

T.C.

KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ

TIP FAKÜLTESİ



**DENEYİMSİZ UYGULAYICILARDA DİREKT LARİNGOSKOPİ VE
FARKLI AÇILI VİDEOLARİNGOSKOPİ İLE ENDOTRAKEAL
ENTÜBASYON BAŞARISI**

Dr.Zeynep YILMAZ

ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI

UZMANLIK TEZİ

2014

KOCAELİ

T.C.
KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ



**DENEYİMSİZ UYGULAYICILARDA DİREKT LARİNGOSKOPİ VE
FARKLI AÇILI VİDEOLARİNGOSKOPİ İLE ENDOTRAKEAL
ENTÜBASYON BAŞARISI**

Dr. Zeynep YILMAZ

Anesteziyoloji ve Reanimasyon

Uzmanlık Tezi

Tez Danışmanı

Prof. Dr. Kamil TOKER

Anabilim Dalı Başkanı

Prof. Dr. Mine SOLAK

Etik Kurul Onay no: KA EK 2013/8

2014

ÖNSÖZ

Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalında bana yol gösteren ve eğitimime büyük katkıları olan değerli Anabilim Dalı Başkanımız Prof. Dr. Mine Solak'a saygılarımı sunarım.

Bilgi, deneyim ve tecrübelerinden faydalandığım, örnek aldığım, eğitim hayatıma Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi'nde yani başladığım yerde devam etmemdeki katkıları da hiçbir zaman unutmayacağım değerli tez hocam Prof. Dr. Kamil TOKER'e teşekkürlerimi borç bilirim.

Tüm eğitim sürem boyunca bilgilerinden ve deneyimlerinden faydalandığım değerli hocalarım Prof. Dr. Nur Baykara, Prof. Dr. Yavuz Gürkan, Prof. Dr. Tülay Şahin, Doç. Dr. Murat Tekin, Doç. Dr. Dilek Özdamar, Doç. Dr. Tülay Hoşten, Yrd. Doç. Dr. Alparslan Kuş, Yrd. Doç. Dr. İpek Arslan'a, mesailerde ve nöbetler sırasında desteğini esirgemeyen asistan ve anestezi teknikeri arkadaşlarıma teşekkürlerimi sunarım.

Tez uygulamaları sırasında yardımlarını esirgemeyen Tıp Eğitimi Anabilim Dalına teşekkürü borç bilirim.

Asistanlığım süresince her zaman yanımda olan sevgili eşim Hasan YILMAZ'a, bugüne ulaşmamda her türlü fedakarlıkta bulunan aileme, bu zorlu süreçte bana güç veren kızlarıma teşekkürlerimi ve sevgilerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	1
A. KISALTMALAR	3
B. ŞEKİLLER DİZİNİ	4
1.GİRİŞ AMAÇ	6
2.GENEL BİLGİLER.....	7
2.1.ENDOTRAKEAL ENTÜBASYON.....	7
2.1.1. TARİHÇE.....	7
2.1.2. HAVA YOLU ANATOMİSİ.....	8
2.1.3. ENDİKASYONLARI.....	11
2.1.4. FİZYOPATOLOJİK ETKİLERİ.....	13
2.1.5. GEREKLİ ARAÇ VE GEREÇLER	15
2.1.6. KOMPLİKASYONLARI.....	27
3.GEREÇ VE YÖNTEM.....	29
4.BULGULAR.....	34
5. TARTIŞMA.....	39
6.SONUÇLAR.....	45
7.ÖZET	46
8.İNGİLİZCE ÖZET	47
9.KAYNAKLAR:	48

A. KISALTMALAR

SGA: supraglottik havayolu araçları

C: servikal

T: Torakal

IPPV: Aralıklı pozitif basınçlı ventilasyon

VL: Videolaringoskop

ASA: Amerikan Anestezi Derneği

LED: Işık yayan diod

PM: Cep monitörü

AA: Alüminyum Alkali

LCD: Sıvı kristal gösterge

MDL: Machintosh Kaşık Direkt Laringoskop

MVL: Machintosh Kaşık Videolaringoskop

AVL: Açılı Kaşık Videolaringoskop

ETT: Endotrakeal Tüp

CLS: Cormack-Lehane Skoru

B. ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Havayolu anatomisi

Şekil 2. Farenks anatomisi

Şekil 3. Larenks anatomisi

Şekil 4. Endotrakeal tüpün pozisyonuyla ilişkisinin taslak görünümü

Şekil 5. Endotrakeal tüpler

Şekil 6. REA tp

Şekil 7. Kaşık eŐitleri ve boyları

Şekil 8. Kaşık yerleştirme yerleri

Şekil 9. Mc Coy kaşık

Şekil 10. Wisconsin kaşık

Şekil 11. Storz VL, D-Blade ve Machintosh kaşık

Şekil 12. Videolarinoskop eŐitleri

Şekil 13. Videolarinoskop eŐitleri 2

Şekil 14. Grup MDL eğitim videosu görüntüsü

Şekil 15. Grup MVL eğitim videosu görüntüsü

Şekil 16. Grup AVL eğitim videosu görüntüsü

Şekil 17. Cormack-Lehane skorları

Şekil 18. Zorluk değerlendirmesi

C. TABLOLAR DİZİNİ

Tablo 1. Endotrakeal tüp boyutları

Tablo 2: Demografik veriler

Tablo 3: Gruplara göre başarılı kişi sayısı

Tablo 4: Laringoskopi, Entübasyon ve Tüp Yerleştirme süresi

Tablo 5: Cormack-Lehane Skorları

Tablo 6: Zorluk değerlendirme

1.GİRİŞ AMAÇ

Havayolunu değerlendirmek ve havayolunun kontrolünü sağlayabilmek bir anesteziistin temel bilgi ve becerilerindedir. Ayrıca acil ve/veya akut hasta bakım ve tedavisi ile uğraşan her hekimin hava yolu kontrolü ile yeterli bilgi ve becerisi olması gerekmektedir (1).

Havayolu yönetimi için üç yol vardır; birincisi, maske ventilasyonu, ikincisi, supraglottik havayolu (SGA) araçları, üçüncüsü ise, endotrakeal tüp ile entübasyondur (1).

Havayolunun devamlılığını sağlamak için uygulanan girişimler içerisinde endotrakeal entübasyon, hayat kurtarıcı ve altın standart olarak kabul edilmektedir (2). Yaklaşık yüz yıldır bu işlem için direkt laringoskopi tekniği uygulanmaktadır. Direkt laringoskopinin başarısı üzerine yapılan çok sayıda klinik ve/veya manken çalışması ile başarı oranının uygulayıcının deneyimine ve hastanın havayoluna ilişkin özelliklere bağlı olduğu gösterilmiştir. Fiberoptik sistemler ve video teknolojisindeki son gelişmeler videolaringoskoplar gibi yeni entübasyon araçlarının ve teknolojilerinin gelişmesiyle sonuçlanmıştır. Videolaringoskoplar, kaşığın uç kısmına yerleştirilmiş bir optik sistem aracılığıyla indirekt bir görüşe izin verdiği için entübasyon ve laringoskopide farklı bir yaklaşım olarak kabul edilmektedir.

Deneyimsiz kişilerin direkt laringoskopi ile endotrakeal entübasyon başarı oranının %35-%65 olduğu ve başarı oranının %90a çıkması için en az 50 civarında direkt laringoskopi ile entübasyon yapılması gerektiği gösterilmiştir (3).

Yapılan diğer çalışmalarda videolaringoskopi tekniklerinin deneyimsiz uygulayıcılarda entübasyon başarısını arttırdığı gösterilmiştir (4,5).

Bu çalışmadaki amacımız daha önce hiç endotrakeal entübasyon yapmamış, eğitim almamış deneyimsiz tıp öğrencilerinin manken üzerinde direkt laringoskop ve farklı açılı videolaringoskoplar ile entübasyon başarıları, entübasyon süresi, laringoskopi süresi, laringoskopik görüntüleri ve entübasyon kolaylığının karşılaştırılmasıdır.

2.GENEL BİLGİLER

2.1.ENDOTRAKEAL ENTÜBASYON:

Endotrakeal entübasyon, solunum yolunu güvenlik altına almak veya solunumu kontrol etmek amacıyla trakea içine bir tüp yerleştirilmesidir. Laringoskopinin gelişmesi ve entübasyona yardımcı olarak kullanılması ile endotrakeal entübasyon yaygınlaşmıştır. Entübasyon işlemi, hava yolunun açık tutulması, hava yolu ve solunumun kontrol edilmesi, solunum eforunun azaltılması, aspirasyonun önlenmesi; anestezi 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 özellikle güçlük çıktığında özel beceri gerektirmesi, daha derin anestezi gerektirmesi ve bazı komplikasyonlara neden olabilmesi gibi sakıncalar taşır.

2.1.1. TARİHÇE:

1000'li yıllarda İbn-i Sina Kanun adlı kitabında insanların yapay olarak solutulabileceğinden bahsetmiştir(6). 1788'de C. Kite resusitasyon amacıyla endotrakeal entübasyonu tanımlamış, 1792'de ilk kez Curry tarafından taktik yöntemle entübasyon yapılmıştır. 1896'da Trandelenburg insanda trakeostomi ve metal bir trakeostomi kanülüyle anesteziyi uygularken, 1880'de Sir William MacEwen ilk defa elle oral yoldan entübasyonu gerçekleştirmiştir (7). Bir laringoskop yardımı ile entübasyon ilk kez Kirstein tarafından (1895) ve anestezi vermek amacı ile de Magill tarafından (1920) yapılmıştır (8). 1928'de Rowbotham ve arkadaşları ilk kör nazal entübasyonu yine 1928'de Guedel ve arkadaşları kapalı devre anestezi uygulamalarını, 1932'de Waters ilk bronşial entübasyonu gerçekleştirmiştir (9). 1949 yılında Carlens, toraks cerrahisinde kullanılmak üzere çift lümenli endotrakeal tüpü tasarlamıştır. 1952'de Machintosh ve Richards, ışıklı stile kullanarak entübasyon gerçekleştirmiştir. 1960'da Buttler ve Crillo trakeostomili, 1963'de Waters trakeostomisi olmayan hastalarda retrograd entübasyon yapmıştır. 1967'de ise Murphy, entübasyonda fleksibil fiberoptik bronkoskop kullanmıştır (10).

Ülkemizde ise ilk kez 1949 yılında, modern anestezinin kurucuları olan Dr. Burhanettin Toker ve Dr. Sadi Sun tarafından gerçekleştirilmiştir (8).

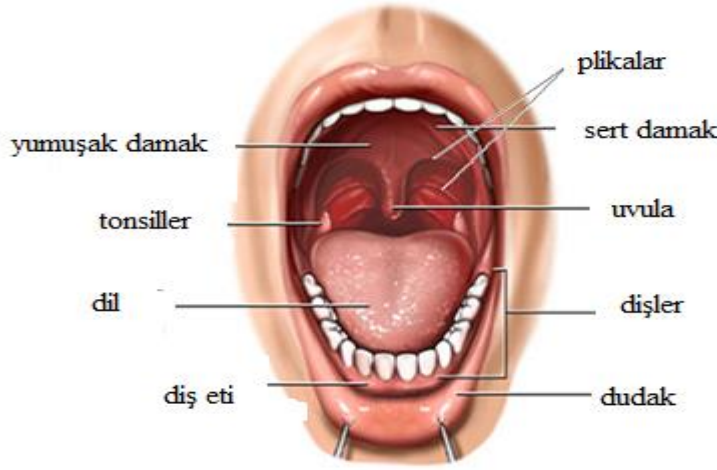
2.1.2. HAVA YOLU ANATOMİSİ:

Güvenli bir havayolu açıklığı sağlamak için üst solunum yolu anatomisinin bilinmesi gerekmektedir.

Solunum yolları ağız ve burun deliklerinden başlayıp alveollerin girişinde sonlanır. Ağız, burun, farenks ve larens üst solunum yollarını oluşturur. Üst solunum yolunun bir kısmı gastrointestinal sistem ile ortak olup aşağı solunum yolları ve akciğerlerin, ağızdan alınan veya regurjite edilen içerikten korunması için bir çok refleksle donatılmıştır.

BURUN: Fonksiyonel hava yolu burundan başlar. Isınma ve nemlenme gibi önemli fonksiyonlar havanın burundan geçişi sırasında gerçekleşir. Sakin bir solunum sırasında hava akımına karşı burun kavitesi içinde oluşan rezistans total havayolu rezistansının 2/3'ü kadardır. Ağız solunumunda rezistans burun solunumunun yarısı kadardır (8). Burun mukazası trigeminal sinirin iki dalı tarafından gerçekleştirilir. Anterior etmoidal sinir anterior septum ve lateral duvarın innervasyonunu sağlarken, posterior alan sfenopalatin gangliyonundan çıkan nazopalatin sinir tarafından innerve olur.

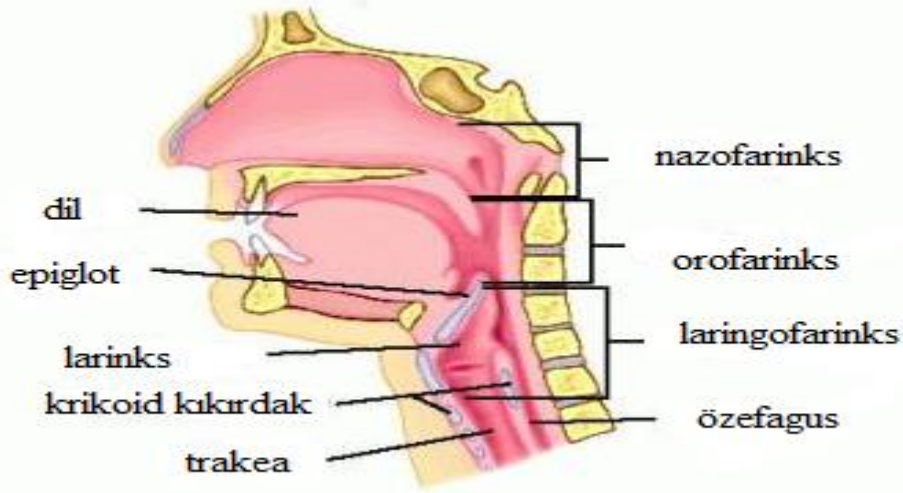
AĞIZ VE ÇENE: Ağız dışarıda dudak ve yanaklar içerde diş etleri ve dişler arasında yer alan vestibül ile alveolar kavis, yumuşak damak ve sert damak, dilin 2/3 ön kısmı ve orofaringeal istmus arasında kalan ağız boşluğundan oluşur (Şekil 1). Dil intrinsek ve ekstrinsek kaslar tarafından şekillenir. İntrensek kaslar; longitudinal ve transvers, ekstrinsek kaslar; genioglossus, hiyoglossus, stiloglossus ve palatoglossustur. Genioglossus kası mandibulanın symphysisine yapışır ve nedenle çenenin öne doğru çekilmesi ile havayolu açılır. Bu yapıların anatomisindeki değişiklikler solunum açısından önemli olduğu kadar endotrakeal entübasyon işlemi açısından da önemlidir.



