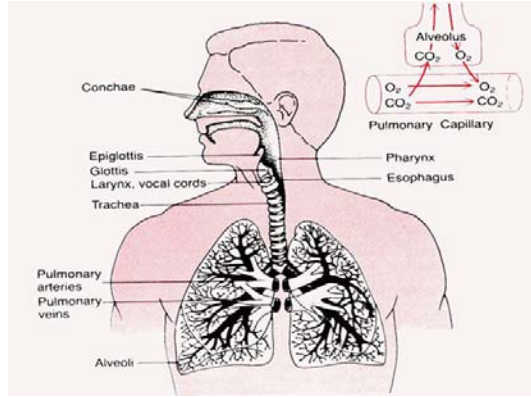
Larenks 9 adet kıkırdaktan oluşur. Epiglot, tiroid ve krikoid kıkırdaklar tek, aritenoid, kornikulat, kuneiform kıkırdaklar ise çift kıkırdaklardır (9).

Epiglot dilin farengeal yüzeyine doğru glossoepiglottik katlantıyı oluşturan, müköz bir membranla kaplı kıkırdaktır. Bu katlantının diğer tarafında vallekula bulunur ve bu çöküntü laringoskop bleydinin yerleştiği yerdir. Krikoid kıkırdak ise larenksin tam bir halka şeklinde olan tek ve en sert kıkırdağıdır. Bu nedenle havayolu yönetimi sırasında esneyemez ve trakeal tüpün geçişi sırasında direnç gösterir. Tiroid kıkırdak en büyük ve çıkıntılı olan kıkırdaktır. Bu iki kıkırdak arasında bulunan krikotiroid membran acil krikotiroidotomide önemli bir yapıdır. Gerçek vokal kordlar soluk beyaz renkte ligamentöz yapılardır ve önde tiroidal çentiğe, arkada ise aritenoid kıkırdaklara bağlanırlar. Aralarındaki üçgen şekilli boşluk rima glittosi oluşturur ve yetişkin havayolunun en dar kısmıdır.

2.1.5. Trakea

6. Servikal vertebra seviyesindeki krikoid kıkırdaktan başlayıp, 4. Torakal vertebra hizasında sağ ve sol ana bronşlara ayrılan bifürkasyonda sonlanır. 16-20 adet at nalı şeklinde birbirine ligamentlerle bağlı hiyalin kıkırdaktan oluşur.

Şekil 3 : Hava yolları



2.2. ENDOTRAKEAL ENTÜBASYON

Havayolunu güvenlik altına almak veya solunumu kontrol altına almak için trakea içine tüp yerleştirilmesi işlemine endotrakeal entübasyon (ETE) adı verilir. ETE ilk olarak 1792 yılında Cury tarafından taktik yöntemle yapılmıştır. Laringoskop kullanılarak yapılan ilk entübasyon Kirstein tarafından (1895) ve anestezi vermek amacı ile de Magill tarafından (1920) yapılmıştır (10). Ülkemizde ise ilk kez Dr. Burhaneddin Toker ve Dr. Sadi Sun tarafından 1949 yılında gerçekleştirilmiştir.(8) Laringoskoplara gelişmesi ve entübasyona yardımcı olarak kullanılması entübasyonu yaygınlaştırmıştır. Entübasyon işlemi havayolunun açık tutulması, hava yolu ve solunumun kontrol edilmesi, solunum eforunun azaltılması, aspirasyonun önlenmesi; hekimin ve diğer aygıtların sahadan uzaklaştırılması ile cerrahi rahatlık sağlanması; herhangi bir sorun olduğunda resüsitasyon kolaylığı ve ölü boşluk volümünün azalması gibi faydalar sağlarken, işlemin zaman alması ve herhangi bir sıkıntılı durum ile karşılaşıldığında özel beceri gerektirmesi ve bazı komplikasyonlara neden olabilmesi gibi sakıncalar taşır.

2.2.1. Entübasyon

Bilinci açık hastalar yabancı cisim, gastrik içerik ve sekresyonların aspirasyonunu önlemek için üst havayolu müsküler yapıları ve koruyucu refleksleri kullanırlar. Multitramalı ya da kritik hastalarda havayolu koruma mekanizmaları genellikle zayıflamıştır. Spontan solunumu olan ancak havayolunu koruyamayacak hastalara havayolunu açık tutabilecek orofaringeal ve ya nasofaringeal airwayler

kullanılabilir. Ancak bunlar aspirasyon gibi riskleri ortadan kaldırmazlar. Kural olarak spontan solunumu olan hastalarda sadece havayolu açıklığının sağlanması yerine havayolunun güvenliği ve korunması sağlanmalıdır. Kalıcı bir havayolu yöntemi sağlanana kadar, geçici olarak havayolu açıklığının devamı sağlanmalıdır.

Yeterli ventilasyon yapamayan ya da tedaviye rağmen uygun oksijenasyonu sağlayamayan hastalarda entübasyon endikasyonu bulunmaktadır. Bu hastalarda havayolu açıklığını korumaktan daha önemlisi ventilasyon ve oksijenasyonun desteklenmesidir. Bu hastaların durumlarının respiratuar arrest ya da ölümle sonuçlanabileceği unutulmamalıdır. Geri döndürülebilir, tedaviye yanıtız olacağı düşünülen hastanın havayolu yönetiminde entübasyon endikasyonu vardır (11).

Havayolu devamlılığı, havayolu güvenliği, ventilasyon ve oksijenasyonu bozulan hastaların acil entübasyon ihtiyacı vardır. Ancak entübasyon endikasyonu olan her hastada bu durumların herhangi biri olmayabilir. Travma sebebiyle ya da kritik hastalığı olup mevcut durumunda progresif değişiklikler olan hastalarda önceden öngürülebilen bir değerlendirme yapılamayabilir. Bu hastalarda havayolu açıklığı, havayolu korunması, ventilasyon ve oksijenasyon normal sınırlardayken diğer durumların yönetimi açısından erken entübasyon gerekebilir.

2.2.2. Zor Havayolu Yönetimi

Havayolu bütünlüğünü koruyamayan hastada havayolu yönetimi gerek hastane öncesi gerekse de hastanede oksijenasyon ve ventilasyonun sağlanabilmesi için kritik bir süreçtir. Mümkün olan en az invaziv yöntemi kullanarak prosedürü gerçekleştirmek gerekir. Hekimin solunum yolunun sağlanmasında güçlükle karşılaşacağını önceden tahmin etme konusunda yetersiz kalması; sorunun çözümlenmesi sırasında deneyim ve beceriden yoksun olması istenmeyen sonuçlara sebep olabilir. Bu durum zor havayolunun önceden tahmin edilebilmesi için bir takım metodları ortaya çıkarmaktadır. Klinik olarak kullanımda zor havayolu 4 maddede incelenmektedir:

1. Zor BVM uygulaması
2. Zor laringoskopi
3. Zor ekstraglottik cihaz uygulaması
4. Başarısız havayolu (12).

Bu durumlar için yöntemleri ile hastalar girişim yapılmadan önce değerlendirilmelidirler.

Zor BVM Uygulaması

Supraglottik ventilasyon yöntemi ve havayolu yönetiminde kullanılan en eski yöntemlerden biridir. Havayolu işlemleri için temel oluşturmakta ve tüm sağlıkçılar için zaman zaman kullanılmak zorunda kalınabilen bir yöntemdir. Ancak ventilasyon her zaman kolay olmayabilir, bu durumlarda larengeal maske (LM) veya larengeal tüp gibi alternatif havayolu araçları ile daha yüksek tidal volümlerle ventilasyonun sağlanabilirliği gösterilmiş. BVM ile ventilasyonun en önemli dezavantajı midede distansiyona sebep olabilmesi ve aspirasyon riskidir (13). Zor BVM farklı klinik çalışmalarda elde edilen bulgulara göre MOANS mnemoniği (Tablo 1) ile değerlendirilebilir.

