



T.C.

DİCLE ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ
ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI

LARİNGOSKOPİDE MCCOY BLADE VE C-MAC®
VİDEOLARİNGOSKOPUN ENTÜBASYON KOŞULLARININ
KARŞILAŞTIRILMASI

TEZ DANIŞMANI
DOÇ. DR. FEYZİ ÇELİK

UZMANLIK TEZİ
DR. FERHAT GÜNDÜZ

DİYARBAKIR-2015



T.C.

DİCLE ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ
ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI

LARİNGOSKOPİDE MCCOY BLADE VE C-MAC®
VIDEOLARİNGOSKOPUN ENTÜBASYON KOŞULLARININ
KARŞILAŞTIRILMASI

UZMANLIK TEZİ
DR. FERHAT GÜNDÜZ

TEZ DANIŞMANI
DOÇ. DR. FEYZİ ÇELİK

DİYARBAKIR-2015

TEŞEKKÜR

Bu günlere gelmemde maddi ve manevi desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen eşime, babama, anneme, kardeşlerime ve zamanlarından çaldığım sevgili oğlum Egemen ve kızım Hazal Azra'ya,

Bu çalışmamın planlanmasında ve tamamlanmasında desteğini esirgemeyen, her konuda destek olan bilgi ve deneyimlerini paylaşmaktan hiçbir zaman çekinmeyen değerli tez hocam Doç. Dr. Feyzi ÇELİK'e,

Asistanlık eğitimim süresince her konuda destek olan, bilgi ve deneyimlerini paylaşmaktan hiçbir zaman çekinmeyen çok değerli Anabilim Dalı Başkanımız Prof.Dr. Gönül ÖLMEZ KAVAK'a değerli hocalarım Doç.Dr. Zeynep BAYSAL YILDIRIM'a, Doç.Dr. Haktan KARAMAN'a, Doç.Dr. Orhan TOKGÖZ'e, Doç.Dr. Adnan TÜFEK'e, Yrd. Doç.Dr. Mustafa Uğur YÜKSEL'e, Yrd.Doç.Dr. Abdulmenap GÜZEL'e, Yrd.Doç.Dr. Mahir KUYUMCU'ya ve tezimin istatistiksel veri analizlerinin yapılmasında yardımlarını esirgemeyen Yrd.Doç.Dr. İsmail YILDIZ'a,

Asistanlığım süresince birlikte çalışmaktan keyif aldığım birbirinden değerli doktor arkadaşlarıma ve tüm sağlık çalışanı arkadaşlarıma ve bu çalışmayı destekleyen DUBAP (Dicle Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri) Kordinatörlüğüne,

Teşekkür ederim.