Şekil 1: Ağız boşluğu

FARİNK: Burnun posterior kısmından başlayıp krikoid kartilaja kadar uzanır, açıklık özefagus ve larinkse kadar devam eder (Şekil 2). 12.5cm uzunluğundadır. Anatomik olarak nazofarinks, orofarinks, laringofarinks olam üzere üç kısımda incelenir.

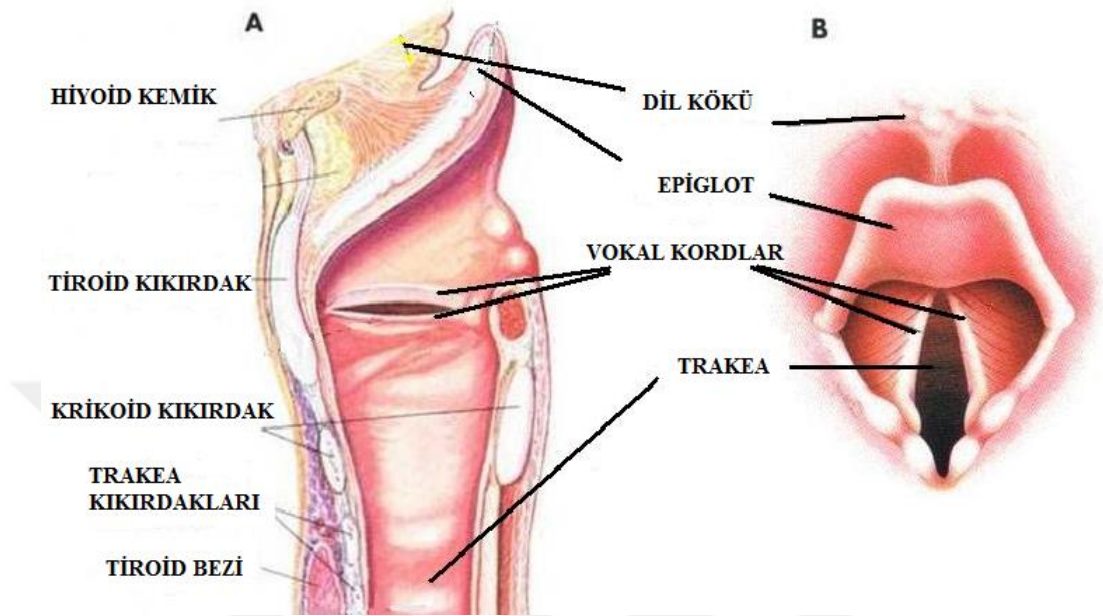
- a. Nazofarenks: nazofarinkste burun boşluğunun arkasında sfenoid ve oksipital kemiklerin oluşturduğu tavanla yapılaşır. Bu alanda tavan ve arka duvar boyunca lenfoid ve adenoid tonsil dokuları yer alır. Nazo farenksten hava yolunu en sık engellendiği kısım lenfoid dokudur (8). Ayrıca bu dokuların genişlemesi nazal obstrüksiyona, nazotrakeal hava yolunda zorluğa ve uyku apnesi oluşmasında faktördür.
- b. Orofarinks: nazofarinksin yumuşak damakta bittiği yerden başlar, hyoid kemiğe kadar devam eder. Çocuklarda palatin tonsillerin hipertrofisi entübasyon zorluğuna neden olabilir.
- c. Laringofarinks: hyoid kemikten krikoid kıkırdağın alt ucuna kadar uzanır, buradan özefagus ile devam eder. Piriform sinüsler larinksin iki yanında uzanır.



Şekil 2: Farinks anatomisi

LARİNK: Dil kökünden trakeaya kadar, C3-6. Vertebralar arasında uzanan, fonasyonu ve yiyecek maddelerin alt hava yoluna geçişinin engellenmesini sağlayan bir organdır (Şekil 3). Dokunun yapısını kaslar, ligamentler ve kartilajlar şekillendirir. Larinks erkekte 44mm kadınlarda 36mmdir, ve çapları sırasıyla 36 ve 32mmdir (11). Toplam 9 tane kartilaj bulunur; epiglot, tiroid, krikoid, 2 adet aritenoid, 2 adet kornikulat ve 2 adet kuneiform (12). Epiglot fibröz bir kartilajdır, mukoz bir membranla kaplı olup, dilin faringeal alan üzerinde glossoepiglottik katlantı yapmasıdır. Bu katlantının diğer tarafındaki çöküntü vallekula olarak adlandırılır. Bu bölge Machintosh laringoskopun kaşığının yerleştirildiği yerdir (8). Tiroid en büyük kıkırdak olup, krikoid ve epiglot gibi tektir. Diğer kıkırdaklar çift sayıdadır. Larinksin iskeletini tiroid, krikoid, epiglottik ve aritenoid kıkırdaklar destekler. Erişkinde larinksin en dar olduğu yer vokal kordların arasında bulunan glottis olarak adlandırılan bölgedir. Çocuklarda ise krikoid kıkırdak hizasındadır, subglottik darlık adını alır (13). Glottis gevşekken yapılan ölçümlerde glottik açıklık erkeklerde 23mm, kadınlarda 17 mm civarındadır (8). Larinksin innervasyonu N. Vagus tarafından alınır. Süperior laringeal sinirin internal dalı epiglotun ve dil tabanının duyusunu alır, motor dalı yoktur. Süperior laringeal sinirin external dalı anterior subglottik mukozanın duyusunu alır ve krikotiroid adduktor ve tensor kasların motor innervasyonundan sorumludur.

Rekürren laringeal sinir subglottik mukozanın ve kas içciklerinin duyusunu alır ve tiroaritenoid, lateral krikoaritenoid, interaritenoid ve posterior krikoaritenoid kasların motor innervasyonundan sorumludur (12).



Şekil 3: Larinks anatomisi
A:sagital görüntü B:coronal görüntü

TRAKEA: Krikoid kıkırdaktan C6 seviyesinden başlayıp T4 hizasındaki sağ ve sol ana bronşlara ayrılan karinada sonlanır. 16-20 adet at nalı şekilde kıkırdaktan oluşan, 10- 15cm uzunluğunda bir oluşumdur (8). Kapasitesi 30 ml olup anatomik ölü boşluğun %20'sini oluşturur. Rekürren sinir tarafından innerve olur.

2.1.3. ENDİKASYONLARI

Anestezi Uygulaması Sırasında

Anestezi uygulamasında endikasyon sınırları merkezlere göre değişmektedir. Bazı anestezi uzmanları, hemen her hastayı entübe ederken, bazıları daha sınırlı şekilde davranmaktadır. Entübasyonun amacının hava yolunun açıklığı ve güvenliğini sağlamak ya da solunumu kontrol veya asiste edebilmek olduğu dikkate alınırsa aşağıdaki noktalar endikasyonu belirlemede yardımcı olacaktır:

1. Baş-boyun ameliyatları: Hava yolunun cerrahi ekiple paylaşılması ve anesteziistin hava yoluna uzak kalması entübasyon gerektirir.
2. Kas gevşetici verilmesi ve IPPV uygulaması gereken durumlar.
3. Hava yolunun kontrolünü güçleştiren pozisyonlarda yapılacak girişimler: Yüzükoyun, yan ve oturur pozisyonlarda hava yolunun ve ventilasyonun kontrolü garanti edilemez. Aşırı başaşağı ve litotomi pozisyonunda diyaframın yukarı itilmesi ile ventilasyon güçlüğü ve aspirasyon riski olabilir.
4. Torasik ve abdominal girişimler: İntratorasik girişimlerde gelişen pnömotoraks başlı başına entübasyon gerektiren bir durumdur. Abdominal girişimlerde de kas gevşemesi ve solunum kontrolü gerekir.
5. Refleks laringospazm gelişebilecek sistoskopi, hemoroidektomi gibi girişimler.
6. Özellikle yenidoğan grubu olmak üzere pediatrik hastalar.
7. Mide içeriği, kan, mukus veya sekresyon aspirasyonu riski olan hastalar.
8. Hipotermik ve hipotansif yöntemler uygulandığında.
9. Genel durumu düşük hastalar.
10. Maske ile ventilasyonda anatomik nedenle veya girişimin uzunluğu nedeniyle güçlük oluşabilecek hastalar.
11. Hava yoluna dışarıdan bası yapan oluşumlar, vokal kord paralizi, bu bölgedeki oluşumlar.

Anestezi Uygulaması Dışında

1. İlaç zehirlenmeleri, sinir kas hastalıkları, kardiyak arrest veya kafa travmalı, bilinci kapalı hastalarda hava yolunu açık tutmak, aspirasyondan korumak.
2. Hava yolu obstrüksiyonuna neden olan durumlar (yabancı cisim, tümör, enfeksiyon, laringospazm, iki taraflı vokal kord paralizi).
3. Trakeobronşial temizlik (sinir kas hastalıkları, yelken göğüs, larinks travması, pnömoni, solunum yetersizliği).

4. Yapay solunum gerektiren durumlar (çeşitli nedenlerden kaynaklanan solunum yetmezlikleri).

2.1.4. FİZYOPATOLOJİK ETKİLERİ

Trakeal entübasyonun fizyopatolojik etkileri, travmatik veya mekanik komplikasyonları kadar önemlidir. Bu etkiler hemen her sistemde görülebilir ve bazıları çok zararlı sonuçlar verebilir.

Kardiyovasküler Sisteme Etkileri;

Yüzeysel genel anestezi altında yapılan trakeal entübasyon sırasında öksürme, ıkınma, hipoksi ve hiperkapni olmasa da laringoskopi ve tüpün trakea içine yerleştirilmesi sırasında taşikardi ve kan basıncında yükselme olmaktadır. Anestezinin derinleştirilmesi bu etkileri azaltmakta veya tamamen ortadan kaldırmaktadır. Kalp hızındaki artış yaklaşık 20 atım/dk, kan basıncında yükselme; sistolik basınçta 50 mmHg, diastolik basınçta 30 mmHg dolayında olup, bu değişiklikler laringoskopi ile başlamakta, 1-2 dk içinde maksimuma ulaşmakta ve 5 dk sonra da çoğunlukla laringoskopi öncesi değerlere inmektedir. Taşikardi dışında, ekstrasistol ve prematüre ventriküler atımlar görülebilmektedir. Bu etkiler normal, sağlıklı kişide sorun yaratmazken, hipertansif ve iskemik kalp hastalığı olan kişilerde tehlikeli olabilir.

Laringoskopi ve entübasyona alınan kardiyovasküler yanıt, bu işlem sırasında laringeal ve trakeal dokuların uyarılmasına bağlı olarak sempatik ve sempatoadrenal aktivitede refleks bir artış sonucu ortaya çıkmaktadır. Bu istenmeyen etkileri ortadan kaldırmak için; derin anestezi uygulaması, topikal anestezi (direkt veya trakeal sprey, lidokain inhalasyon veya gargarası),

İşlemden birkaç dakika önce intravenöz lidokain, sempatoadrenal yanıtı önleyen vazodilatatörler α ve β adrenerjik blokerler, prekürarizasyon, alfentanil ve fentanil gibi ilaçların verilmesine benzer önlemler alınabilir (14).

Solunum Sistemine Etkileri:

Hipoksi ve Hiperkapni: Entübasyon işlemi sırasında oluşabilecek hipoventilasyon, apne, obstrüksiyon, solunum kaslarında spazm gibi nedenlerle işlemin süresine göre, kan gazı değerlerinde değişik derecelerde bozulma olmaktadır. Özellikle indüksiyondan önce oksijen verilmeyen hastalarda kısa sürede PaO₂ düşmektedir. Apne süresince PaCO₂'de yükselme olmaktadır. Ancak normal ve preoksijenasyon sırasında hiperventile edilmiş kişilerde bu sorun ortaya çıkmamaktadır.

Diğer Etkileri:

Solunumda direnç artışı, laringeal ve bronşiyal spazm, solunum kaslarında spazm olabilir. Üst solunum yollarının devre dışı kalması sonucu kuru ve soğuk gazların inspire edilmesiyle mukozalarda kuruma, kabuk teşekkülü ve siliyer aktivitede bozulma olmaktadır. Bu da özellikle 1 saatten uzun süren girişimlerde, postoperatif pulmoner komplikasyonlarda artışa yol açabilir.

İntrakraniyal Basınç Değişikleri

Laringoskopi ve entübasyon işlemi direkt etki ile veya hipoksi, solunum yollarında obstrüksiyon, süksinilkolin kullanımı, inhalasyon anesteziikleri, 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 kanlanmasını bozarak tehlikeli olabilir. İntrakraniyal basınç artışı, tümör veya yer kaplayan bir kitle nedeniyle intrakraniyal basıncı önceden yüksek olanlarda daha fazla olmaktadır. Bu durumda zaten yetersiz olan kan akımı iyice bozulur. İntrakraniyal basınç artışını en aza indirmek için, anesteziyi derinleştirmek, nondepolarizan kas gevşeticileri kullanmak ve yeterli gevşeme sağlanıncaya kadar beklemek gerekir.