Tablo 1: MOANS mnemoniği

MOANS	
M	Mask Seal (maske yerleşimi)
O	Obstruction or Obesity (Obezite veya havayolu obstrüsyonu)
A	Age (İleri yaş)
N	No Theeth (Dişlerin olmaması)
S	Stiffness (Ventilasyona intrinsik direnç)

Zor Laringoskopi

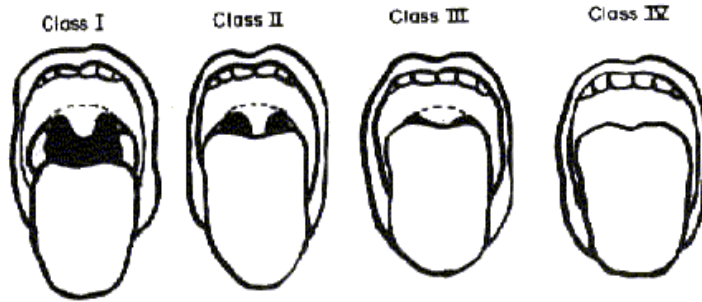
İyi bir glottik görüntüleme yapılamaması nedeni ile gelişir. LEMON mnemoniği (Tablo 2) ile klinikte zor entübasyon yapılabilecek hasta grubunun risk sınıflaması yapılabilir. Entübasyonların direk laringoskopi ile yapıldığı dönemlerde geliştirilmiş olup günümüzde hala kullanılmaktadır. Ancak video laringoskopi (VL) için kullanılmamaktadır.

Tablo 2: LEMON mnemoniği

LEMON	Puan
Look Externally: Dış Bakı <ul style="list-style-type: none"> • Yüz Travması • Büyük ön kesici dişler • Sakal veya bıyık varlığı • Büyük Dil 	1 1 1 1
Evaluate: 3-3-2 Kuralı <ul style="list-style-type: none"> • Kesici dişler arası mesafe-3 parmak • Hyoid-mental mesafe-3 parmak • Tiroid-ağız mesafesi-2 parmak 	1 1 1
M: Mallampati (Mallampati skoru>3)	1
O: Obstrüksiyon (peritonsiller abse, epiglotit, travma, ödem, vb.)	1
Neck Mobility: Boyun mobilitesi	1
Toplam	10

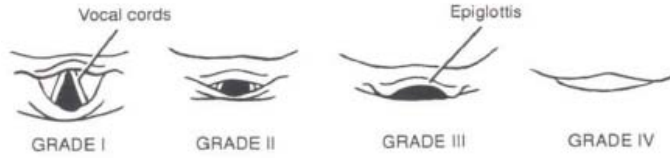
Mallampati skoru zor havayolu değerlendirmesinde kullanılan basit bir skorlama sistemidir (Şekil 4). Dil büyüklüğü, farenks, oral kaviteyi gösterir ve bunların entübasyon zorluğu ile ilişkilidir. Bu sistem ile AS koşullarında hastanın değerlendirilmesi mümkün olmamaktadır.

Şekil 4: Mallampati Skalası



Zor laringoskopi epiglotun en iyi görüntülenmesi ile bağlantılıdır. Cormack ve Lehane laringoskopi esnasında larenksin görüntüsünün derecelendirilmesini yapan bir sistem geliştirmişler (Şekil 5). Bu sistemde ideal laringoskopik görüntüyü 1 ile 4 arasında derecelendirilmiştir.

Şekil 5: Cormack-Lehane (CL) Sınıflandırması



Zor Ekstraglottik Cihaz Uygulaması

Ekstraglottik yöntemler glottis geçilmeden oksijenasyon ve ventilasyonun sağlanmaya çalışıldığı yöntemlerdir. En sık kullanılanları laringeal maske, laringeal tüp ve kombitüptür (Resim 1). Bunlar hastada kesin havayolu yöntemi uygulayıncaya kadar ventilasyonun sağlanmasında kullanılabilirler.

Resim 1: Ekstraglottik Cihazlar



Ekstraglottik cihazları kullanırken yerleştirme esnasında yaşanabilecek zorlukları öngörmeye yönelik çalışmalarda RODS mnemoniğinin (Tablo 3) kullanılabileceği gösterilmiştir (14).

Tablo 3: RODS mnemoniği

RODS	
R	Restricted mouth opening (Ağız açıklığının kısıtlılığı)
O	Obstruction or Obesity (Obezite veya havayolu obstrüsiyonu)
D	Distorted anatomy (Bozulmuş anatomi)
S	Stiffness (İntrinsik direnç)

Başarısız Havayolu

Birden fazla entübasyon denemeleri sonucunda uygun oksijen saturasyonunun sağlanamaması, saturasyonun normal olmasına rağmen 3 kez başarısız orotrakeal entübasyon ve yapılabilecek tek yöntemde başarısız olmak havayolu başarısızlığı olarak adlandırılır.

2.2.3. Entübasyonda Kullanılan Araç Ve Gereçler

Entübasyon işlemine başlamadan önce gerekli araç ve gereçlerin hazır durumda ve çalışır durumda olduğu kontrol edilmelidir. Entübasyon için gerekli malzemeler; endotrakeal tüp, tüp için stile, tüpün balonu için enjektör, entübasyon sonrası tüpü sabitlemek için ağız bağı, laringoskop, BVM, stetoskop, aspiratör, oksijen kaynağı, anestezi ilaçları ve acil durum ilaçlarıdır. Olası bir zor entübasyon veya başarısız entübasyon durumu için alternatif havayolu araçları da hazırda bulundurulmalıdır (Tablo 4).

Tablo 4: Havayolu yönetiminde kullanılan alternatif cihazlar

Transluminasyon	<ul style="list-style-type: none">• Trachlight• Lightwand• Işıklandırılmış stile
------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Video Destekli	<p>ETT için kanalı olan</p> <ul style="list-style-type: none"> • C-MAC® (Karl Storz) • McGrath®(Aircraft Medical) • Glidescope® (Verathon) <p>ETT için kanal olmayan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pentax AVS® (Pentax) • Airtraq® (Prodol Meditec) • King Vision®(King Systems) • Glidescope Videolaringoskop • C-MAC Videolaringoskop • Bullard Videolaringoskop • Airway Videolaringoskop • Airtraq Videolaringoskop
Fiberoptik	<p>Fleksibl Fiberoptik Bronkoskop</p> <p>Rijid fiberoskop</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bonfils Endoskop • Shikani Optik Stile • Airway RIFL Endoskop
Cerrahi	<p>Krikotiroidotomi</p> <p>Trakeostomi</p>
Supraglottik Cihazlar	<p>Laringeal Tüp</p> <p>Laringeal Maske Airway</p> <p>Entübasyon- Laringeal Maske Airway</p> <p>Kombitüp</p>
Nazotrakeal Entübasyon	

2.2.4. Endotrakeal Entübasyon Komplikasyonları

Entübasyonun girişiminin başlamasından ekstübasyon sürecinin sonrasına kadar bazı komplikasyonlar görülebilir. Bu komplikasyonlar tablo 5’te gösterilmiştir.

Tablo 5: ETE Komplikasyonlar

Entübasyon Yapılırken
<ul style="list-style-type: none">– Dişler, dudaklar, farenks, larenks ve nazal direk travma– Servikal vertebra subluksasyonu veya fraktürü– Orbital travma– Temporomandibular eklem subluksasyonu– Retrofaringeal abse ve travma– Mediastinal amfizem– Gastrik içerik veya yabancı cisim aspirasyonu– Özefagus entübasyonu– Bronşial entübasyon
Entübasyon Süresince
<ul style="list-style-type: none">– Tüpün daralması veya tıkanması (ısırılma, tüpün kırılması, sekresyon)– Trakea ve bronş rüptürü– Mide içeriğinin aspirasyonu– Tüpün yer değiştirmesi– Beslenme güçlüğü– Yumuşak dokuda ülserasyon, kanama, ödem, enfeksiyon
Ekstübasyon Sürecinde
<ul style="list-style-type: none">– Ekstübasyon güçlüğü– Glottik hasar– Trakeal kollaps– Havayolu obstrüksiyonu– Bronkospazm– Mide içeriği ve yabancı cisim aspirasyonu– Kardiyak arrest

Geç Komplikasyonlar
<ul style="list-style-type: none"> – Laringeal ülser ve granülom – Laringotrakeal membran ve web – Laringeal fibrozis – Trakeal fibrozis ve stenoz – Trakeal dilatasyon – Burun deliğinde daralma – Disfaji

2.3. ENDOTRAKEAL TÜPLER

Endotrakeal tüpler doğrudan trakea içerisine gönderildikleri için ventilasyonu ve oksijenasyonu en iyi kontrol ederler. Belirli standartlara göre üretilirler ve çoğunlukla polivinil kloridden imal edilirler. Distal uçlarında trakeaya dayanma ya da tıkanma riskine karşı murphy gözü bulunmaktadır. Hava akımına karşı direnç oluşması başlıca tüpün çapına bağlıdır. Endotrakeal tüpün boyutu genellikle iç çapın mm' si olarak ya da daha az oranda da French skalası ile belirlenir. Tüpün çapının seçilmesi hemen daima en yüksek akımı sağlayacak büyük boy tüp ile havayolu travmasını en aza indirecek küçük boy tüp arasında dengeli bir şekilde yapılmalıdır.