Ferhat GÜNDÜZ
Diyarbakır-2015

ÖZET

Giriş ve Amaç: Anestezi uygulaması sırasında entübasyon işlemi; hava yolunun açık tutulması, solunumun kontrolü, solunum eforunun ve aspirasyon tehlikesinin azaltılması, anesteziistin ve ekipmanın cerrahi sahadan uzaklaştırılması ile cerrahi rahatlık sağlanması ve resüsitasyon esnasında hava yolu kontrolü gibi faydalar sağlar. Ancak laringoskopi ve endotrakeal entübasyon her vakada kolaylıkla gerçekleştirilememektedir; vakaların çeşitli zor anatomik özellikleri, mevcut sistemik hastalıkları (örn: akromegali, ankilozan spondilit, guatr vb.) nedeniyle entübasyon işleminin başarıyla sonuçlandırılması her zaman mümkün olmamaktadır. Ayrıca laringoskopi ve entübasyon larinks ve trakeanın mekanik uyarımına bağlı refleks sempatik bir yanıt oluşturarak taşikardi, hipertansiyon, aritmiler ve özellikle kalp rezervi kısıtlı hastalarda miyokardial iskemiye sebep olabilir. Laringoskoplar bleydin şekline göre düz ve eğri bleydli olarak tiplere ayrılırlar. Düz bleydli olanlar Magill, eğri bleydli olanlar Macintosh tipi olarak bilinir. Laringoskopi işleminde, bleydin ucunun yerleştirilmesinde epiglot yönünden farklılık gösterirler. Erişkinlerde, genellikle eğri bleydli, laringoskop tercih edilmektedir. McCoy laringoskop bleydi standart laringoskop bleydinden farklı olarak proksimal bir kaldırıcı uça sahiptir. Kaldırıcı uç entübasyon sırasında epiglotun elevasyonunu sağlıyor. McCoy laringoskop bleydinin bu özelliği bize iki avantaj sağlar. Birincisi McCoy laringoskop bleydi daha az kuvvet kullanıldığı için stres cevap daha az oluyor. İkincisi zor entübasyon da epiglotu kaldırarak daha iyi bir görüş alanı sağlar. Video teknolojisi ve fiberoptik sistemlerdeki son gelişmeler videolaringoskoplar (VL) gibi yeni entübasyon araçlarının ve teknolojilerinin gelişmesiyle sonuçlanmıştır. Videolaringoskoplar, blade'inin uç kısmına yerleştirilmiş bir optik sistem aracılığıyla indirekt bir görüşe izin verdiği için entübasyon ve laringoskopide farklı bir yaklaşım olarak kabul edilirler. Videolaringoskop'un gelişimi, standart laringoskop blade'ini içeren endoskopik sistemin birleştirilmesi esasına dayanmaktadır. Bu sistemlerde kamera ergonometik olarak tasarlanmış handle ile birleştirilmiştir. Böylece anatomik yapılar monitor üzerinde büyütülmüş olarak görülebilir ve görüntü alanı artırılabilir. Videolaringoskop, tamamen vizüel kontrol altında rutin alıştırma ve öğrenmek için iyi bir çözüm olarak görülmektedir, videolaringoskop'un şekli görüntüyü hava yolunun genişlemiş video imajını kullanarak mükemmelleştirir.

Yüksek çözünürlüklü imajlar ve ışık demetleri handle'da bütünleştirilerek video monitöre yansıtılan hava yolu yapılarının video imajları modifiye edebilir. Kamera modifiye handle içine basit ve hızlı bir şekilde katılmıştır. Kamera aynı zamanda fiberoptik entübasyonda da kullanılabilir.

Gereç ve Yöntem: Bu çalışma Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastaneleri (D.Ü.T.F.H) Aralık 2013 ile Aralık 2014 tarihleri arasında yapıldı. Hastalada cinsiyet, yaş, vücut ağırlığı gibi demografik özellikler bakıldı. Araştırmaya dâhil edilme kriterleri; 25-85 yaşları arasında, *ASA I-II* sınıflamasında bulunan, Mallampati skoru II ve üzerinde olan, preoperatif değerlendirme formuna göre zor entübasyon öngörüsü oluşturan testlerin pozitif olduğu, elektif ameliyat planlanan 100 hasta çalışmaya dâhil edildi.

Bulgular: Hastaların %43'ü kadın, %57'si erkek olduğu görüldü. Hastaların cinsiyetlerine göre yaş puan ortalamaları 47,82±12,71 kadın, 46,51±13,01 erkek idi. Hastaların Cormack-Lehane Skoru (D-Blade videolarinoskop) puanlarına bakıldığında %50'si I, %34'ü II, %16'sı III idi, Cormack-Lehane Skoru puan ortalamasına bakıldığında 1,66±0,74 olduğu görüldü. Cormack-Lehane Skoru istatistiksel değerlere göre gruplar arası anlamlı bir fark olduğu görüldü (p= 0,001). Hastaların Entübasyon Zamanı (D-Blade videolarinoskop) puan ortalamasına bakıldığında 18,94±11,22 olduğu görüldü. Maccoy ve D-Blade Videolarinoskop arasında Entübasyon sürelerine bakıldığında D-Blade Videolarinoskop'un süresinin Maccoy'a göre daha uzun olduğu görüldü. Entübasyon Zamanı Maccoy ve D-Blade Videolarinoskop arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görüldü (p=0,006).