İntraoküler Basınç Artışı

Laringoskopi ve entübasyon sırasında; öksürme, ıkınma ve solunum yolu obstrüksiyonunun neden olduğu venöz basınç artışı, süksinilkolin kullanımı, hipoksi ve hiperkapni gibi nedenlerle intraoküler basınç artmaktadır. Özellikle süksinilkolinin intraoküler basıncı artırıcı etkisi önemlidir. Mekanizması tam olarak bilinmemekle birlikte, eksternal kaslardaki fasikülasyon ve kontraktür ile koroidal damarların geçici dilatasyonuna bağlanmaktadır. Bu etkisi nedeniyle delici göz yaralanmaları sırasında süksinilkolinden kaçınılmalıdır. İntraoküler basınç artışı, süksinilkolinden önce nondepolarizan bir kas gevşetici verilmesi, larinks ve trakeanın topikal olarak anestetize edilmesi, beta bloker verilmesi ile önlenabilir.

Sindirim Sistemine Etkileri

Balonlu bir tüp, mide içeriğinin aspirasyon riskini ortadan kaldırırken, entübasyon işleminin kendisi veya bu sırada kullanılan ilaçlar aspirasyon riski yaratmaktadır. Hava yollarının koruyucusu olan öksürük refleksi, gerek topikal, gerek genel anestezi, gerekse kas gevşemesi ile deprese veya elimine olmaktadır (8).

2.1.5. GEREKLİ ARAÇ VE GEREÇLER

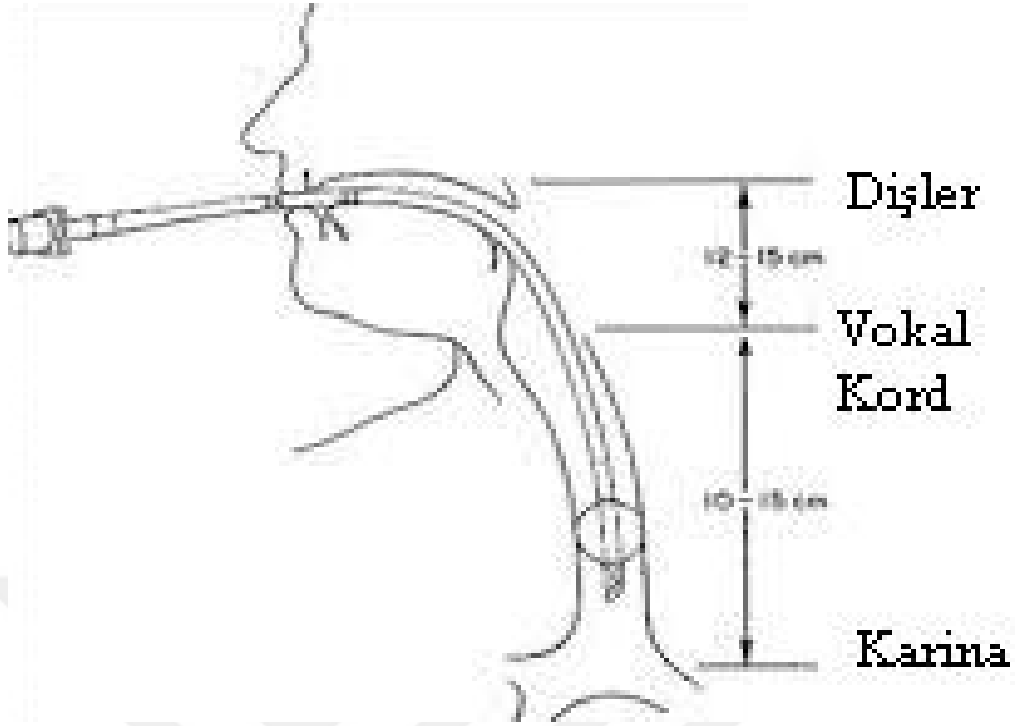
Entübasyon işlemine başlamadan önce gerekli malzemenin hazır ve çalışır durumda olduğunun kontrolü şarttır. Bu amaçla bulundurulması gereken malzemeler; endotrakeal tüpler, tüp balonunun şişirilmesi için enjektör, tüp stilesi, laringoskop, aspiratör, maske ventilasyon olanağı (kendi şişen balon, anestezi makinesi vs.), oksijen kaynağı ile anestezi ve acil ilaçlardır. Ayrıca özel durumlarda (zor entübasyon düşünülen vakalarda, servikal immobilizasyon, morbid obezite vs.) özel laringoskop (videolarinoskop gibi), tüp ve bronkoskop gerekebilir.

2.1.5.1. ENDOTRAKEAL TÜPLER:

ETT'ler doğrudan trakea içerisine gönderildikleri için ventilasyon ve oksijenasyonun en iyi kontrol ederler. Belirli standartlara göre üretilirler (American National Standard for Anesthetic Equipment; ANSI Z-79), çoğunlukla polivinil kloridden imal edilirler. Distal uçlarında trakeaya dayanma yada tıkanma riskine karşı murphy gözü bulunmaktadır (Şekil 4). Hava akımına direnç oluşması başlıca tüpün çapına bağlıdır. ETT'ün boyutu genellikle iç çapın mm'si olarak ya da daha az oranda da French skalası ile belirlenir (cm olarak eksternal çapx3). 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 1).

Tablo 1: Tüp çap ve boyları

	Tüp iç çapı (mm)	Tüp boyu (cm)
Term infant	3.5	12
Çocuk	4+yaş/4	14+yaş/4
Erişkin		
Kadın	7.0-7.5	24
Erkek	7.5-9	24

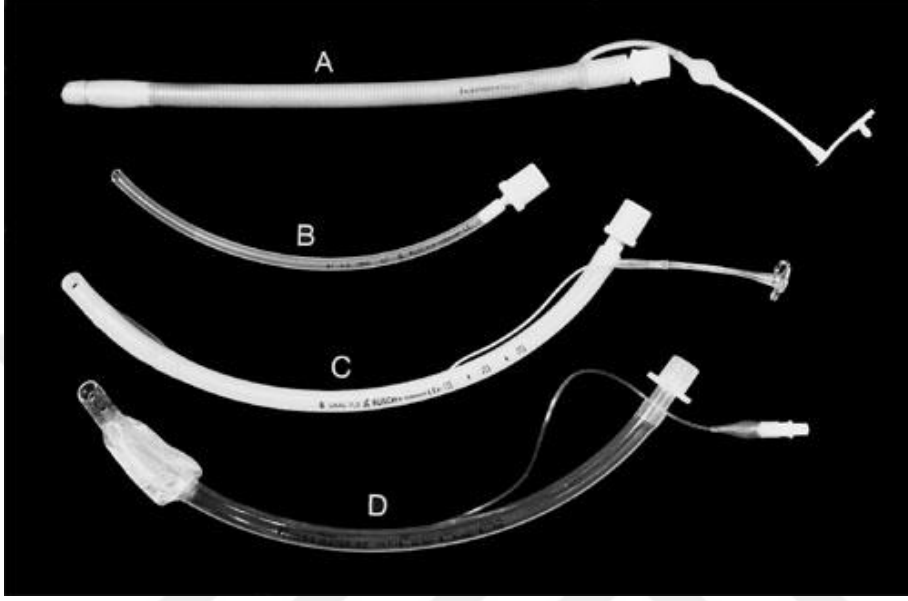


Şekil 4: Endotrakeal tüpün pozisyonuyla ilişkisinin taslak görünümü

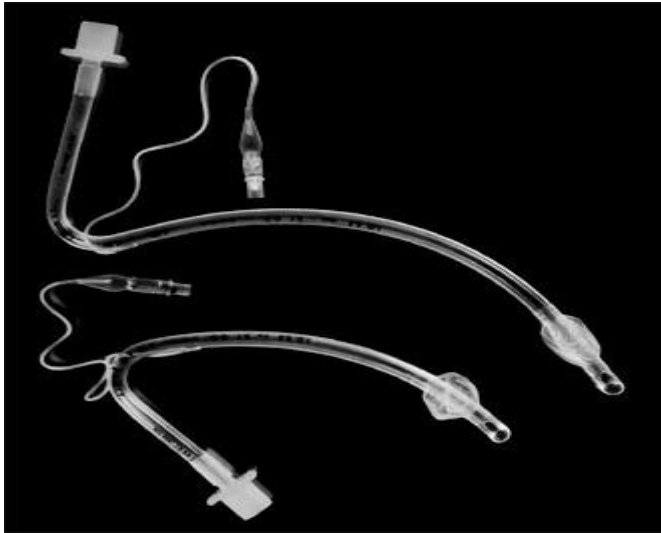
Başlıca iki çeşit kaf bulunmaktadır; yüksek basınçlı/düşük volümlü ve düşük basınçlı/yüksek volümlü. Yüksek basınçlı kaflar, trakea mukozasında daha fazla iskemik hasara yol açmaktadır ve uzun süreli entübasyon için uygun değildir. Düşük basınçlı kaflar, daha fazla mukoza alanı ile temas ettikleri için daha fazla boğaz ağrısı, aspirasyon, spontan ekstübasyon ve zor yerleştirme olasılığını arttırabilirler. Yine de daha az mukoza hasarı yapmasından ötürü düşük basınçlı kaflar tercih edilmektedir (15). İdeal kaf basıncı 25-35mmHg olan trakeal mukozal perfüzyon basıncının altında olmalıdır. Operasyon esnasında Nitröz Oksit kaf içine geçerek kaf basıncını arttırabilir. Yüksek volümlü kaflar kullanılarak bu artış göz ardı edilebilir. 8 yaşından küçük çocuklarda kafsız tüpler kullanılmalı, tüp boyutunu seçmek için kaçak miktarı değerlendirilmelidir (16).

Çeşitli özel uygulamalar için farklı tüpler geliştirilmiştir (Şekil 5). Flexible spiralli tel ile güçlendirilmiş (zırhlı) ETT'ler kıvrılmaya dirençlidir. Baş-boyun cerrahilerinde, yüzüstü pozisyon verilecek hastalarda kıvrılmayı önlemek amacıyla kullanılmaktadırlar. Eğer tüp aşırı basınçla kıvrılacak olursa (ısıрма gibi) lümen kapanma eğilimi gösterir ve tüpün değiştirilmesi gerekir.

Mikrolaringeal tüpler larinks cerrahisinde kullanılan ekstra uzun ince lümenli tüplerdir. Önceden şekillendirilmiş RAE tüpler de mevcut olup 90 derece açısı ile tüp alna yönlendirilerek cerrahi sahadan uzaklaşması ve kıvrılmaması amaçlanmıştır (Şekil 6).



Şekil 5: Çeşitli endotrakeal tüpler: A:spiralli tüp B:kafsız pediatrik tüp C:düşük volümlü yüksek basınçlı polivinil klorid tüp D: yüksek volümlü düşük basınçlı polivinil klorid tüp

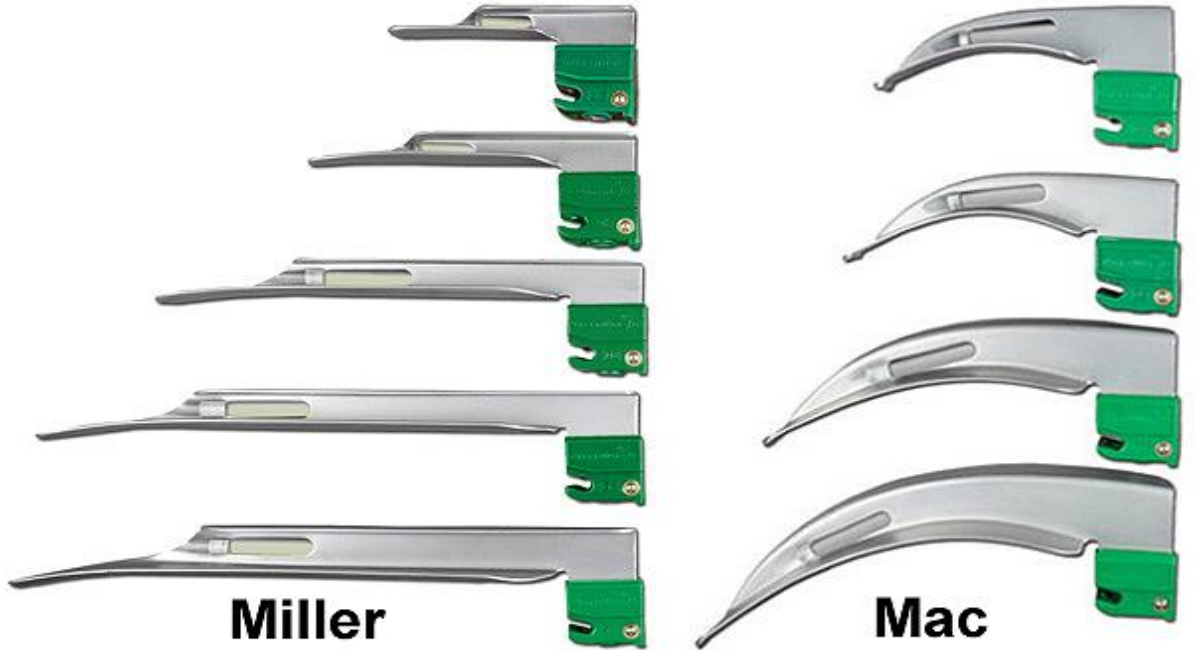


Şekil 6: RAE tüp; üstte nazal entübasyon için, altta oral entübasyon amacıyla üretilmiş polivinil klorid tüpler

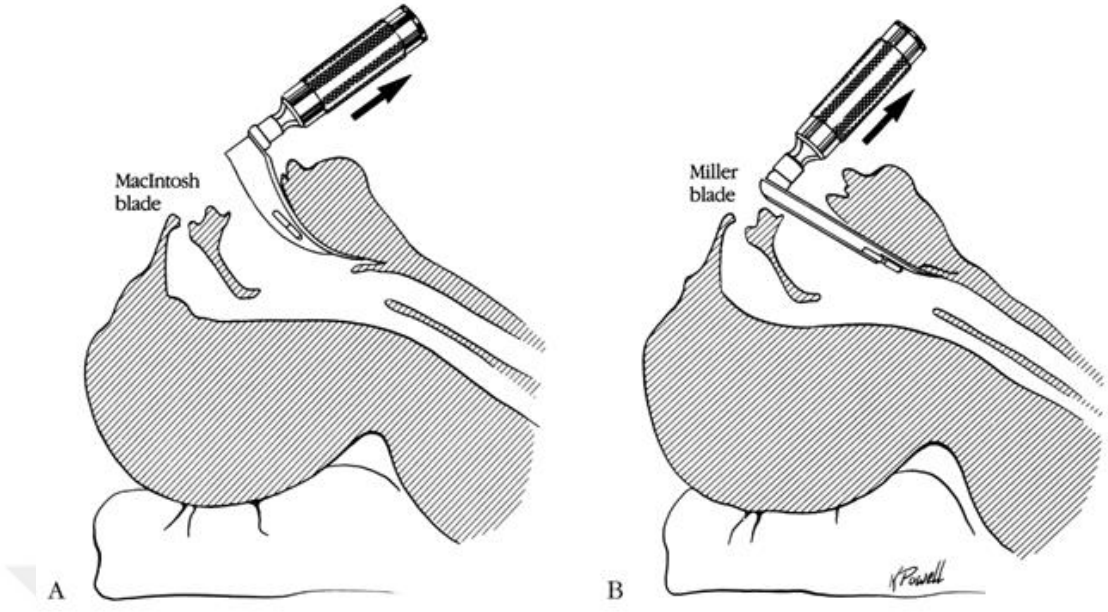
2.1.5.2. DİREKT LARİNGOSKOPLAR

Laringoskop, larinksin incelenmesine ve trakeal entübasyonun kolaylaştırılmasına yarayan bir alettir. Laringoskoplar genellikle içinde pil bulunan bir sap (handle) ve ucunda ampulü bulunan sökülebilir bir kaşıktan (blade) oluşur. Kaşık, kişisel tercihe, hastanın anatomik özelliklerine göre seçilir (Şekil 7,8,9,10).