Tablo 6: Endotrakeal tüp çap ve boyları

	Tüp iç çapı (mm)	Tüp boyu (cm)
Term infant	3.5	12
Çocuk	4+ 4/yaş	14+ yaş/4
Yetişkin		
• Kadın	7.0 – 7.5	24
• Erkek	7.5 – 9.0	24

2.4. DİREK LARİNGOSKOPI

Entübasyon için en sık kullanılan yöntem direkt laringoskopidir. Macintosh ve Miller tipi laringoskoplar uzun yıllardır orotrakeal entübasyon için en fazla kullanılan cihazlar olmuşturlardır. Ucuz, güvenilir ve ulaşımı kolaydır. Ancak kullanımları belli bir deneyim ister.

2.4.1. Direkt Laringoskoplar

Ağızdan larenkse, vokal kordların görülmesini sağlayan ve trakeal entübasyonun kolaylaştırılmasını sağlayan cihazlardır. İçerisinde pil bulunan bir sap ve ampülü olan bir kaşıktan (bleyd) meydana gelirler. Kaşıklar boyutlarına göre 0 ile 4 arasında numaralandırılırlar. En sık kullanılan bleydler Macintosh (eğimli), ve Miller (düz) bleydlerdir.

Miller laringoskop 1941 yılında diş travması ve epiglotu kaldırmayı azaltan bir laringoskop olarak tasarlanmıştır. Proksimal kısmı düz, distal ucundan 5 cm den itibaren eğriliğe sahiptir (15). Ağız açıklığı dar olan hastada kullanımı avantaj sağlarken dil kontrolü zordur ve tüpün yerleştiği alanı daraltır. Epiglotun posterioruna geçerek direkt epiglotun kaldırılmasını ve böylelikle vokal kordların görülmesini sağlar.

Macintosh laringoskop ise 1943 yılında epiglotu tutmayan eğri bir bleyd olarak tasarlanmıştır. Distal uç kadar ilerletilir ve dil köküne larinksin görünümünü kolaylaştıran yukarı traksiyon uygulanır (16). Dilin daha kolay kontrolüne olanak sağlar ve vallekulaya yerleşimi daha kolaydır.

Resim 2: Miller ve Macintosh laringoskop



2.5. VIDEO LARİNGOSKOPI

Acil servislerde zor entübasyon ile karşılaşma olasılığı daha yüksektir. Acil durumlarda ön değerlendirme yapılamadan entübasyon işlemi gerçekleştirilir. İşlemi en sık güçleştiren faktörler kanama ve kusmadır. Amerikan Kalp Cemiyeti (AHA) 2010 rehberinde resüsitasyon sırasında deneyimli kişiler için endotrakeal entübasyon işlemini Sınıf 1 bir uygulama olarak önerirken, deneyimsiz kişiler için komplikasyonların kabul edilemeyecek oranda yüksek olduğunu bildirilmektedir (17).

2.5.1. Video Laringoskoplar

Yüksek çözünürlüklü mikro kamera ve taşınabilir, küçük, düz ekran monitörler kullanılarak trakeal entübasyonda laringoskopi başarısını artırmak amacı ile geliştirilmiş cihazlardır. Teknolojinin gelişmesine paralel olarak artık entübasyon işlemini monitörlerden daha geniş açı ile görerek yapılmasını sağlayan VL ile entübasyon işlemini hem güvenli hem de daha hızlı yapılması planlanmaktadır (18). Video laringoskoplarda bulunan mikro kamera sayesinde görüntü vokal kordların birkaç santimetre uzağından indirek olarak elde edilir ve monitöre aktarılır. Dolayısı ile ekranda vokal kordların büyütülmüş net bir görüntüsü elde edilir ve bu entübasyon işlemini kolaylaştırır, başarı şansını artırır ve işlem süresini kısaltır (12). Hastanın boynunun geri katlanarak hareket ettirilmesi gerekmez. Bu durum servikal yaralanma şüphesi olan hastalarda önem taşır.

ASA 2013 yılı Şubat ayında yayınladığı zor havayolu yönetimi pratik rehberinde; VL'nin zor hava yolu tahmin edilen olgularda daha iyi bir glottik görüntü sağladığı ve endotrakeal entübasyonun ilk seferde başarı şansını artırdığını belirtmişlerdir.(19)

C-MAC® (Karl Storz)

Tasarım olarak standart Macintosh laringoskopun üzerine entegre bir kameraya sahip halidir. 2003 yılında Almanya'da üretilmiş ve kullanılmaya başlanmıştır.(20) Cihazın standart laringoskop tasarımında olması hem standart direk laringoskop hem de video laringoskopi tekniği ile entübasyona olanak sağlar. Laringoskop kaşığının uç kısmına 2 LED lambadan oluşan parça ve kamera yerleştirilmiştir. C-MAC®

bleydi horizontal aksda 80° ve vertikal aks da 60° açılanma sağlayarak klasik Macintosh bleyd ile ulaşılamayan görüntü açısı sağlamaktadır.

McGrath®(Aircraft Medical)

Ayarlanabilir kaşık uzunluğu ve entegre monitörü ile İskoçya'da üretilen bu laringoskop farklılık yaratmıştır. Camerastick olarak isimlendirilen metal dikdörtgen bir boru içerisine yerleştirilen video kamera ve 2 adet LED lambadan oluşur ve monitörü 90° çevrilebilme özelliğine sahiptir.

Glidescope® (Verathon)

Yüksek dirençli plastikten üretilmiş ve uç kısmı 60°'lik açı yapan bleyd tasarımına sahip olan bu cihaz 2001 yılında Kanada'da üretilmiş ve klinik kullanıma sunulmuştur. Dört farklı boyutta bleydi mevcuttur. Cobalt versiyonu orijinal dizaynın tek kullanımlık modelidir. Ranger versiyonu ise hastane öncesi kullanıma uygun olarak üretilmiş, daha küçük bir monitöre sahip olan modeldir.

Pentax AVS® (Pentax)

Konvansiyonel olmayan bir kol ile 90° dönebilen monitörü laringoskop sapının uç kısmına entegre edilmiştir. Başlıca farklılıklarından biri endotrakeal tüpün işlemiden önce cihazın üzerine yüklenmesidir. Ekran üzerinde tüpün itildiğinde gideceği yeri gösteren hedef işaretleri mevcuttur.

Airtraq® (Prodol Meditec)

Bu cihazda diğerlerinden farklı olarak görüntü optik mercekler aracılığı ile taşınmaktadır. Tek kullanımlık olarak tasarlanmıştır. Endotrakeal tüp önceden yüklüdür. Kullanıcının tek gözü ile bakma zorunluluğu, monitörünün olmaması ve buğulanmanın olmaması için belli bir ısınma süresinin olması dezavantajdır. Diğer kanallı sistemlerde olduğu gibi zor entübasyonda tüpün yönlendirilememesi sorunu bu cihaz içinde geçerlidir.

Optik Entübasyon Stileleri

Rijid yapıda, düz uzanan, ucu belirli derecelerde açlandırılmış stile özelliğine sahip cihazlardır. Optik sistem ve metal mandrenin bir araya gelmiş hali olarak tanımlanan optik entübasyon stileleri ağız açıklığı kısıtlı olan hastalarda yararlıdır. Rijid yapısı manevra yapabilmesini ve yumuşak dokuları geçebilmesini sağlar. Bir diğer avantajları entübasyon sırasında boynu ekstansiyona getirmeye gerek olmamasıdır. Bu cihazların dezavantajı ise sadece oral yoldan entübasyona izin vermeleridir. Optik stile ile entübasyon için endotrakeal tüp stile üzerine geçirilir ve ağızdan orta hatta girilerek ilerletilir. Vokal kordlar görüldüğünde tüp trakeaya itilir.

GEREÇ VE YÖNTEM

‘Tıp Fakültesi Öğrencileri Tarafından Manken Üzerinde Yapılan Endotrakeal Entübasyonda Direk Laringoskop Ve Optik Stile Karşılaştırılması’ adlı tez çalışmamıza Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi Etik Kurul’ unun onayı alınarak (11/04/2016 tarih ve 60116787-020/23375 sayılı yazısı) Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Acil Tıp Anabilim Dalı seminer salonunda gerçekleştirilmiştir.

Daha önce hiç endotrakeal entübasyon yapmamış PAÜ Tıp Fakültesi dönem VI öğrencisi olan gönüllü 94 uygulayıcı çalışmamıza katılmıştır. Çalışma öncesinde tüm katılımcılara standardize edilmiş sözlü sunum ve her bir cihaz ile entübasyon tekniğinin gösterildiği demonstrasyon yapıldı. Laringoskopik görüntü katılımcılara tarif edilirken Cormack-Lehane tablosu gösterildi ve açıklandı. Bu süreç sonunda her bir katılımcının en az iki kez tüm cihazlarla başarılı entübasyon yapması sağlandı.

Uygulayıcılar salona tek tek alındı ve birbirlerini izlemelerine ya da uygulama arasında görüşmelerine izin verilmedi.

Tüm entübasyon işlemleri 7.0 numaralı endotrakeal tüp kullanılarak gerçekleştirildi. Çalışmada 3 numara bleyd takılı olan Macintosh laringoskop ve Clarus optik stile kullanıldı.

Baş boyunu normal pozisyonda olan mankenin hemen yanına entübasyon cihazları, kayganlaştırıcı jel sürülmüş 7.0 numaralı endotrakeal tüp, kaf enjektörü ve yalnızca Macintosh laringoskop için rijit stile hazırlandı.

Bu çalışmada dominant göz, dominant el, orotrakeal entübasyon başarısı, başarılı entübasyon süresi, entübasyon girişim sayısı, Cormack-Lehane sınıflaması, cihazların kullanışlılığı ve memnuniyeti ölçüldü.

Entübasyon süresi için, 60 saniye kriter alındı (20). Bu süre içerisinde entübasyon sağlanırsa başarılı entübasyon, 60 saniye içerisinde entübasyon sağlanamaması ya da özefagus entübasyonu ve/veya tüpün yanlış yerleşimi başarısız kabul edilip bir sonraki denemeye geçildi. Uygulayıcıların 3 denemede de başarısız olması durumunda entübasyon işlemi sonlandırılıp başarısız kabul edildi.

Trakeal entübasyon süresi, laringoskopun ağız içerisine yerleştirildiği andan, endotrakeal kafın şişirildiği zamana kadar geçen süre olarak hesaplandı.

Her entübasyon işlemi sonrası uygulayıcılara gördükleri laringoskopi görüntüsünün daha önce kendilerine anlatılan ve gösterilen Cormack-Lehane sınıflamasındaki görüntülerden hangisine benzediği soruldu ve kaydedildi.

Son olarak ise katılımcılara her iki cihaz kullanışlılığı ve memnuniyetleri için sıfır ile on arasında oluşturulan nümerik değerlendirme skalasında bir değer vermeleri istendi.

3.1. VERİLERİN İSTATİSTİKSEL ANALİZİ

Çalışmada elde edilen veri ve bilgiler, istatistiksel analiz için IBM SPSS 21.0 (Statistical Package for the Social Sciences) (SPSS Inc. Chicago, IL,USA) paket veri programı ile değerlendirildi.

Çalışma verileri değerlendirilirken tanımlayıcı istatistiksel yöntemler (frekans, yüzde, ortalama (Ort.), standart sapma (SD), minimum, maksimum) kullanıldı. Normal dağılıma uygunluk analizi Kolmogorov- Smirnov Testi ile değerlendirildi. Normal dağılıma uyan niceliksel verilerin karşılaştırılmasında iki grup arasındaki farkı belirlemek için Ki-Kare Testi kullanıldı. Gruplar arasındaki farklılık normal dağılıma sahip olmayan nümerik değişkenler için Mann Whitney-U Test kullanıldı. Araştırmada tüm bulgular %95 güven aralığında, $p < 0,001$ anlamlılık düzeyinde değerlendirildi.

BULGULAR

Çalışmaya PAÜ Tıp Fakültesi VI sınıf öğrencisi 94 uygulayıcı gönüllü olarak katılmıştır. Çalışmaya katılan öğrencilerin 34'ü erkekti. (%36,2).

Katılımcılardan yalnızca 9 kişi dominant el olarak sol elini kullanmaktaydı. Buna rağmen dominant göz olarak sol gözünü kullanan 21 kişi olarak tespit edildi.

Tablo 7: Dominant el kullanımı

Dominant El	n	%
Sağ El	85	(90,4)
Sol El	9	(9,6)
Toplam	94	(100,0)

Tablo 8: Dominant göz kullanımı

Dominant Göz	n	%
Sağ Göz	73	(77,7)
Sol Göz	21	(22,3)
Toplam	94	(100,0)

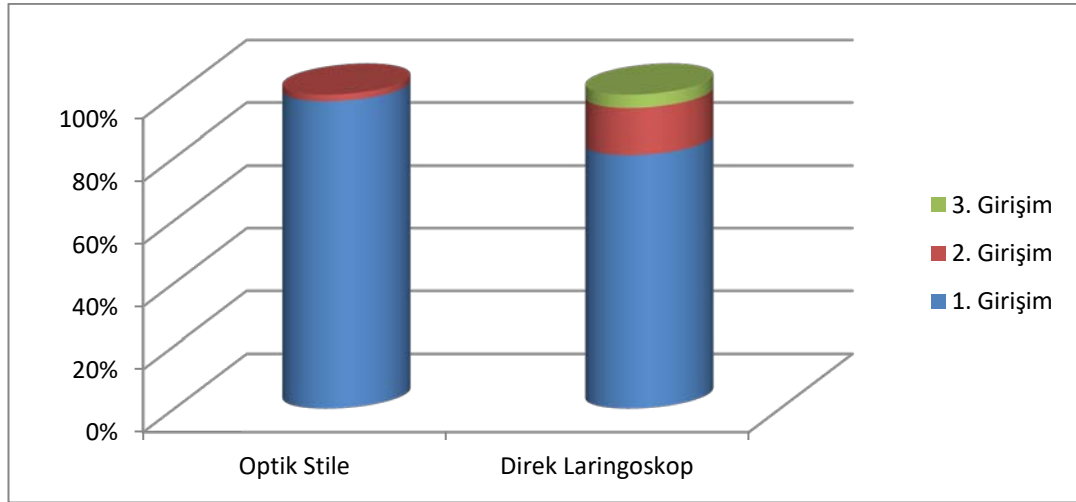
Çalışmada toplam 188 entübasyon uygulaması yapıldı. Uygulamaların tamamında bir ya da en fazla üç deneme ile başarılı şekilde sonuçlandı. Entübasyonların 168'i birinci denemede, 16'sı ikinci denemede, 4'ü ise üçüncü denemede başarı ile sonuçlandı. Optik stile ile gerçekleştirilen entübasyonların 92'si (%97,9) birinci denemede, 2'si (%2,1) ikinci denemede başarılı olurken direk laringoskop ile yapılan entübasyonların 76'sı (%80,9) birinci deneme, 14'ü (%14,9) ikinci deneme, 4'ü (%4,3) ise üçüncü denemede başarılı olmuştur. Her iki yöntem verileri karşılaştırıldığında anlamlı farklılık saptanmıştır. ($p<0.001$)

Tablo 9: Direkt Laringoskop ve Optik Stile Entübasyon girişim sayıları

	Direk Laringoskop	Optik Stile	p*
Girişim Sayısı	n (%)	n (%)	<0.001
1. Kez	76 (80,9)	92 (97,9)	
2. Kez	14 (14,9)	2 (2,1)	
3. Kez	4 (4,3)	0 (0)	
Toplam	94 (100)	94 (100)	

*p değeri Mann Whitney-U testi ile elde edilmiştir.