Machintosh tarafından kullanıma sokulan eğri kaşıklar erişkinlerde en sık kullanılan tiptir. Yaygın olarak kullanılan düz kaşıklar ucu kıvrık olan miller veya onun modifiyesi olan ve uç kısmı düz olan Wisconsin kaşığıdır. Genellikle küçük çocuklarda tercih edilir. Ama bir anesteziist tüm kaşık tiplerini tanımalı ve güçlük durumunda alternatifleri değerlendirebilmelidir. Örneğin vertikal ağız açıklığı kısıtlı olan veya larinksi anterior yerleşimli olanlarda düz kaşık eğri kaşığa göre avantajlı olabilmektedir. Miller kaşığı ile daha az güç ve baş ekstansiyonu gerektiği bilinmektedir (17).



Şekil 7: kaşık çeşitleri boyları



Şekil 8: Kaşıkların yerleştirilme yerleri



Şekil 9: Mac Coy kaşık



Şekil 10:Wisconsin kaşık

Direkt laringoskoplara yapılan bir orotrakeal entübasyonda sap sol elle kavranır, ağzın sağ köşesinden girilerek dil yukarı ve farenks tavanına doğru itilir. Eğri kaşığın ucu genellikle vallekula içine ilerletilirken, düz kaşığın ucu epiglottu da içine alacak şekilde ilerletilir. Vokal kordları açığa çıkartmak için laringoskopun sapı kaşıkla birlikte yukarıya kaldırılır. Trakeal tüp sağ elle tutularak iki vokal kord arasından trakea içerisine yerleştirilir. Dişlerin dilin zarar görmemesine dikkat edilmeli. Kaşık nazikçe ağızdan çıkarılmalıdır. Kaf mukozal hasarı önleyecek kadar az, kaçak minimal olacak kadar çok şişirilip, her iki akciğerinde havalandığından emin olunmalıdır.

2.1.5.3. VİDEOLARİNGOSKOPLAR

Klasik laringoskoplarda uygulayıcı direkt olarak ağızdan bakarak ses tellerini görmeye çalışır. Bunun için hastanın boynunun katlanarak geriye doğru hareket ettirilmesi, laringoskop vasıtasıyla güç kullanarak dilin yukarı kaldırılması ve uygulayıcının eğilerek hastanın ağız seviyesinde ses tellerini görmeye çalışmasını gerektirir. VL da ise mikro kamera sayesinde görüntü ses tellerinin sadece birkaç santimetre uzağından indirekt olarak elde edilerek monitöre aktarılır. Görüntü

kaşığın ucundaki kamera tarafından indirekt olarak kameraya aktarıldığı için direkt laringoskopinin aksine oral, faringeal ve laringeal aksı aynı düzleme getirmek ihtiyacı duyulmaz. Dolayısıyla ekranda ses tellerinin büyütülmüş net bir görüntüsü elde edilir ki bu endotrakeal entübasyon işlemini kolaylaştırır, başarı şansını artırır ve işlem süresini kısaltır (18).

Amerikan Anestezi Derneğinin (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. Bu nedenle bu rehberde VL'in zor hava yolu algoritmasına dâhil edildiği, zor hava yolu tahmin edilen hastalarda başlangıç yöntemi olarak kullanılabileceği belirtilmiştir (19).

Daha önce direkt laringoskopi ile zor laringoskopi olarak değerlendirilen hastaların %83,5'i videolaringoskoplara değerlendirildiğinde daha iyi bir laringoskopik görüntü sağlanmıştır (20). Manken çalışmalarında gösterilmişirki uygulayıcılar için videolaringoskop ile entübasyon yapmak direkt laringoskopi ile entübasyon yapmaktan daha kolaydır (21,22).

Servikal hareketleri kısıtlı hastalarda yapılan çalışmalarda videolaringoskoplardan direkt laringoskopiye göre daha iyi bir laringoskopik görüntü sağladığı, daha az iyileştirici manevralara ihtiyaç duyulduğu, daha az boyun mobilizasyonu yapıldığını göstermiştir (23,24,25).

Videolaringoskoplardan entübasyon kanalı olmayanlar, tekrar kullanılabilir olanlar olmayanlar, açılı kaşığı olanlar, machintosh kaşığı olanlar, monitörü üzerinde olanlar, kablolu olanlar şeklinde birçok farklı şekilde sınıflandırılmış olsa da henüz net bir sınıflandırma sistemi yoktur.

STORZ videolaringoskop: (Karl Storz, Germany) 2003 yılında Almanya'da üretilen ve klinik kullanıma sunulan StorzVL, entegre bir kameraya sahip standart Macintosh tipi bir laringoskop şeklinde tasarlanmıştır. Pediatrik kullanım amacıyla Miller tipi kaşıkları, zor entübasyon için tasarlanan açılı D-Blade seçenekleri mevcuttur (Şekil 11). Cihazın standart laringoskop tasarımında olması hem standart direkt laringoskopiye hem de VL'ye olanak sağlamaktadır. Bu ikili

kullanım özelliğinin diğer cihazlara göre önemli bir avantaj sağladığı düşünülmektedir. Kamera ve 2 LED lambadan oluşan kamera uç kısmı laringoskop kaşığına yerleştirilmiştir. Elektronik modül laringoskopun kaşığı ile bütün olan ve elle tutulan handle kısmına sokulup takılabilecek şekilde yerleştirilmiştir. Kamera uç kısmı 25 derecelik bir açıyla, kaşık uç kısmını da görecek şekilde yerleştirilmiştir. Kameranın kaşık uç kısmını görmesi, kullanıcı oryantasyonu açısından çok önemlidir. Kameranın ayrı bir ışık kaynağına ihtiyaç duyması ve görüntünün ayrı bir monitöre kablo ile aktarılması cihazın gerçek anlamda mobil olmasını engellemektedir. Storz firmasının son dönemde üzerinde monitör olan bir modelin (C-MAC PM) ve tek kullanımlık uçların üretimine başladığı bilinmektedir. C-MAC'ın birçok çalışmada daha iyi glottik görüntü sağladığı, entübasyon başarısını arttırdığı gösterilmiştir (26,27,28).



Şekil 11: Storz VL, D-Blade ve CMAC kaşıklar

GlideScope (Verathon, WA; USA): 2001 yılında Kanada'da üretilen ve klinik kullanıma sunulan GlideScope, yüksek dirençli plastikten üretilmiş ve uç kısmı yukarı doğru 60 derecelik açı yapan kaşık tasarımına sahiptir. Bu tasarım sayesinde kamera daha geniş bir görüş açısına sahiptir dolayısıyla özellikle glottik açıklığın daha önde olduğu zor hava yolu durumunda iyi bir görüş açısı sağlar. Ancak kaşık uç kısmının görüş açısında olmaması kullanıcı oryantasyonunu zorlaştırabilmektedir. Bunun yanında iyi bir görüntü alınmasına rağmen endotrakeal tüpün görüntüye sokulması ve vokal kordlara yönlendirilmesi güç olabilmektedir. Bu nedenle özel tasarım bir stilenin kullanılması firma tarafından önerilmektedir. 4 farklı Blade boyu vardır. Cobalt modeli ile tek kullanımlık kaşık

seçeneği de sunmaktadır. Bunun yanında daha küçük bir monitöre sahip Ranger modeli de hastane öncesi kullanım için üretilmiştir. Glidescope yapılan çalışmalarda entübasyon başarısını artırdığı ve zamanını kısalttığını ispatlamıştır (29).

McGrath® (Aircraft Medical): İskoçya'da üretilen bu VL ayarlanabilir kaşık uzunluğu ve entegre dâhili monitörü ile farklılık yaratmıştır. 350 gram ağırlığa sahip olan cihaz, tek bir AA pil ile 60 dakikalık sürekli kullanım imkânı sunmaktadır. Monitör 90 derece çevrilerek ayarlanabilmektedir. Video kamera ve 2 adet LED lamba Camerastick olarak isimlendirilen metal dikdörtgen bir boru içine yerleştirilmiştir. Tek kullanımlık, steril, akrilik şeffaf kaşıklar bu Camerastick üzerine takılarak kullanılmaktadır. Kaşık uzunluğunun ayarlanabilmesi tek bir blade ile farklı ağırlıktaki hastaları entübe etme imkânı sağlamaktadır. Glidescope'a benzer açılı kaşık uç tasarımı benzer avantaj ve dezavantajları birlikte getirmektedir. Firmanın yeni piyasaya sürdüğü McGrath Mac modeli ise zor entübasyondan ziyade standart laringoskopların yerine günlük kullanımda kullanılması planlanmıştır. Daha ucuz malzemeden üretilmiş ve standart Macintosh seklinde optik polimerden üretilmiş blade tasarımına sahiptir. Bu modelde monitörün dikey yerleşimi ve genişliği (2,5 inç LCD) dikkat çekicidir. 3.6 V lityum batarya güç kaynağı olarak kullanılmış, bu batarya ile 250 dakikalık kullanım imkânı sağlanmıştır. Dakika olarak batarya ömrünü gösterme özelliği de bu modele eklenmiştir. McGrath VL yapılan çalışmalarda klasik laringoskopiye oranla entübasyon başarısını artırdığı, daha iyi bir glottik görüntü sağladığını göstermiştir (30).



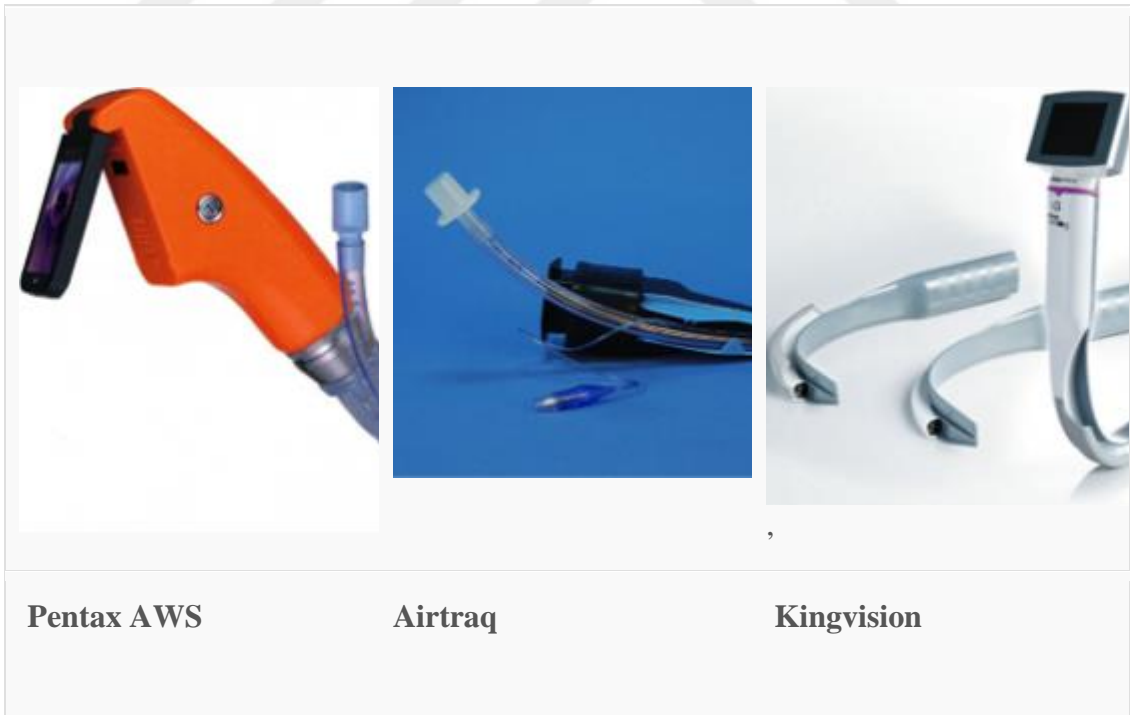
Şekil 12: Videolaringoskop çeşitleri

Pentax AWS: Sap uç kısmının üzerine entegre her yöne dönebilen monitöre sahip bu VL' un en temel farklılıklarından biri endotrakeal tüpün işlemiden önce cihazın üstüne yüklenmesidir. Bu tüpün ekrandan görülememesi sorununu ortadan kaldırır. Ancak bu nedenle zor havayolu durumunda tüpün yukarı doğru yönlendirilmesi bazen güç olabilir. Bu tip durumlarda bazen elastik bir buji kullanımı gerekli olabilmektedir. 2 AA pille çalışması, 2,4 inç ekrana sahip olması, aspirasyon için kanalının bulunması avantajlarıdır. Tek kullanımlık kaşıklarla kullanılacak şekilde tasarlanmıştır. Ekran üzerinde tüpün istikametinin yönlendirilmesi için işaretler mevcuttur. Cihazın kaba ve uzun olması özellikle göğüs on arka çapı geniş hastalarda kullanımı zorlaştırabilmektedir (31,32).

Airtraq® (Prodol Meditec): Diğer bahsedilen VL' dan farklı olarak bu cihaz görüntüyü optik mercekler aracılığı ile taşımaktadır. Endotrakeal tüpün önceden yüklü olduğu sistemin monitörünün olmaması kullanıcının tek gözü ile bakma

zorunluluğu ve buğulanmayı önlemek için 30-45 saniye ısınma süresi gerektirmesi cihazın kullanımını kısıtlamaktadır. Tüm cihaz tek kullanımlık olarak tasarlanmıştır. Optik sistemden elde edilen görüntüyü kablolu/kablosuz olarak harici monitöre aktaracak sistemleri üretmiş olmalarına rağmen bu görüntünün diğer cihazlar gibi geniş panoramik olmaması kullanımını kısıtlamaktadır. Diğer taraftan diğer kanallı sistemler gibi zor havayolu durumunda tüpün yönlendirilememesi sorunu bu cihaz içinde geçerlidir.

King Vision® (King Systems): Piyasaya yakın zamanda sürülen cihazın temel çıkış noktası ekonomik olmasıdır. Tek kullanımlık kaşıklara sahiptir ve OLED monitör sapın orta üst kısmına yerleştirilmiştir. Tek kullanımlık olan kaşık kısmı kamera ve LED lambaları da içine almaktadır. Bu da cihazın kaşık maliyetini artırmaktadır. Kanallı ve standart 2 tip blade tasarımı mevcuttur. Sadece Macintosh 3 standart bladi vardır.



Şekil 13: Videolaringoskop çeşitleri 2

2.1.6. KOMPLİKASYONLARI

Entübasyon Yapılırken

- Dişler, dudaklar, farinks, larinks ve nazal direkt travma
- Servikal vertebra fraktürü veya subluksasyonu
- Orbital travma
- Mediastinal amfizem
- Retrofaringeal abse ve travma
- Gastrik içerik veya yabancı cisim aspirasyonu
- Özofagus entübasyonu
- Bronşial entübasyon
- Temporomandibular eklemden subluksasyon

Entübasyon Süresince

- Tüpün daralması veya tıkanması;
 - Dışarıdan (ısırılma, ucunun trakea duvarına dayanması)
 - Tüpün kendinden (kırılma, balonun herniye olması)
 - Tüpün içinden (sekresyon, kan doku parçası)
- Tüpün hastayı rahatsız etmesi
- Trakea ve bronş rüptürü
- Mide içeriğinin aspirasyonu
- Tüpün yer değiştirmesi
- Yumuşak dokuda ülserasyon, kanama, ödem, enfeksiyon
- Beslenme güçlüğü

Ekstübasyon sırasında

- Ekstübasyon güçlüğü

- Glottik hasar
- Trakeal kollaps
- Hava yolu obstrüksiyonu (larenks spazmı veya ödemi)
- Bronkospazm
- Mide içeriği ve yabancı cisim aspirasyonu
- Kardiyak arrest

Ekstübasyon Sonrasında

- Erken (0–72 saat) komplikasyonlar

- Boğaz ağrısı
- Glottik ödem
- Enfeksiyon
- Vokal kord paralizisi
- Lingual sinir hasarı
- **Geç komplikasyonlar**
- Laringeal ülser ve granülom
- Laringotrakeal membran ve veb
- Laringeal fibrozis
- Trakeal fibrozis, stenoz
- Trakeal dilatasyon
- Burun deliğinde daralma
- Disfaji

3.GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma, Kocaeli Üniversitesi Klinik Araştırma Etik Kurul'unun (KAEK 2013/08) onayı alınarak Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi Morfoloji binası toplantı salonunda gerçekleştirildi.

Daha önce hiç endotrakeal entübasyon yapmamış, izlememiş, KOÜ Tıp Fakültesi Dönem III öğrencisi olan gönüllü 91 uygulayıcı çalışmamıza dahil edildi.

Sol elini baskın olarak kullananlar çalışma dışı bırakıldı.

Uygulayıcılar randomize olarak 3 gruba ayrıldı; Grup MDL (n=31): Direkt Laringoskopi Macintosh Kaşık, Grup MVL (n=30): Videolaringoskop Macintosh Kaşık, Grup AVL (n=30): Videolaringoskop Açılı Kaşık ile entübe edecekler olarak belirlendi.

Çalışma insan anatomisine uygun oral ve nazal entübasyon yapılabilen, maske ventilasyonu imkanı veren Airsim Advance® (TruCorp,Belfast, N. Ireland) maketi üzerinde gerçekleştirildi.

Tıp Fakültesi Dönem III dersliğinde, tüm öğrencilere eş zamanlı olarak çalışmanın amacı ve zamanlaması ile ilgili bilgilendirme yapıldı.

Her çalışma grubu için o grupta kullanılacak aracın nasıl kullanılması gerektiği ile ilgili 1 dakikayı geçmeyen eğitim videoları hazırlandı. Videolar aynı ekip tarafından, çalışmada kullanılacak maket üzerinde çekildi.

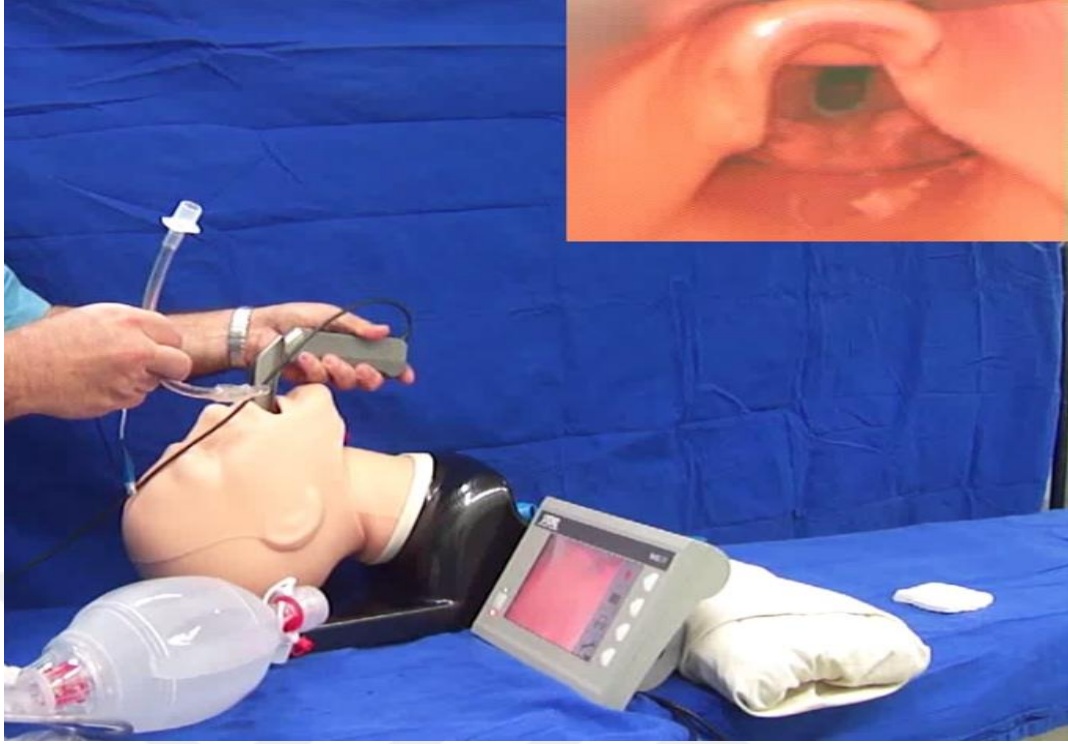
Grup MDL için video, 3 numaralı Machintosh kaşık takılı konvansiyonel (klasik) laringoskop (KaWe, Medizintechnik, Germany) kullanılarak maket üzerinde çekildi. Videoda eğitici kaşığı sap kısmına yerleştirerek ışığını kontrol etti, tüpe kayganlaştırıcı jel sürdü, ardından sap sol ele alınarak başı sağ elle hafif ekstansiyona aldı, kaşığı ağzın sağ köşesinden dişlere dikkat ederek ağız içerisine soktu. Dil, ağzın sol tarafında kalacak şekilde toplandı. Bu sırada ekranın sağ üst köşesinde animasyon şeklinde laringoskopik görüntü de gösterildi (Şekil 14). Uygulayıcı da laringoskopunun kaşığı ile ağzın sağ köşesi arasında kalan açıklıktan görüntüyü takip ederek kaşığı epiglottu görene kadar ağız içinde ilerletti

ve kaşığın ucunu epiglotun altına yerleştirdi. Larinks ve vokal kordlar daha iyi görüntülenmek için sap kısmından kaldırıldı. Tp iki vokal kord arasından geçirildi. Kaşık ağızdan çıkarıldı. Kendi şişen balonla her iki akciğerin şişmesi izlendi.



şekil 14. Grup MDL eğitim videosu görüntüsü

Grup MVL için video, 3 numara Machintosh kaşık takılı videolarinoskop (Karl Storz CMAC, Tuttlingen, Germany) ile aynı maket üzerinde çekildi. Eğitici machintosh kaşığı ve videolarinoskopunu tanıttı, ardından tüpe kayganlaştırıcı jel sürdü, sol eline aldığı videolarinoskopu ağız içerisine yerleştirdi, maketin sağında duran ekrandan laringoskopik görüntüyü kontrol ederek epiglotun altına kaşığı yerleştirdi. Görüntüyü iyileştirmek için asma hareketini yaptı, iki vokal kord arasından tüpünü ilerletti ve kendi şişen balonla her iki akciğesinde havalandığını kontrol etti. Eş zamanlı olarak videonun sağ üst köşesinde videolarinoskopik görüntü ikinci bir video olarak oynatıldı (şekil 15).



Şekil 15. Grup MVL eğitim videosu görüntüsü

Grup AVL için video 3 numara açılı kaşık takılı videolarinoskop (Karl Storz D-BLADE, Tuttlingen, Germany) ve rijit stile kullanılarak çekildi, Eğitici açılı kaşığı, kaşığın açısına uygun rijit stilesini tanıttı. Tüpe ve tüpün içine, stileyi kolay ilerletmek için, kayganlaştırıcı sürdü, videolarinoskopu sol eline aldı ve ağız içerisinde ilerletirken sağında duran ekrandan görüntüyü kontrol etti. Kaşığı epiglotun altına yerleştirdi, iyi görüntü sağlamak için asma hareketini yaptı, iki vokal kordun arasından tüpü trakea içerisine gönderdi, rijit stilesini çıkarıp tüpü trakea içerisinde ilerletti ve kendi şişen balonla her iki akciğerinde havalandığını kontrol etti. Eş zamanlı olarak videonun sağ üst köşesinde videolarinoskopik görüntü ikinci bir video olarak oynatıldı (Şekil 16).



Şekil 16. Grup AVL eğitim videosu görüntüsü

Uygulayıcı salona alınmadan önce dahil olduğu grubun eğitim videosu duvar perdesinde izlemek üzere hazırlandı. Baş boyunu normal pozisyonda hazırlanan mankenin hemen yanına çalışma grubuna ilişkin entübasyon aleti ve kayganlaştırıcı jel sürülmüş 7,5 numara endotrakeal kafı Mallinckrodt ETT (Covidien, Mansfield, MA, USA), kaf enjektörü (10 cc) ve tüpün yerini doğrulamak için kendi şişen balon (Ambu®), yalnızca Grup AVL için rijit stile hazırlandı.

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

Salona alınan uygulayıcıya önce masada hazır bulunan malzemeler tanıtıldı ve dahil oldukları grupta kullanacakları cihaz için hazırlanmış eğitim videoları izletildi. Video sırasında aynı gruptaki her öğrenciye aynı sözlü yönergelerde bulunuldu. Laringoskopik görüntü öğrencilere tarif edilirken Cormack-Lehane tablosu tek tek tüm öğrencilere gösterildi ve açıklandı.

Uygulayıcılardan videoda izledikleri şekilde işlemi yapmaları, vokal kordları gördüklerinde '**gördüm**' demeleri, işlemi tamamladıklarında kullandığı aracı (laringoskop veya videolarinoskop) masaya bırakmaları istendi. Aracı ellerine

aldıklarından ‘gördüm’ demelerine kadar geçen süre “**laringoskopi süresi**” olarak adlandırıldı ve kaydedildi. İşlemi tamamlayıp aracı masaya bırakmalarına kadar geçen süre “**entübasyon süresi**” olarak adlandırıldı ve kaydedildi. Entübasyon süresinden laringoskopi süresi çıkarılarak “**tüp yerleştirme süresi**” hesaplandı ve kaydedildi.

Tüm gruplarda 180 sn içerisinde yapılamayan uygulama başarısız olarak kabul edildi. Özefagus entübasyonu ve/veya tüpün yanlış yerleşimi yanlış başarısız olarak değerlendirildi.

İşlem bittikten sonra uygulayıcılara gördükleri laringoskopi görüntüsünün daha önce kendilerine anlatılan ve gösterilen Cormack-Lehane tablosundaki görüntülerden hangisine benzediği soruldu, kaydedildi.

Son olarak da uygulayıcılardan yaptıkları işleme birden beşe kadar bir zorluk değeri vermeleri istendi. 1:çok kolay, 2:kolay, 3: zor, 4: çok zor, 5: imkansız olarak değerlendirmeye alındı.

İstatistiksel Değerlendirme;

Daha önce yapılan bir çalışma (33) baz alınıp, entübasyon başarısı göz önüne alınarak, $\alpha=0.05$ $\beta=0.20$ alınıp örnek hacmi hesaplandı. Her grup için 16 kişinin yeterli olduğu belirlendi.