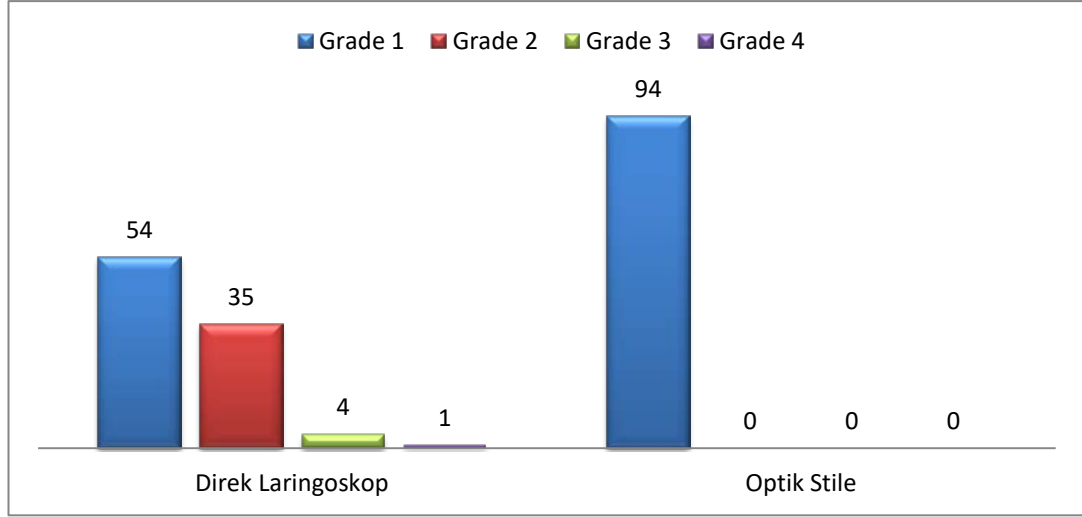
Şekil 6: Direkt Laringoskop ve Optik Stile girişim yüzdeleri



Uygulayıcılar her bir entübasyon sonrası gördükleri laringoskopik görüntüyü Cormack-Lehane sınıflamasına göre derecelendirdiler. Bu derecelendirmeye göre Optik stile ile yapılan tüm entübasyonlar grade I olarak derecelendirildi. Direkt laringoskop ile yapılan derecelendirmeler ise; 54 katılımcı grade I (%57,4), 35 katılımcı grade II (%37,2), 4 katılımcı grade III (%4,3), 1 katılımcı ise grade IV

(%1,1) olarak değişim göstermekteydi. Buna göre Cormack-Lehane sınıflaması ile yapılan laringoskopik görüntü elde edilmesinde iki yöntem arasında anlamlı farklılık saptandı. ($p < 0.001$)

Şekil 7: Direkt Laringoskop ve Optik Stile CL Sınıflaması sayıları



Tablo 10: Elde edilen görüntülerin CL sınıflaması

Cormack Lehane Grade	Direkt Laringoskop		Optik Stile		p*
	n	(%)	n	(%)	
Grade 1	54	57,4	94	100	<0,001
Grade 2	35	37,2	0	0	
Grade 3	4	4,3	0	0	
Grade 4	1	1,1	0	0	
Toplam	94	100,0	94	100	

*p değeri Pearson Chi-square testi ile elde edilmiştir.

Direk laringoskop ile gerçekleştirilen entübasyon süresi ortanca değeri 15,2 sn olurken optik stile ile gerçekleştirilen entübasyonların ortanca değeri 8,8 sn olarak hesaplandı. Her iki yöntem ile gerçekleştirilen entübasyon süreleri arasında anlamlı farklılık saptandı. ($p < 0.001$)

Tablo 11: Direkt Laringoskop ve Optik Stile ortalama girişim süreleri

	Direk Laringoskop (n=94)		Optik Stile (n=94)		p*
	Ortanca	Q(25-75)**	Ortanca	Q(25-75)	
Entübasyon Süresi	15,2	(11,69-20,7)	8,8	(6,83-12,29)	<0,001

*p değeri Mann Whitney-U testi ile elde edilmiştir.

**Q (çeyrekler arası fark 25-75)

Katılımcılardan her iki yöntem ile entübasyon gerçekleştirdikten sonra her iki cihaz için memnuniyetlerini ve cihazın kullanılışılığını nümerik değerlendirme skalası üzerinde değerlendirmeleri istendi. Elde edilen verilere göre direkt laringoskop memnuniyeti ortanca değeri 7; kullanılışılığı için hesaplanan ortanca değeri 6 olurken optik stile için hesaplanan memnuniyet ortanca değeri 9,5; kullanılışılık için ortanca değeri ise 9,5 olarak hesaplandı. Her iki cihaz arasında memnuniyet ve kullanılışılık açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptandı ($p<0.001$).

Tablo 12: Direkt Laringoskop ve Optik Stile memnuniyet ortalaması

	Direk Laringoskop (n=94)		Optik Stile (n=94)		p*
	Ortanca	Q(25-75)**	Ortanca	Q(25-75)	
Memnuniyet NRS	7	(5-8)	9,5	(8-10)	<0,001

*p değeri Mann Whitney-U testi ile elde edilmiştir.

**Q (çeyrekler arası fark 25-75)

Tablo 13: Direk Laringoskop ve Optik Stile kullanılabilirlik ortalaması

	Direk Laringoskop (n=94)		Optik Stile (n=94)		p[*]
	Ortanca	Q(25-75)^{**}	Ortanca	Q(25-75)	
Kullanılabilirlik NRS	6	(4-8)	9,5	(9-10)	<0,001

*p değeri Mann Whitney-U testi ile elde edilmiştir.

**Q (çeyrekler arası fark 25-75)

Her iki cihaz kullanarak gerçekleştirilen entübasyon işlemleri ile katılımcının cinsiyeti, kullandığı dominant el ve dominant göz istatistiksel analizleri arasında ise anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

TARTIŞMA

Havayolunun kontrolü ve güvenliği özellikle AS hekimleri başta olmak üzere tüm hekimlerin en temel görevidir. Havayolu kontrolünü sağlamak için yapılan endotrakeal entübasyon işlemi için kullanılan Macintosh laringoskop cihazının her zaman yeterli olamaması ve yüksek tecrübe gerektirmesinden dolayı gelişen teknoloji ile zaman içerisinde farklı laringoskop çeşitleri ve teknikleri geliştirilmek zorunda kalmıştır. Yeni geliştirilen cihazlar vokal kordların indirek olarak görüntülenmesi ile daha iyi bir glottik görüntünün sağlanması anlamında Macintosh laringoskoplara göre daha başarılı olmuşlardır (21).

Macintosh laringoskop kullanarak entübasyon işleminin yüksek deneyim gerektirmesi nedeni ile deneyimsiz kişiler tarafından yapıldığında başarı oranı daha az ve komplikasyonları daha fazla görülmüştür (22). Maleck ve arkadaşlarının yapmış olduğu çalışmada bleydin kullanımının özel bir eğitime ihtiyacı olduğu ortaya konulmuş. Eğitimlerden sonra ise entübasyon süresinin kısaldığı, diş basısının ve özefageal entübasyon sayısının azaldığı görülmüş (23). Direkt laringoskopide vokal kord ve uygulayıcı arasında 30- 40 cm mesafe olması, görüş açısının 15 derece olması; baş, farenks ve larenks hattını aynı düzleme getirme ihtiyacının olması, kişisel farklılıklar ve deneyim eksikliği çoğu zaman direkt laringoskopiye zor hatta bazen imkansız duruma getirmektedir. Video laringoskoplarda güncel kamera ve gelişmiş ekran teknolojisi ile normal insan görüş açısına göre daha geniş bir görüş açısı sağlayabilmektedir. Macintosh laringoskopinin 15 derecelik açısına karşın Storz C-MAC laringoskop ile 60°lik görüş açısı sağlanabilmektedir. D-bleyd ise klasik C-MAC'e göre daha az bir efor ile görüş açısını genişletebilir (24).

Kaplan ve arkadaşlarının elektif şartlarda ameliyat edilen 867 hastada entübasyonda direk laringoskop ve video laringoskopu karşılaştırdıkları çalışmalarında tüm uygulayıcıların direk laringoskopa aşına olduklarını bildirmişlerdir. Video laringoskop için ise manken üzerinde 5 ile 10 arasında girişim yaptırılmış. Video laringoskop kullanılarak elde edilen glottik görüntülerin 359' u (%41.5) direk laringoskop ile görüntülenenden daha iyi, 23 (%2.7) hastada elde edilen glottik görüntü daha kötü ve geriye kalan %56 hastada ise elde edilen glottik görüntü aynı bulunmuş (25).

Yine glottik görüntülemenin de bakıldığı Aziz ve arkadaşlarının elektif olarak ameliyat olan 300 hastada yaptıkları video laringoskop ve direk laringoskop çalışmasında Cormack-Lehane larinks görüntüsü video laringoskop girişiminde 149 hastanın 139'unda grade I veya II, direk laringoskopi girişimlerinde ise 147 hastadan 119'unda grade I veya II olarak değerlendirilmiş, entübasyonu kolaylaştıran manevralara ihtiyacın video laringoskop kullanımında daha az ihtiyaç olduğu bulunmuş (26).

Sakles ve arkadaşlarının Acil serviste 28 ay boyunca entübe edilen 750 hastayı değerlendirdikleri çalışmalarında videolarinoskop ile 255 direk laringoskop ile 495 entübasyon yapılmış. Bu çalışmada video laringoskopun daha iyi C-L derecesi sağladığı belirtilmiştir. (27).