Çalışmada elde edilen veriler IBM SPSS 20.0 (SPSS Inc. Chicago, IL, USA) paket programında değerlendirildi. Normal dağılıma uygunluk testi Kolmogorov-Smirnov Testi ile değerlendirildi. Nümerik değişkenler Ortalama +/- standart sapma ve medyan (25. persantil - 75. persantil) ve frekans (yüzdeler) olarak verildi. Gruplar arasındaki farklılık normal dağılıma sahip olmayan nümerik değişkenler için Kruskal Wallis tek yönlü varyans analizi ile, kategorik değişkenler için Fisher's Exact Kikare analizi ile değerlendirildi. $p<0.05$ istatistiksel olarak önemlilik için yeterli kabul edildi.

Yapılan çalışmanın power değeri endotrakeal entübasyonların başarı oranlarına göre $\alpha=0.05$ $\beta=0.20$ kabul edilerek hesaplandığında 0.96 bulunmuştur.

4.BULGULAR

Çalışmaya toplam 94 gönüllü uygulayıcı başvurdu. Bunlardan 3 tanesi sol elini baskın olarak kullandığı için çalışma dışı bırakıldı. 91 uygulayıcı ile çalışma tamamlandı.

Grupların demografik verileri tablo 2’de gösterilmektedir. Uygulayıcıların demografik verileri istatistiksel olarak karşılaştırıldığında gruplar arasında anlamlı fark yoktu.

Tablo 2: Demografik veriler

	Grup MDL (n=31)	Grup MVL (n=30)	Grup AVL (n=30)	P
Cinsiyet K/E	17/14	15/15	18/12	>0.05
Yaş (yıl)	21,5±1,1	21,5±1,1	21,9±1,4	>0.05

Veriler sayı, ortalama ± SD olarak verildi.

Endotrakeal entübasyon başarı oranları karşılaştırıldığında; başarı oranının Grup AVL de en yüksek olduğu tespit edildi.(Grup MDL %45,2, Grup MVL %80, Grup AVL %96) Tüm gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptandı (p < 0.05) (Tablo 3).

Başarısızlıkla sonuçlanan entübasyon girişimleri irdelendiğinde en fazla özefagus entübasyonu yapılan grubun Grup MDL olduğu tespit edildi (Tablo 3). Grup MDL’de 17 başarısız entübasyondan 16’sı (%94,1) özefagus entübasyonu ile sonuçlanırken 1 girişim (%5,9) süre aşımı (>180 sn.) nedeni ile başarısız kabul edildi. Grup MDL deki özefagus entübasyonu oranı Grup MVL ve Grup AVL ile karşılaştırıldığında(sırası ile%16,6, % 0.0) istatistiksel olarak ileri düzeyde anlamlı fark saptandı (p<0.001). Grup MVL ile AVL arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı (Tablo 3)

180 saniyede entübasyonun sağlanamamasından ötürü başarısız kabul edilen girişim sayısı Grup MVL’de 1, Grup MVL’de 5, Grup AVL’de 1 taneydi. Gruplar karşılaştırıldığında ise aralarında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı.

Tablo 3: Gruplara göre entübasyon başarısı

	Grup MDL (n=31)	Grup MVL (n=30)	Grup AVL (n=30)	P
Başarı Oranı (%) (n)	45.2 (14)	80 (26)	96 (29)	<0.001* <0.01† <0.05††
Başarısızlık Oranı (%) (n)	54.8(17)	20 (6)	4 (1)	
<i>Özefagus ent.</i>	<i>94.1 (16)</i>	<i>16.6(1)</i>	<i>0 (0)</i>	<0.001 ^x
<i>>180sn</i>	<i>1</i>	<i>5</i>	<i>1</i>	>0.05

Veriler sayı ve yüzde olarak verilmiştir,

*Grup MDL&AVL, †Grup MDL&MVL, ††Grup AVL& MVL, ^x Grup MDL&MVL, Grup MDL&AVL karşılaştırması

Laringoskopi süreleri değerlendirildiğinde; videolarinoskopi gruplarında, Grup MVL ve AVL’de, Grup MDL ye göre istatistiksel olarak ileri düzeyde anlamlı olacak ölçüde kısaldığı tespit edildi.(sırasıyla 10,8±5,9 sn, 8,9±5,6 sn, 33,3±28 sn, p<0.001). Videolarinoskopi grupları, Grup MVL ile Grup AVL, arasında ise istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı (Tablo 4).

Entübasyon süreleri karşılaştırıldığında sadece Grup MDL ile Grup AVL arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu (p<0.01). Grup MDL ile Grup MVL ve Grup MVL ile Grup AVL arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı (Tablo 4).

Tüp yerleştirme süreleri karşılaştırıldığında gruplar aralarında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadı (Tablo 4).

Tablo 4. Laringoskopi, entübasyon ve tüp yerleştirme süreleri

	Grup MDL n=31	Grup MVL n=30	Grup AVL N=30	P
Laringoskopi Süresi (sn)	33,3±28	10,8±5,9	8,9±5,6	<0.001*
Entübasyon süresi (sn)	47±32,3	46,2±39,2	32,6±24,4	<0,01†
Tüp yerleştirme süresi (sn)	13,8±11	35,4±37,4	23,7±22	>0.05

Veriler ortalama±SD olarak verilmiştir,

*Grup MDL&MVL ve Grup MDL&AVL, † Grup MDL&AVL ,

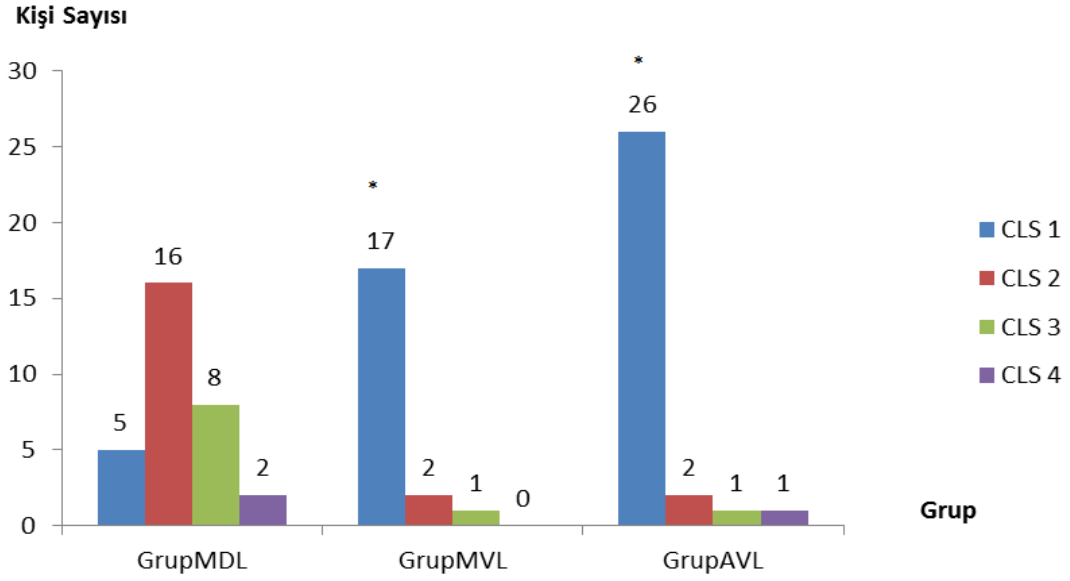
Uygulayıcıların belirttiği *Cormack-Lehane skorları* karşılaştırıldığında Grup MDL ile Grup MVL, Grup MDL ile Grup AVL arasında istatistiksel olarak ileri düzeyde anlamlı farklılık tespit edildi ($p<0.001$). Videolaringoskopi grupları Grup MVL ile Grup AVL, arasında ise istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı (Tablo 5).

Tablo 5: Gruplara göre Cormack_Lehane Skorları

	Grup MDL n=31	Grup MVL n=30	Grup AVL n=30	P
CLS 1	5	17	26	*<0.001
CLS 2	16	12	2	
CLS 3	8	1	1	
CLS 4	2	0	1	

Veriler kişi sayısı olarak verilmiştir, CLS= Cormack-Lehane Skoru,

*Grup MDL&MVL ve Grup MDL&AVL karşılaştırması



Şekil 17. Cormack-Lehane skorları

* Grup MDL&MVL ve Grup MDL&AVL karşılaştırması $p<0.001$

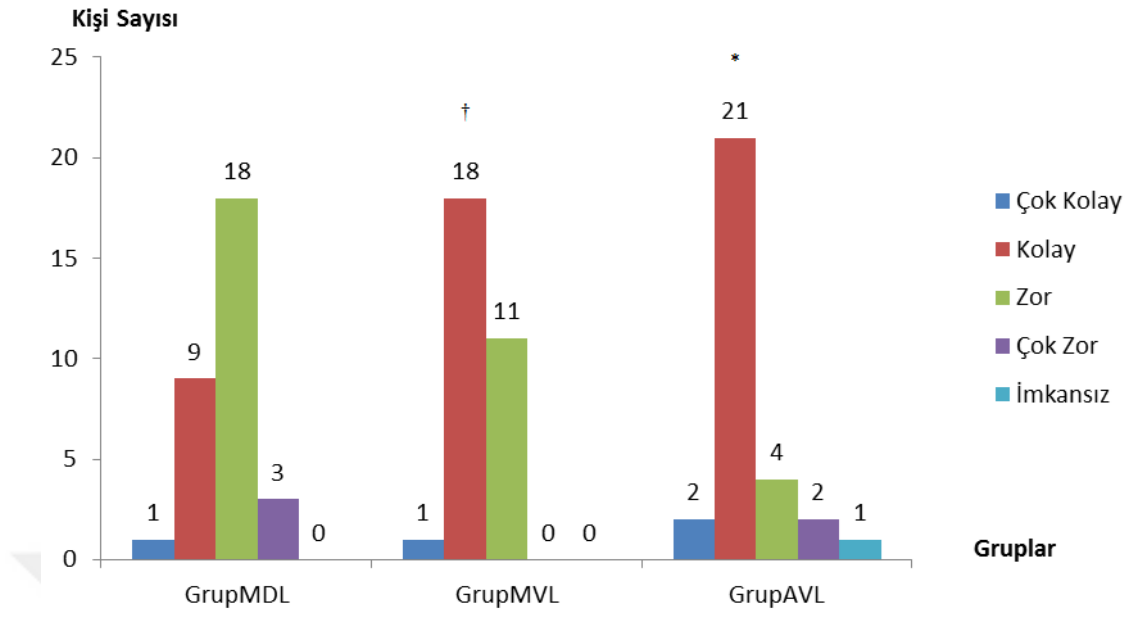
Uygulayıcıların belirttiği *entübasyon zorluk dereceleri* karşılaştırıldığında, Grup MDL ile MVL arasında ($p<0.05$), Grup MDL ile AVL arasında ($p<0.01$) istatistiksel olarak önemli düzeyde anlamlı fark bulundu. Videolaringoskopi grupları, Grup MVL ile AVL, karşılaştırıldığında ise istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu (Tablo 6).

Tablo 6: Zorluk Değerlendirmesi

	Grup MDL n=31	Grup MVL n=30	Grup AVL n=30	P
Çok kolay	1	1	2	* $p<0.01$ † $p<0.05$
Kolay	9	18	21	
Zor	18	11	4	
Çok zor	3	0	2	
İmkansız	0	0	1	

Veriler sayı olarak verilmiştir.

*GrupMDL&AVL, †Grup MDL&MVL



Şekil 18. Zorluk değerlendirmesi

*GrupMDL&AVL $p < 0.01$, †Grup MDL&MVL $p < 0.05$

5. TARTIŞMA

Solunumu sıkıntılı hastaya yaklaşım her hekimin meslek pratiğinde başına gelebilecek bir durumdur. İyi bir değerlendirmenin ardından yapılacak erken ve başarılı bir girişim hayat kurtarıcıdır.

1943den beri Machintosh kaşıkların geliştirilmesinin ardından havayolunun güvenliğinin sağlanmasında, endotrakeal entübasyon altın standart manevra olarak kullanılmaktadır. Fakat öğrenmedeki güçlükler ve yüksek tecrübe gereksinimi yapılan klinik çalışmalarla gösterilmiştir (34,35,36).

Başarısız ve/veya zor havayolu yönetimi girişimleri ciddi komplikasyonlara neden olabilir; havayolu travmaları, hipoksi, aspirasyon pnömonisi ve hemodinamik bozukluklar (37,38).

Havayolu yönetimi hastane öncesi alanlarda ve acil serviste çalışan deneyimsiz personel tarafından yapıldığında başarı oranı daha az ve komplikasyonları daha çok olur (38).

Direkt laringoskopide 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. Videolaringoskoplar daha geniş bir görüş alanı sağlamaları ve aks düzeltme ihtiyacının olmaması ile daha kolay kullanım ve daha hızlı bir öğrenme sağlamaktadırlar (39,40).