Zor entübasyonda direk laringoskop ile iyi bir glottik görünüm elde etmek için çeşitli manevralar uygulamak gerekebilir. Armugam ve arkadaşları grade II ve üzerinde C-L görüntüsüne sahip 200 hasta üzerinde yaptıkları çalışmalarında glottik görünümü zayıf olduğunda, başka bir asistan veya laringoskopist tarafından uygulanan optimal dış laringeal manipülasyon (OELM) gibi manevraların görüş açısından iyileşme gösterdiği bildirmiştir (28).

Ancak Agro ve arkadaşları servikal immobilizasyonu olan 15 hastada video larinoskop ve direk laringoskop ile görülen glottik açıklığı karşılaştırdıkları çalışmalarında; video laringoskop ile elde edilen glottik görüntünün, direk laringoskopi ile elde edilen glottik görüntüyü C-L sınıflamasına göre 15 hastanın 14 ünde bir derece daha iyileştirdiğini bildirmiştir (29).

Yun ve arkadaşlarının çalışmasında deneyimli yedi paramedik tarafından manken üzerinde yapılan 84 entübasyon girişiminde video laringoskop ile direk laringoskopa göre daha iyi glottik görüntü elde edildiği belirtilmiştir (30).

Glottik görüntülemenin kaydedildiği bir başka zor entübasyon çalışması olan Gaszynski'nin 86 morbid obez hastada yaptığı çalışmasında anestezi uzmanları tarafından video laringoskop; hem konvansiyonel laringoskop gibi kullanılıp direk bakılarak, hem de video laringoskop olarak kullanılıp monitörden bakılarak elde edilen glottik görünüm karşılaştırılmıştır. Sonuçta video laringoskopun morbid obez hastalarda daha hızlı entübasyon yapılmasına yardımcı olduğu ve glottik görünümü daha iyi hale getirdiğini bildirmiştir (31).

Maharaj ve arkadaşlarının deneyimli uygulayıcılar ile Airtraq ve direkt laringoskopiye karşılaştırdıkları çalışmada, uygulayıcılar daha aşına oldukları Machintosh direk laringoskopa rağmen videolaringskopik tekniği daha kolay bulmuşlardır. Videolaringskopi ile daha az manevraya gerek olmuş ve 30 uygulamada Cormack-Lehane skorları direk laringoskopide grade I n=22 (%70), grade II n=7 (%25), grade III ise n=1(%5); Airtraq ile grade I n=28 (%95), grade II n=2 (%5) olmuştur (32). Bu yapılan çalışmalarda olduğu olduğu gibi bizim çalışmamızda da optik stile ile elde edilen glottik görüntünün direk laringoskop ile elde edilen glottik görüntünün karşılaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur. Ve optik stile ile yapılan girişimlerinlaringoskopik görüntüsünün direk laringoskopiden daha iyi olduğu bulunmuştur.

Literatürde deneyimsiz uygulayıcılarla endotrakeal entübasyon başarısı %35 - %65 arasında olduğu, başarı oranının %90'a çıkması için en az 50 civarında entübasyon yapılması gerektiği gösterilmiştir (4). Direkt laringoskopun tecrübe ve deneyim gerektirmesi girişim sayısında da farklılık oluşmasına sebep olmakta.

Yine Sakles ve arkadaşlarının Acil serviste 28 ay boyunca entübe edilen 750 hastayı değerlendirdikleri çalışmalarında video laringoskop ile yapılan 255 entübasyonun 248'i başarı ile sonuçlanmış; başarı ile sonuçlanan bu entübasyonların 202'si ilk denemede (81.5%), 39'u ikinci denemede(15.7%) ve 7'si ise 3 ya da daha fazla denemede (2.8%) gerçekleştirilmiş. Direkt laringoskop ile yapılan 495 entübasyonun ise 418'i başarı ile sonuçlanmış; başarı ile sonuçlanan bu entübasyonların 362'si ilk denemede (86.6%), 40'ı ikinci denemede (9.6%) ve 16'sı ise 3 veya daha fazla denemede (3.8%) gerçekleştirilmiştir. Yine aynı çalışmada video laringoskop ile servikal kısıtlılığı olan 83 hastanın 82'sinde (%98.8) başarılı entübasyon gerçekleştirilmiş, direk laringoskop kullanılan servikal kısıtlılığı olan hastalarda ise başarılı entübasyon sayısı 124 hastada 103 (%83.1) olarak belirtilmiştir. (27).

Kontouli ve arkadaşlarının ameliyathane ortamında 22 anestezi ve 21 anestezi hemşileri ile video laringoskop kullanarak yaptıkları elektif 184 entübasyonu değerlendirdikleri çalışmalarında, anestezi hemşirelerinin eğitimden sonra ardışık iki başarılı entübasyon için gereken deneme sayısının anesteziyelere göre daha fazla olduğunu ve iki ardışık başarılı entübasyon elde edilene kadar

anestezi hemşirelerinin anesteziistler ile karşılaştırıldığında, önemli ölçüde daha fazla hata yaptıklarını belirtmiştir (33).

Yine Aziz ve arkadaşlarının yapmış olduğu çalışmada video larengoskopi kullanılarak entübe edilen 149 hastanın 138'i (%93), direkt larengoskop kullanılarak entübe edilen 147 hastanın 124'ü (%84) ilk denemede daha başarılı entübasyonla sonuçlandığı bildirilmiştir (26).

Maharaj ve arkadaşlarının bir başka çalışmasında 20 deneyimsiz uygulayıcıya eğitim verildikten sonra direk laringoskop ile Airtraq'ı karşılaştırdıkları çalışmalarında Airtraq ile 19 (%95) , direk laringoskop ile 16 (%80) uygulayıcının ilk denemede başarılı entübasyon yaptığı bildirilmiştir (34).

Yun ve arkadaşlarının deneyimli yedi paramedik tarafından manken üzerinde yapılan çalışmalarında video laringoskop ile daha iyi CL görüntüsü elde edildiği fakat entübasyon girişim sayıları ve sürelerinde farklılık olmadığı bildirilmiştir (30).

Hirabayashi ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada GlideScope ve direkt laringoskop deneyimsiz uygulayıcı ile hastalar üzerinde karşılaştırılmış, 100 denek üzerinde yapılan çalışmada direk laringoskopi grubunda 6 adet özefagus entübasyonu yapılırken GlideScope grubunda hiç özefagus entübasyonu yapılmadığı bildirilmiştir (35).

Yine Hirabayashi ve arkadaşlarının deneyimsiz uygulayıcılarla Airtraq ve direkt laringoskop ile hasta üzerinde yaptıkları başka bir çalışmada direkt laringoskopi grubunda 10 kişi özefagus entübasyonu yaparken Airtraq grubunda özefagus entübasyonunun görülmediği bildirilmiştir (36).

Lee ve arkadaşları 35 deneyimli uygulayıcı ile manken üzerinde C-MAC ve direkt laringoskopiye karşılaştırdıkları çalışmalarında normal hava yolu senaryosunda her iki cihaz ile ilk deneme başarısını %100 bulmuşlar. Deneyimli uygulayıcılarda ilk denemede endotrakeal entübasyon başarı oranları arasında anlamlı farklılık bulunmamıştır (37). Bizim çalışmamız ise deneyimi olmayan katılımcılar ile yapılmış olup optik stile ile gerçekleşen 94 girişimin 92'si ilk denemede (%97.9), 2'si ikinci denemede (%2.1); direk laringoskop ile gerçekleşen 94 entübasyonun 76'sı birinci denemede (%80.9), 14'ü ikinci denemede (%14.9), 4'ü üçüncü denemede (%4.3) başarılı olmuştur. Bu çalışmalarda elde edilen tüm bu verilerden

yola çıkararak video laringoskopinin deneyimsiz uygulayıcılarda endotrakeal entübasyon başarısını belirgin olarak artırdığı söylenebilir.

Endotrakeal entübasyon süresi açısından bir çok çalışma yapılmış ve her çalışmada çeşitli süreler elde edilmiş. Bizim çalışmamızda optik stile ile gerçekleştirilen endotrakeal entübasyon süresi 8,8 olarak, direk laringoskop kullanılarak gerçekleştirilen endotrakeal entübasyon süresi 15,2 olarak ölçülmüş ve süre olarak her iki cihaz arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur.