C.H. Maharaj ve arkadaşlarının deneyimsiz uygulayıcılarda direkt laringoskopi ile Airtraq'ı karşılaştırdıkları çalışmalarında 20 uygulayıcıya 15'er dakikalık eğitim sonrası 5'er simülör üzerinde entübasyon denemesi yaptırmışlardır (41). Airtraq grubunda 19 (%95), direkt laringoskopi grubunda 16 (%80) uygulayıcı ilk denemede başarılı entübasyon yapmıştır ($p<0.05$). Hirabayashi ve arkadaşlarının deneyimsiz uygulayıcılarda Airtraq ile direkt laringoskopiye hasta üzerinde karşılaştırdıkları çalışmada; direkt laringoskopi grubunda 100 uygulayıcıdan 76'sı, Airtraq grubunda 96'sı ilk deneme de başarılı entübasyon yapmışlardır (42) ($p<0.001$). Hirabayashi ve arkadaşlarının yaptığı bir diğer çalışmada GlideScope

ve direkt laringoskop 100 deneyimsiz uygulayıcıyla hastalar üzerinde karşılaştırılmıştır (43). İlk girişimde başarılı olanların sayısı Glidescope grubunda 94 kişi iken direkt laringoskopi grubunda 77 kişidir. ($p < 0.05$). Bizim yaptığımız çalışmada ilk denemede başarılı entübasyon yapan uygulayıcıların oranı Grup MDL'de %45,2, Grup MVL'de %80, Grup AVL'de %96 olarak bulundu ve tüm gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptandı ($p < 0.05$). Tüm bu verilerden yola çıkarak videolarinoskopinin deneyimsiz uygulayıcılarda endotrakeal entübasyon başarısını belirgin olarak arttırdığı gözlenmiştir. Bizim çalışmamızda direkt laringoskopi grubunun başarı oranlarının verdiğimiz örneklerden bu kadar düşük çıkma nedeni çalışmanın metoduyla ilgili olabilir. Yukarıda sözü edilen çalışmalarda deneyimsiz uygulayıcılara verilen eğitim simülatör üzerinde birebir uygulama şeklinde iken bizim çalışmamızda ise deneyimsiz uygulayıcılara sadece video izleterek eğitim verilip, ardından uygulayıcıların ilk kez cihazı kullanmaları istenmiştir. Literatürde deneyimsiz uygulayıcılarda endotrakeal entübasyonun başarı oranı %35-%65 olduğu daha önce de vurgulanmıştır ve bizim oranlarımız da literatüre benzer bulunmuştur (3).

Maharaj ve arkadaşları deneyimli uygulayıcılar üzerinde Airtraq ve direkt laringoskopi ile yaptıkları çalışmalarında başarı oranları arasında anlamlı bir farklılık bulamamışlardır (44). IYC Lee ve arkadaşları Karl Storz CMAC ve direkt laringoskopiye karşılaştırdıkları 35 deneyimli uygulayıcı ile manken üzerinde yaptıkları çalışmalarında normal hava yolu senaryosunda her iki grupta da ilk deneme başarısı %100 bulunmuştur (45). Deneyimli uygulayıcılarda ilk denemede endotrakeal entübasyon başarı oranları arasında anlamlı farklılık yoktur. Bu da tecrübenin endotrakeal entübasyondaki önemini gözler önüne sermektedir. Daha önce de belirttiğimiz gibi direkt laringoskopi ile başarı oranının %90'a çıkması için en az 50 civarında entübasyon yapılması gerektiği gösterilmiştir (3). Çalışmamızda ve diğer videolarinoskopi çalışmalarında deneyimsiz uygulayıcılarda başarı oranı daha ilk denemede %90'ın üzerinde bulunmuştur.

Hirabayashi ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada GlideScope ve direkt laringoskopi deneyimsiz uygulayıcıyla hastalar üzerinde karşılaştırılmıştır

(43).100 denek üzerinde yapılan çalışmada direkt laringoskopi grubunda 6 adet özefagus entübasyonu yapılırken GlideScope grubunda hiç özefagus entübasyonu yapılmamıştır ($p<0.05$). Hirabayashi ve arkadaşlarının deneyimsiz uygulayıcılarda Airtraq ve direkt laringoskop ile hasta üzerinde yaptıkları başka bir çalışmada direkt laringoskopi grubunda 10 kişi özefagus entübasyonu yaparken Airtraq grubunda özefagus entübasyonu görülmemiştir (42) ($p<0.01$). Bizim çalışmamızda Grup MDL'de 17 başarısız entübasyonun 16'sı(%94,1) özefagus entübasyonu ile sonuçlanırken, bu oran videolarinoskopi grupları Grup MVL ve Grup AVL ile karşılaştırıldığında (sırası ile%16,6, % 0.0) istatistiksel olarak ileri düzeyde anlamlı fark bulunmuştur ($p<0.001$). Bu ortak sonuç videolarinoskopik tekniklerin özefagus entübasyonu riskini belirgin olarak azalttığını göstermektedir.

Endotrakeal entübasyon süresi birçok araştırmada farklı sonuçlar vermiştir. Bizim çalışmamızda endotrakeal entübasyon süresi Grup MDL'de $47\pm 32,3$ sn, Grup MVL'de $46,2\pm 39,2$, Grup AVL de $32,6\pm 24,4$ sn olarak bulunmuştur. Grup MDL ile MVL arasında anlamlı farklılık bulunmazken, açılı kaşığa sahip olan Grup AVL de Grup MDL ile karşılaştırıldığında anlamlı olarak kısa bulunmuştur ($p<0.01$). Videolarinoskopi grupları, Grup MVL ile AVL arasında endotrakeal entübasyon süreleri açısından fark olmamıştır.

C.H. Maharaj ve arkadaşlarının deneyimsiz uygulayıcılarda direkt laringoskopi ile Airtraq'ı karşılaştırdıkları çalışmalarında ilk denemede entübasyon süreleri direkt laringoskopi grubunda 43.8 ± 41.1 sn ,Airtraq grubunda $21,8\pm 25,9$ sn olmuştur (41). 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 saptanmıştır (42). ($p<0.001$) Bizim çalışmamızda gerek direkt laringoskopi gerekse de videolarinoskopide açısız (Macintosh) kaşıklar arasında anlamlı fark saptanmamıştır. Hirabayashi'nin çalışmasında kullanılan Airtraq'ın kanallı olmasının entübasyon süresinin kısalmasında etkin olduğunu düşündürmüştür.

Hirabayashi ve arkadaşlarının yaptığı bir diğer çalışmada GlideScope ve direkt laringoskopi deneyimsiz uygulayıcıyla hastalar üzerinde karşılaştırılmıştır (43). 100 denek üzerinde yapılan çalışmada GlideScope grubunda entübasyon süresi 64 ± 33 , direkt laringoskopi grubunda 72 ± 47 sn olarak bulunmuştur ($p > 0.05$). GlideScope açılı bir kaşığa sahip olmasına rağmen bizim çalışmamızın aksine bu çalışmada süreyi kısaltmamıştır. Bu durum GlideScope'un kaşığının açısının Karl Storz D-Blade'e göre daha keskin olması sonucu olabilir. Bu keskin açının anterior yerleşimli trakeada, zor havayolu varlığında başarıyı arttırırken, zor olmayan standart havayolu modelinde zorluğa neden olabileceğini düşündürmüştür. Açılı kaşıklarda tüpü vokal kordlar arasından geçirmenin zorluğu daha önce de farklı çalışmalarda dile getirilmiştir, fakat bu çalışmaların hemen hepsi GlideScope ile yapılmıştır (46,47). Karl Storz D-Blade'de entübasyon süresinin kısa olmasının nedeni, daha ılımlı olan kaşık açısının tüpü yönlendirmede kolaylık sağlaması olabilir.

Daha önceki çalışmalarda laringoskopik görüntü değerlendirilirken *laringoskopi süresini* değerlendiren herhangi bir çalışma literatürde bulunamamıştır (48,49,50). Çalışmamızda laringoskopi eline aldıktan vokal kordları görene kadar geçen süre laringoskopi süresi olarak adlandırıldı ve bu süreler Grup MDL'de $33,3\pm28$, Grup MVL'de $10,8\pm5,9$, Grup AVL'de $8,9\pm5,6$ sn olarak bulundu. Bu da videolarinoskopik tekniklerin daha kısa sürede larinksin görüntülenmesini sağladığını göstermiştir.

Çalışmamızda *tüp yerleştirme süreleri* ise Grup MDL'de $13,8\pm11$, Grup MVL'de $35,4\pm37,4$, Grup AVL'de $23,7\pm22$ sn olarak bulundu. Aslında ilk bakışta direkt laringoskopi grubunda tüp yerleştirme süresi kısa gibi görünse de bütün gruplarda standart sapmalar çok geniş aralıkta dağılmış olduğu için aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gözlenmedi. Bu durum da laringoskopi süreleri arasında bu kadar anlamlı farklılık saptanırken laringoskopi ve tüp yerleştirme sürelerinin toplamı olan entübasyon süreleri arasında belirgin fark olmamasını açıklamaktadır. Videolarinoskopik teknikler el göz koordinasyonu gerektirdiği için tüp yerleştirme süreleri uzamakta ve larinks ne kadar kolay ve erken görüntülense de entübasyon süresini kısaltmada deneyimin daha önemli olduğunu

göstermekteydi. Grup AVL’de görece olarak entübasyon süresinin Grup MDL’ye göre kısa bulunmasının nedeni iyi bir glottik görüntü ile birlikte kullanılan rijit stile olabilir.

Maharaj ve arkadaşlarının deneyimli uygulayıcılar ile Airtraq ve direkt laringoskopiye karşılaştırdıkları çalışmada, uygulayıcılar daha aşına oldukları Machintosh direkt laringoskopa rağmen videolaringskopik tekniği daha kolay bulmuşlardır (44). Videolaringskopi ile daha az manevraya gerek olmuş ve 30 uygulamada **Cormack-Lehane skorları** 1,2,3 olanlar direk laringoskopi grubunda 22(%70),7,1, Airtraq grubunda 28(%95),5,0 olmuştur. Bizim çalışmamızda da Cormack-Lehane skoru 1,2,3 olan değerlendirmeler Grup MDL’de 5(%16),16,8, Grup MVL’de 17(%56),2,1, Grup AVL’de 26(%87),2,1 olmuştur. Videolaringskopi grupları ile direkt laringoskopi arasındaki farklılık anlamlı olarak bulunmuştur($p<0.001$). Bütün gruplarda ama özellikle direkt laringoskopi grubunda Maharaj’ın çalışmasına göre CLS 1 oranının düşük olmasının nedeni çalışma grubumuzun deneyimsiz olmasından kaynaklanmıştır. Ancak videolaringskopik tekniklerin daha iyi bir laringoskopik görüntü sağlamış olduğu açıktır.

IYC Lee ve arkadaşlarının Karl Storz Videolaringskop (KSVL) ile direkt laringoskopiye karşılaştırdıkları çalışmalarında, KSVL ile daha iyi bir laringoskopik görüntü sağlanmıştır (5) ($p<0.001$). Bu bizim çalışmamız ile uyumlu bir bulgudur.

Çalışmamızda uygulayıcılardan yaptıkları işleme 1’den 5’e kadar bir **zorluk derecesi** vermeleri istendi. 1 çok kolay, 2 kolay, 3 zor, 4 çok zor, 5 imkansız olarak değerlendirmeye alındı. Grup MVL’de uygulayıcıların %67’si bu işlemi zor,çok zor yada imkansız bulurken bu oran Grup MVL’de %36, Grup AVL’de %23 idi. Bu da videolaringskopi grupları MVL ve AVL ile direkt laringoskopi grubu MDL arasında kolaylık açısından istatistiksel olarak da anlamlı olan bir farka neden olmuştur ($p<0.05$). Bu da uygulayıcılar arasında videolaringskopik tekniklerin daha kolay kullanılabilir bir araç olduğunu göstermiştir. Daha önce yapılmış bir çok klinik çalışmada da deneyimsiz uygulayıcılar videolaringskopik teknikleri daha kolay bulmuşlardır (51,52). Deneyimli uygulayıcılar ise

videolaringoskopi ile daha az tecrübeleri olmasına rağmen hem zor hem de normal havayolu yönetimi çalışmalarında videolaringoskopiye direkt laringoskopiye göre daha kolay bulmuşlardır (53,54).

Sonuç olarak deneyimsiz uygulayıcılarda videolaringoskopik teknikler direkt laringoskopiye göre manken üzerinde endotrakeal entübasyon başarısını belirgin şekilde artırmış, laringoskopi süresini kısaltmış ve laringoskopik görüntüyü iyileştirmiştir. Deneyimsiz kullanıcılar için kullanım kolaylığı sunmuştur.

Havayolu yönetimi eğitimi için videolaringoskopi direkt laringoskopiye iyi bir alternatif olarak düşünülebilir. Uygulayıcı ile birlikte laringoskopik görüntünün eğitici tarafından da gözlenmesi, hataların erken düzeltilmesini, tekniğin daha kolay ve daha çabuk öğrenilmesini sağlayacaktır.

Bunun yanında deneyimsizler için havayolu yönetimi söz konusu olursa videolaringoskopi ilk seçenek olabilir. Videolaringoskopi kullanımının endotrakeal entübasyon başarısını arttırarak mortalite ve morbidideyi azaltacağı düşünülmüştür (55). Çalışmamızın manken üzerinde yapıldığı göz önüne alınırsa gerçek hasta üzerinde yapılacak benzer çalışmalar ile de desteklenmesi gerekir.

6.SONUÇLAR;

Deneyimsiz uygulayıcılarda, videolaringoskopi Macintosh ya da açılı kaşığa sahip olmasına bakılmaksızın direkt laringoskopiye göre endotrakeal entübasyon başarısını arttırmaktadır.

Videolaringoskoplara daha iyi laringoskopik görüntü sağlarken laringoskopi süresini de kısaltır.

Bunların yanında deneyimsizler için kullanım kolaylığı sağlanması ile videolaringoskopi gerektiğinde endotrakeal entübasyon için ilk başvuru aracı olarak kullanılabilir.

Bu çalışmanın daha geniş seriler ile, hasta üzerinde ve farklı videolaringoskoplara karşılaştırarak geliştirilmesi mümkündür.

7.ÖZET

Amaç: Deneyimsiz uygulayıcılarda direkt laringoskopi ve farklı açılı videolaringoskopi ile endotrakeal entübasyon başarılarının karşılaştırılmasıdır.

Yöntem: Etik kurul onayı ve aydınlatılmış onamın ardından Tıp Fakültesi öğrencisi olan 91 gönüllü deneyimsiz uygulayıcı ile manken üzerinde yapıldı. Uygulayıcılar randomize olarak 3 gruba ayrıldı; Grup MDL (n=31): Direkt Laringoskopi Macintosh Kaşık, Grup MVL (n=30): Videolaringoskop Macintosh Kaşık, Grup AVL (n=30): Videolaringoskop Açılı Kaşık ile entübe edecekler olarak belirlendi. Grupların başarı oranı, entübasyon, laringoskopi ve tüp yerleştirme süreleri, laringoskopik görüntü ve yapılan işlemin zorluk derecesi karşılaştırıldı.