Reus ve arkadaşlarının 20 deneyimli anestezi uzmanı ile videolarinoskop kullanılarak manken üzerinde yaptıkları çalışmada gerçekleştirilen başarılı entübasyonlarda, entübasyon için gereken zaman Parker Flex-It entübasyon stile ile 90° kavisli stile arasında anlamlı olarak farklılık bulunmamış. (Parker Flex-It entübasyon stile grubu 36.7 ± 16.0 sn ve 90° kavisli stile grubu 40.8 ± 20.3 sn.) (38).

Kontouli ve arkadaşlarının çalışmasında anestezi hemşirelerinin deneme sayısının anestezi uzmanlarına göre daha fazla olmasına rağmen, entübasyon süreleri açısından ise anestezi uzmanlarıyla aralarında belirgin fark olmadığı saptandı (33).

Aziz ve arkadaşlarının yine 300 hasta üzerinde yapılan entübasyonları değerlendirdiği çalışmalarında video laringoskopi ile yapılan entübasyonlar ortalama 46 sn'de gerçekleşirken direkt laringoskopi ile 33 sn'de gerçekleşmiş; video laringoskop ile entübasyonda eksternal laringeal manipülasyon ihtiyacı direkt laringoskopiye göre daha az bulunmuş. Ancak her iki cihaz ile gerçekleştirilen entübasyonlarda komplikasyon insidansında anlamlı farklılık bulunmadığı bildirilmiştir (26).

Hirabayashi ve arkadaşlarının yaptığı bir diğer çalışmada GlideScope ve direkt laringoskopi deneyimsiz uygulayıcılarla hastalar üzerinde karşılaştırılmıştır. Yapılan çalışmada GlideScope grubunda entübasyon süresi 64 ± 33 , direkt laringoskopi grubunda 72 ± 47 sn olarak bildirilmiştir (35).

Wetsch ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada servikal immobilizasyon sağlanmış bir mankende, deneyimli 23 anestezi uzmanı, Macintosh laringoskop, GlideScope® ranger, Storz C-MAC, AWS, Airtraq, McGRATH® seri 5 VL ile entübasyonlardaki glottik görünüm, ETE ve kaf şişme, ilk solutma süreleri değerlendirilmiştir. Bu çalışmada entübasyonların Macintosh laringoskop ile tüm diğer cihazlara göre daha hızlı entübasyon yapıldığı saptanmıştı. Tüm cihazlar ele alındığında Macintosh,

Airtraq, Storz C-MAC cihazlarında başarı en yüksek iken diğerlerinde en düşük olduğu bildirilmiştir (39).

Maharaj ve arkadaşlarının deneyimsiz uygulayıcılarda direkt laringoskopi ile Airtraq'ı karşılaştırdıkları çalışmalarında ilk denemede entübasyon sürelerinin direk laringoskopi grubunda 43.8 ± 41.1 sn, Airtraq grubunda $21,8 \pm 25,9$ sn olduğunu bildirmişlerdir (34).

Hirabayashi ve arkadaşlarının deneyimsiz uygulayıcılarda Airtraq ve direkt laringoskopi ile hasta üzerinde yaptıkları çalışmada endotrakeal entübasyon süreleri Airtraq ile 51 ± 17 sn direkt laringoskopi ile 67 ± 43 sn olarak bulunmuş ve istatistiksel olarak anlamlı fark olduğunu belirtmişlerdir (36).

Marshall ve arkadaşlarının AS ve yoğun bakımda çalışma deneyimi olan hekimler ile normal ve zor havayolu betimlenen mankenlerde yaptıkları çalışmada, Macintosh, Venner A.P. Advance™ normal bleyd (AP N) ve A.P. Advance™ zor havayolu bleydi (AP DAB) ile yapılan entübasyonların süreleri, başarı durumları, laringoskopik görüntüleri ve kolaylıkları açısından değerlendirdiklerinde AP N kullanımının, Macintosh ve AP DAB'a göre daha çok başarısız entübasyon ile ilişkili olduğu saptandı. Ayrıca zor havayolu entübasyonunda AP N ve AP DAB'ın ortalama sürelerinin Macintosh'a göre daha uzun olduğu saptandı. Normal havayolu betimlenmiş mankende ise AP N ile entübasyon en uzun sürede gerçekleşti. Bu çalışmada A.P. Advance™ VL'nin önceden deneyimi olmayan hekim grubunda zor havayolu yönetimi için kullanılmaması gerektiğini önermişlerdir (40). Video laringoskop ile entübasyonlarda uygulama direkt laringoskopiye göre daha kompleks bir girişimdir ve beceri gerektirir. Deneyimli uygulayıcıların olduğu çalışmaların bir kısmında video laringoskop ile direk laringoskop arasında entübasyon süreleri arasında anlamlı farklılık saptanmamış. Video laringoskoplar uygulayıcının görüntüsünü geliştirip entübasyonu kolaylaştırırsa da entübasyon süresini kısaltmamaktadır gibi bir kaniya varılabilir. Ancak; diğer bir çok çalışmalarda da elde edilen sonuçlardan yola çıkılarak, deneyimsiz uygulayıcılarda video laringoskopik teknikler direkt laringoskopiye göre manken üzerinde endotrakeal entübasyon başarısını belirgin şekilde artırmış, laringoskopi süresini kısaltmış olduğu görülebilir.

Çalışmamızda katılımcıların optik stile kullanımı için memnuniyet ortanca değeri 9,5, kullanılabilirlik ortanca değeri 9,5 olurken direk laringoskop kullanımı için memnuniyet ortanca değeri 7, kullanılabilirlik ortanca değeri 6 olarak ölçülmüş ve aralarında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur.

Yine Kontouli ve arkadaşlarının anestezi uzmanları ve anestezi hemşireleri ile gerçekleştirdikleri çalışmada bizim çalışmamızı destekler nitelikte her iki grupta video laringoskopu daha kolay kullanılabilir bulmuşlardır (33).

Yapılan diğer çalışmalarda uygulayıcılar arasında video laringoskopinin daha kolay kullanılabilir bir araç olduğunu göstermiştir. Daha önce yapılmış bir çok klinik çalışmada da deneyimsiz uygulayıcılar video laringoskopi ile entübasyonu daha kolay bulmuşlardır. Deneyimli uygulayıcılar ise video laringoskopi ile daha az tecrübeleri olmasına rağmen hem zor hem de normal havayolu yönetimi çalışmalarında video laringoskopiye direkt laringoskopiye göre daha kolay bulmuşlardır (41,42,43,44).

Bizim çalışmamızda bakmış olduğumuz; uygulayıcının kullanmış olduğu dominant el ve dominant gözün entübasyona etkisini araştıran yeterli bir çalışma literatürde bulunmamakta olup, çalışmamızda elde edilen verilere göre dominant el ve dominant gözün her iki yöntem kullanımı için de bir fark yaratmadığı görüldü.

SONUÇLAR

Deneyimsiz uygulayıcılarda video laringoskopik teknikler direk laringoskopiye göre manken üzerinde laringoskopik görüntüyü daha da iyileştirmiştir. Ve yine video laringoskop kullanımı deneyimsiz kullanıcılar için endotrakeal entübasyon başarısını artırmıştır.

Video laringoskop kullanılarak gerçekleştirilen entübasyonlarda, entübasyon süresini kısaltmış ve deneyimsiz kullanıcılar için kullanım açısından kolaylık sunmuştur. Bu veriler göz önünde bulundurulduğunda deneyimsiz uygulayıcılar için video laringoskoplar hava yolu yönetimi için ilk seçenek olarak kullanılabilir. Böylelikle endotrakeal entübasyon sırasında oluşabilecek komplikasyonlar, mortalite ve morbidite de azalma görülebilir.

Uygulamada olumlu sonuçlar alınmış olsa da; video laringoskoplarla yapılan çalışmaların çoğunun değerlendirmesinin mankenlerde yapıldığı ve dolayısıyla sonuçlarının doğrudan klinik uygulamaya aktarılmasının mümkün olmadığı düşünülürse, cihazların kullanımını klinik ortamda gerçek hasta üzerinde değerlendiren çalışmalarla da desteklenmesi gerekir.

Video laringoskoplar ile her ne kadar olumlu sonuçlar alınmış olsa da direk laringoskopiye oranla 100 kat üzerinde bir fiyat farkı olması dezavantaj olarak önünde duruyor.