Bulgular: Grupların demografik verileri arasında anlamlı farklılık yoktu. Direkt laringoskopi grubunda (Grup MDL) endotrakeal entübasyon başarıları %45,2, Grup MVL'de %80, Grup AVL'de %96 bulundu. Direkt laringoskopi grubu ile videolaringoskopi grupları arasında ileri düzeyde anlamlı fark saptandı ($p<0.001$). Entübasyon süresi yalnızca Grup AVL'de Grup MDL'ye göre kısa bulundu ($p<0.01$). Laringoskopi süreleri karşılaştırıldığında ileri düzeyde anlamlı bir kısalma saptandı ($p<0.001$). Cormack-Lehane skorları karşılaştırıldığında videolaringoskopik tekniklerde istatistiksel olarak anlamlı olacak şekilde iyi laringoskopik görüntü elde edildiği görüldü ($p<0.001$). Grup MVL'de uygulayıcıların %67'si bu işlemi zor, çok zor yada imkansız bulurken bu oran Grup MVL'de %36, Grup AVL'de %23 idi.

Sonuç: Videolaringoskopik tekniklerin deneyimsiz uygulayıcılarda endotrakeal entübasyon başarısını artırdığı, laringoskopi süresini kısalttığı, laringoskopik görüntüyü iyileştirdiği ve kullanım kolaylığı sunduğu kanaatindeyiz.

Anahtar Sözcükler: Videolaringoskopi, entübasyon başarısı, deneyimsiz uygulayıcı.

8.ABSTRACT

Objective: The aim of this study was to compare the success rate of different angulated blades of videolaryngoscopes and direct laryngoscopy for intubation by novice users.

Methods: Following ethical committee approval and written informed consent, 91 volunteer medical school student who were novices in airway management, consented to participate in this manikin study. They were randomly allocated into 3 groups according to the device they used; Group MDL (n=31) used direct laryngoscope Machintosh blade, Group MVL (n=30) used videolaryngoscope with Machintosh blade and Group AVL (n=30) used videolaryngoscope with angulated blade. Success rate, laryngoscopy time, intubation time, tube insertion time, laryngoscopic view and ease of intubation were compared.

Results: There were no significant differences in demographical data. The success rates of endotracheal intubation were 45,2% in Group MDL, 80% in Group MVL and 96% in Group AVL. There were significant differences in success rates of tracheal intubations between direct laryngoscopy and videolaryngoscopy ($p<0.001$). Endotracheal intubation time was shorter in Group AVL compared to Group MDL ($p<0.01$). Laryngoscopy time was significantly shorter in videolaryngoscopy groups compared to direct laryngoscopy ($p<0.001$). Cormack-Lehane scores for all video laryngoscopes were significantly better than the direct laryngoscopy ($p<0.001$). In Group MDL 67% of performers stated that this skill was hard, very hard or impossible, this ratio was 36% in Group MVL, 23% in Group AVL:

Discussion and Conclusion: Videolaryngoscopic techniques increased the success rate of endotracheal intubation, shortened the time of laryngoscopy, provided better glottic view and were found easier to use by novice laryngoscopists.

Keywords: videolaryngoscopy, success rate, novice users.

9.KAYNAKLAR:

1. Toker K., Zor havayolu tanımlanması ve yaklaşım, Tüzüner F., *Anestezi Yoğun Bakım Ağrı*, MN Medikal & Nobel Tıp Kitapevi, 2010,141
2. Caplan RA, Posner KL, Ward RJ, Cheney FW. Adverse respiratory events in anesthesia: a closed claims analysis. *Anesthesiology* 1990;72:828-33
3. Po-kai Wang, Chai-Chun Huang . Comparison of 3 videolaryngoscopes with the machintosh in a manikin with easy an difficult simulated airways. *American Journal of Emergency Medicine* 2013, 31, 330–8
4. Abdullah M. KAKİ, Waleed A. AlMarakbi, Hazem M. Fawzi; Use of Airtraq, C-Mac, and Glidescope laryngoscope is better than Macintosh in novice medical students' hands: A manikin study; *Saudi J Anaesth.* 2011 Oct-Dec; 5(4): 376–81.
5. C. H. Maharaj, J. F. Costello, B. D. Higgins, B. H. Harte and J. G. Laffey, Learning and performance of tracheal intubation by novice personnel: a comparison of the Airtraq and Macintosh laryngoscope, *Anaesthesia*, 2006, 61, 671–7
6. Klock PA, Benumof JL., Definition and incidence of the difficult airway. In: Hagberg CA eds. *Benumof's Airway Management*. Philadelphia: Mosby, 2007; 215-21.
7. Atkinson RS, Rushman GB, Lee JA. History of Anaesthesia. In: Lee JA eds. *A synopsis of Anaesthesia*. Bristol: John Wright and Sons Ltd. 1968; 1-18.
8. Kayhan Z. Endotrakeal Entübasyon. Kayhan Z, *Klinik Anestezi*, 3. Baskı. Logos Yayıncılık, İstanbul, 2004:243-73
9. Yıldırım N. İnsüflasyon ve endotrakeal apareyler, Yıldırım N eds. *Anesteziyolojinin tarihsel gelişiminde anestezi aletleri*. Myra yayıncılık 2005; 130-9.

10. Popat M. History and development of flexible fibrescopes. In: Mansukh Popat eds. *Practical Fibreoptic Intubation*. Oxford: Reed Educational and Professional Publishing Ltd. 2002; 1-2.
11. Gal TJ: Airway Management. In: *Miller's Anesthesia*. 7. Editon, Churchill 2010;3388-467
12. Redden RJ. Anatomic Airway Considerations in Anaesthesia. In: Carin A Hagberg eds. *Handbook of Difficult Airway Management*. Philadelphia: Churchill Livingstone 2004; 1-15.
13. Snell RS. The Head and Neck. In: Snell RS eds. *Clinical anatomy for medical students*. Boston: Little, Brown and Company, 1992; 717-940.
14. Mallick A., Klein H., Moss E., Prevention of Cardiovascular Response to Tracheal Intubation. *Br J Anaesth*. 1996 Aug;77(2):296-7
15. Jr. GE Morgan, Hava yolu kontrolü, *Klinik Anesteziyoloji*, Güneş Tıp Kitapevleri, 4. Baskı, 2008;5:91-116
16. J.T. Gal, Havayolu yönetimi, *Miller Anestezi*, İzmir Güven kitapevi 6. Baskı, 2010; 42;1617-51
17. Hastings RH, Hon ED, Ngheim C et al: force and thonque vary between laryngoscopists and laryngoscope blades . *Anesth analg* 82:462, 1996
18. 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*. 2008,101:568-572
19. Apfelbaum J, Hagberg, CA., Caplan, RA.: American Society of Anesthesiologists: Practice guidelines for management of the difficult airway: An updated report. *Anesthesiology*. 2013,118:251-70.
20. Kaplan MB, Hagberg CA, Ward DS, Brambrink A, Chhibber AK, et al. Comparison of direct and video-assisted views of the larynx during routine intubation. *J Clin Anesth* 2006; 18:357–62.
21. Nasim S, Maharaj CH, Malik MA, O'Donnell J, Higgins BD, Laffey JG. Comparison of the Glidescope and Pentax AWS laryngoscopes to the

- Macintosh laryngoscope for use by advanced paramedics in easy and simulated difficult intubation. *BMC Emerg Med*, 2009; 9: 9.
22. Aziz M, Dillman D, Kirsch JR, Brambrink A. Video laryngoscopy with the Macintosh video laryngoscope in simulated prehospital scenarios by paramedic students. *Prehosp Emerg Care*, 2009; 13: 251–5.
 23. Turkstra TP, Craen RA, Pelz DM, Gelb AW. Cervical spine motion: a fluoroscopic comparison during intubation with Lighted Stylet, Glidescope, and Macintosh Laryngoscope. *Anesth Analg*, 2005; 101: 910–5.
 24. Robitaille A, Williams SR, Tremblay MH, Guilbert F, Theriault M, Drolet P. Cervical spine motion during tracheal intubation with manual in-line stabilization: direct laryngoscopy versus Glidescope videolaryngoscopy. *Anesth Analg* 2008; 106: 935–41.
 25. Lai HY, Chen IH, Chen A, Hwang FY, Lee Y. The use of the Glidescope for tracheal intubation in patients with ankylosing spondylitis. *Br J Anaesth*, 2006; 97: 419–22.
 26. John C. Sakles JM, Stephen Chiu, Mari Cosentino, Leah Kalin: A Comparison of the C-MAC Video Laryngoscope to the Macintosh Direct Laryngoscope for Intubation in the Emergency Department *Ann Emerg Med*. 2012, 60:9.
 27. Cavus E, Kieckhaefer J, Doerges V, et al.: The C-MAC videolaryngoscope: first experiences with a new device for videolaryngoscopy-guided intubation. *Anesth Analg*. 2010, 110:473-7.
 28. Kaplan MB, Hagberg CA, Ward DS, et al.: Comparison of direct and video-assisted views of the larynx during routine intubation. *J Clin Anesth*. 2006, 18:357-62.
 29. Hirabayashi Y, Kuratani N, Masaki E: [Glidescope cobalt videolaryngoscope]. *Masui*. 2013,62:233-8.
 30. Taylor AM, Peck M, Launcelott S. The McGrath(R) Series 5 videolaryngoscope vs the Macintosh laryngoscope: a randomised,

controlled trial in patients with a simulated difficult airway. *Anaesthesia*. 2013, 68:142-7.

31. Enomoto Y AT, Arai T, Kamishima K, Okuda Y: Pentax-AWS, a new videolaryngoscope, is more effective than the Macintosh laryngoscope for tracheal intubation in patients with restricted neck movements: A randomized comparative study. *Br J Anaesth*. 2008, 100:544-8.
32. Anjum A: Videolaryngoscopy. *Current Anaesthesia & Critical Care*. 2010, 21:199-205.
33. Parichehr Nouruzi-Sedeh, Mark Schumann,Harald Groeben. Laryngoscopy via Macintosh Blade versus GlideScope Success Rate and Time for Endotracheal Intubation in Untrained Medical Personnel; *Anesthesiology* 2009; 110:32–7
34. Wang HE, Seitz SR, Hostler D, Yealy DM. Defining the learning curve for paramedic student endotracheal intubation. *Prehospital Emergency Care* 2005; 9: 156–62.
35. Garza AG, Gratton MC, Coontz D, et al. Effect of paramedic experience on orotracheal intubation success rates. *Journal of Emergency Medicine* 2003; 25: 251–6.
36. Mort TC. Esophageal intubation with indirect clinical tests during emergency tracheal intubation: a report on patient morbidity. *Journal of Clinical Anesthesia* 2005; 17:255–62.
37. Mulcaster JT, Mills J, Hung OR, et al. Laryngoscopic intubation: learning and performance. *Anesthesiology* 2003;98: 23–7.
38. Adnet F, Jouriles NJ, Le Toumelin P, et al. Survey of out of hospital emergency intubations in the French prehospital medical system: a multicenter study. *Annals of Emergency Medicine* 1998; 32: 454–60
39. Kaplan MB, Ward DS, Berci G. A new video laryngoscope: an aid to intubation and teaching. *J Clin Anesth* 2002; 14:620–6.

40. Savoldelli GL, Schiffer E, Abegg C, et al. Learning curves of the Glidescope, the McGrath and the Airtraq laryngoscopes: a manikin study. *Eur J Anaesthesiol* 2009; 26:554–8.
41. C. H. Maharaj, J. Costello, B. D. Higgins, B. H. Harte1 and J. G. Laffey .Retention of tracheal intubation skills by novice personnel:a comparison of the Airtraq and Macintosh laryngoscopes .*Anaesthesia*, 2007, 62, pages 272–278
42. Hirabayashi Y, Seo N. Airtraq optical laryngoscope: tracheal intubation by novice laryngoscopists. *Emerg Med J.* 2009;26:112–3.
43. Yoshihiro Hirabayashi .Yoji Otsuka . GlideScope videolaryngoscope reduces the incidence of erroneous esophageal intubation by novice laryngoscopists. *J Anesth* (2010) 24:303–5
44. C. H. Maharaj, D. O’Croinin, G. Curley, B. H. Harte5 and J. G. Laffey. A comparison of tracheal intubation using the Airtraq or the Macintosh laryngoscope in routine airway management: a randomised, controlled clinical trial. *Anaesthesia*, 2006, 61, pages 1093–9
45. 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*; Sept 2010;17.4
46. Rai MR, Dering A, Verghese C. The Glidescope system: a clinical assessment of performance. *Anaesthesia* 2005; 60:60–4.
47. Xue FS, Zhang GH, Liu J, Li XY, Yang QY, Xu YC, Li CW.The clinical assessment of Glidescope in orotracheal intubation under general anesthesia. *Minerva Anesthesiol* 2007;73: 451–7.
48. 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(5):357-62.
49. Jungbauer A, Schumann M, Brunkhorst V, Borgers A, Groeben H. Expected difficult tracheal intubation: a prospective comparison of direct laryngoscopy and video laryngoscopy in 200 patients. *Br J Anaesth* 2009; 102(4):546-50.
50. J. McElwain, M.A. Malik, B.H. Harte, N.M. Flynn and J.G. Laffey; Comparison of the C-MAC videolaryngoscope with the Macintosh,

- Glidescope, and Airtraq laryngoscopes in easy and difficult laryngoscopy scenarios in manikins; *Anaesthesia*, 2010, 65, pages 483–548
51. 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.
 52. Miki T, Inagawa G, Kikuchi T, Koyama Y, Goto T. Evaluation of the Airway Scope, a new video laryngoscope, in tracheal intubation by naïve operators: a manikin study. *Acta Anaesthesiol Scand* 2007; 51: 1378–81.
 53. Lim TJ, Lim Y, Liu EHC. Evaluation of ease of intubation with the Glidescope or Macintosh laryngoscope by anaesthetists in simulated easy and difficult laryngoscopy. *Anaesthesia* 2005; 60: 180–3.
 54. 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 Anaesth* 2009; 102: 128–34.
 55. Cook TM, Scott S, Mihai R. Litigation related to airway and respiratory complications of anaesthesia: an analysis of claims against the NHS in England 1995-2007. *Anaesthesia* 2010; 65: 556–63.