KAYNAKLAR

1. Practice guidelines for management of difficult airway. An updated report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on management of the difficult airway. *Anesthesiology* 2003; 98: 1269–77.
2. Cattano D, Panicucci E, Paolicchi A, Forfori F, Giunta F, Hagberg C. Risk Factors Assessment of the Difficult Airway: An Italian Survey of 1956 Patients. *Anesth Analg* 2004; 99: 1774–9.
3. Etezadi F, Ahangari A, Shokri H, Najafi A, Khajavi MR, Daghigh M, et al. Thyromental Height: A New Clinical Test for Prediction of Difficult Laryngoscopy. *Anesth Analg* 2013; 117: 1347–51.
4. Wang PK, Huang CC, Lee Y, Chen TY, Lai HY. Comparison of 3 videolaryngoscopes with the machintosh in a manikin with easy an difficult simulated airways. *Am J Emerg Med* 2013; 31: 330–8.
5. www.solunum.gen.tr Erişim tarihi:15.12.2017
6. www.kbb.uludag.edu.tr Erişim tarihi: 15.12.2017
7. www.pinterest.com Erişim tarihi: 15.12.2017
8. Kayhan Z. Endotrakeal Entübasyon. Kayhan Z, *Klinik Anestezi*, 3. Baskı. Logos Yayıncılık, İstanbul, 2004; 243–73.
9. Redden RJ. Anatomic Airway Considerations in Anaesthesia. In: Carin A Hagberg eds. *Handbook of Difficult Airway Management*. Philadelphia, 2004; 1–15.
10. Larson MD. History of anesthetic practice. Ed: Miller RD. *Miller’s Anesthesia*. 7th Edition, USA, 2009; 31.

11. Walls MR, Murphy FM. The Decision to Intubate. Emergency Airway Management. 3rd Edition, Philadelphia, 2012; 2–7.
12. Apfelbaum JL, Hagberg CA, Caplan RA, Blitt CD, Connis RT, Nickinovich DG, et al. American Society of Anesthesiologists Task Force on Management of the Difficult Airway. 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 2013; 118: 251–70.
13. Paal P, Gruber E, Beikircher W, Herff H, Brugger H. Sunset of bag-valve mask and rise of supra-glottic airway ventilation devices during basic life support. Resuscitation 2010; 81: 1594–5.
14. Walls MR, Murphy FM. Identification of the Difficult and Failed Airway Laryngoscopy. Emergency Airway Management. 3rd Edition, Philadelphia, 2012; 8–20.
15. Hagberg CA. Zor Havayolu Yönetimi El Kitabı. Türkçe çeviri editörü: Özyurt G. Nobel Tıp Kitabevleri, İstanbul, 2004; 1–257.
16. Neumar E: Adult Advanced Life Support. Circulation. 2010, Resuscitation Guidelines: 732–733.
17. Miller RD. Airway Management in the Adult. Eds: Hagberg CA, Arttime CA. Miller's Anesthesia. 8th Edition, Elsevier, Philadelphia, 2015: 1647–84.
18. Healy DW, Maties O, Hovord D, Kheterpal S. A systematic review of the role of videolaryngoscopy in successful orotracheal intubation. BMC Anesthesiol 2012; 12: 32.
19. Anjum A. Videolaryngoscopy. Curr Anaesth Crit Care. 2010; 21: 199–205.
20. Orebaugh S, Snyder JV. Direct laryngoscopy and tracheal intubation in adults. www.uptodate.com. Erişim tarihi:11.06.2016.

21. Kilicaslan A, Topal A, Tavlan A, Erol A, Otelcioglu S. Effectiveness of the C-MAC video laryngoscope in the management of unexpected failed intubations. *Braz J Anesthesiol* 2014; 64: 62–5.
22. Mulcaster JT, Mills J, Hung OR, MacQuarrie K, Law JA, Pytka S, et al. Laryngoscopic intubation: learning and performance. *Anesthesiology* 2003; 98: 23–7.
23. Maleck WH, Koetter KP, Lenz M, Piper SN, Triem J, Boldt J. A randomised comparison of three laryngoscopes with the Macintosh. *Resuscitation* 1999; 42: 241–5.
24. Van Zundert A, Pieters B, Doerges V, Gatt S. Videolaryngoscopy allows a better view of the pharynx and larynx than classic laryngoscopy. *Br J Anaesth* 2012; 109: 1014–5.
25. Kaplan MB, Hagberg CA, Ward DS, Brambrink A, Chhibber AK, Heidegger T, et al. Comparison of direct and video-assisted views of the larynx during routine intubation. *J Clin Anesth* 2006; 18: 357–62.
26. 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* 2012; 116: 629–36.
27. 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* 2012; 60: 739–48.
28. Vasudevan A, Venkat R, Badhe AS. Optimal external laryngeal manipulation versus McCoy blade in active position in patients with poor view of glottis on direct laryngoscopy. *Indian J Anaesth* 2010; 54: 45–8.
29. Agrò F, Barzoi G, Montecchia F. Tracheal intubation using a Macintosh laryngoscope or a GlideScope in 15 patients with cervical spine immobilization. *Br J Anaesth* 2003; 90: 705–6.

30. Yun BJ, Brown CA, Grazioso CJ, Pozner CN, Raja AS. Comparison of Video, Optical, and Direct Laryngoscopy by Experienced Tactical Paramedics. *Prehosp Emerg Care* 2014; 18: 442–5.
31. Gaszynski T. Clinical experience with the C-Mac videolaryngoscope in morbidly obese patients. *Anaesthesiol Intensive Ther* 2014; 46: 14–6.
32. Maharaj CH, O’Croinin D, Curley G, Harte BH, Laffey JG. A comparison of tracheal intubation using the Airtraq or the Macintosh laryngoscope in routine airway management: a randomised, controlled clinical trial. *Anaesthesia* 2006; 61: 1093–9.
33. Kontouli Z, Stroumpoulis K, Halari-baradaki E, Papadimitriou L, Lacovidou N, Xanthos T. First experience of the use of the C-MAC PM videolaryngoscope in a clinical setting by anesthetic nurses: a comparison with anesthesiologists. *Acta Anaesthesiol Belg* 2013; 64: 153–8.
34. Maharaj CH, Costello J, Higgins BD, Harte BH, Laffey JG. Retention of tracheal intubation skills by novice personnel: a comparison of the Airtraq and Macintosh laryngoscopes. *Anaesthesia* 2007; 62: 272–8.
35. Hirabayashi Y, Otsuka Y, Seo N. GlideScope videolaryngoscope reduces the incidence of erroneous esophageal intubation by novice laryngoscopists. *J Anesth* 2010; 24: 303–5.
36. Hirabayashi Y, Seo N. Airtraq optical laryngoscope: tracheal intubation by novice laryngoscopists. *Emerg Med J* 2009; 26: 112–3.
37. IYC Lee, WK Tung, CM Lo. Comparison of the Karl Storz video laryngoscope with the Macintosh laryngoscope for intubating difficult airway: a manikin study. *Hong Kong Journal of Emergency Medicine* 2010; 17: 332–40.
38. Reus E, Grundmann U, Liening K, Wrobel M. Parker Flex-It intubation stylet versus a 90-degree curved stylet during intubation with the mcgrathvideolaryngoscope performed by novices: a manikin study with 5 airway scenarios. *J Clin Anesth* 2013; 25: 624–8.

39. Wetsch WA, Spelten O, Hellmich M, Carlitscheck M, Padosch SA, Lier H. Comparison of different video laryngoscopes for emergency intubation in a standardized airway manikin with immobilized cervical spine by experienced anaesthetists. A randomized, controlled crossover trial. *Resuscitation* 2012; 83: 740–5.
40. Marshall EM, O'Loughlin E, Swann AD. First comparison of the Venner A.P. TMA Advance versus the Macintosh laryngoscope for intubations by non-anaesthetists: A manikin study. *Emerg Med Australas.* 2014; 26: 262–7.
41. Howard-Quijano KJ, Huang YM, Matevosian R, Kaplan MB, Steadman RH. Video-assisted instruction improves the success rate for tracheal intubation by novices. *Br J Anaesth* 2008; 101: 568–72.
42. Miki T, Inagawa G, Kikuchi T, Koyama Y, Goto T. Evaluation of the Airway Scope, a new video laryngoscope, in tracheal intubation by naive operators: a manikin study. *Acta Anaesthesiol Scand* 2007; 51: 1378–81.
43. Lim TJ, Lim Y, Liu EH. Evaluation of ease of intubation with the Glidescope or Macintosh laryngoscope by anaesthetists in simulated easy and difficult laryngoscopy. *Anaesthesia* 2005; 60: 180–3.
44. Malik MA, O'Donoghue C, Carney J, Maharaj CH, Harte BH, Laffey JG. Comparison of the Glidescope, the Pentax AWS, and the Truview EVO2 with the Macintosh laryngoscope in experienced anaesthetists: a manikin study. *Br J Anaesth* 2009; 102: 128–34.