Sonuç: Videolarinoskopun primer rolü konvansiyonel yöntemlerle zor hatta olanaksız olan entübasyonda daha iyi bir performans elde etmek olmalıdır. Videolarinoskopun klinik rolü zor hava yolu çalışmaları ile desteklenmeyi beklemektedir.

Anahtar Kelimeler: McCoy Bleyd, C-Mac[®] Videolarinoskop, Entübasyon

ABSTRACT

Introduction and Purpose: Intubation during anesthesia provides benefits such as; airway and control of breathing, respiration effort, dead space and reduce the risk of aspiration, anesthetist and equipment to provide comfort and surgical removal of the surgical field and provides benefits such as control of the airway during resuscitation. However it is not easy to laryngoscopy and endotracheal intubation in every case. Successfully concluded intubation is not always possible due to difficult anatomical features a variety of cases, systemic diseases (eg, acromegaly, ankylosing spondylitis, thyroid, etc.). In addition, the larynx and trachea by laryngoscopy and tracheal intubation due to mechanical stimulation of reflex sympathetic creating a response as a result of increased plasma catecholamine concentrations, tachycardia, hypertension, arrhythmias and myocardial ischemia may result, especially in patients with limited cardiac reserve. Direct laryngoscopy according to the form used for the purpose laryngoscopes blades are divided into types as straight and curved blades. Flat blades are Magill, curved blades are known as Macintosh type. Laryngoscopy process, the placement of the tip of blades vary in terms of the epiglottis. In adults, if there is no contraindication, usually curved blade laryngoscope is preferred. McCoy laryngoscope blades, as distinct from the standard laryngoscope blades has a proximal lifts. Proximal lifting end provides elevation of epiglottis during intubation. McCoy laryngoscope blade has two advantages. Firstly, McCoy laryngoscope blades use less force and it causes less stress response. Secondly, it removes the epiglottis and provides better vision field in difficult intubation. Latest developments in video technology and fiber-optic systems resulted in new tools such as video laryngoscopes. In videolaryngoscopes, an optical system is placed in tips of blades for allowing a view through the indirect laryngoscopy and intubation and this situation considered as different approach. VL development is based on the combination of standard laryngoscope blade endoscopic system. In these systems, camera is combined with ergonomic designed handle. Thus, the anatomical structures can be seen as enlarged on the monitor and the image area can be increased. VL is seen as a good solution for routine practice and learn completely under visual control. The image of the VL uses the enlarged image of the airway and maintains perfect image. High-resolution images and light beams are integrated with

handle and video images may modify the structure of the airway. Camera participated in modified handle in a simple and fast way. The camera also be used in fiber-optic intubation.

Material and Method: This study was conducted at the Faculty of Medicine Hospitals of Dicle University, Turkey between December 2013 and December 2014. Demographic characteristics of patients such as gender, age and body weight were investigated. Criteria for inclusion in the study; 100 ASA I-II patients, who will undergo an elective surgery, in the 25-85 age group that have a Mallampati score 2 and above, and have a positive test result in the intubation difficulty tests according to the preoperative evaluation questionnaire were included in the study.

Results: Of the patients, 43% were female and 57% were male. The mean age of female patients was 47.82±12.71, and the mean age of male patients was 46.51±13.01. Looking at the Cormack-Lehane Scores (D-Blade videolaryngoscopy) of the patients, 50% had a grade I, 34% had grade II and 15% had grade III; and, the mean Cormack-Lehane Score was found to be 1.66±0.74. There was a statistically significant difference between the groups according to the values taken in the Cormack-Lehane Score ($p=0.001$). And, the mean intubation time (D-Blade videolaryngoscopy) of the patients was 18.94±11.22. When we look at the intubation times of Maccoy and D-Blade videolaryngoscopies, the time of the D-Blade videolaryngoscopy was found to be longer than of Maccoy's. There was a statistically significant difference between Intubation times of Maccoy and D-Blade videolaryngoscopies.

Conclusion: The primary role of videolaryngoscopy should be to achieve a better performance than intubations which are difficult or impossible with conventional methods. The clinical role of videolaryngoscopy needs to be supported with further studies on difficult airway management.

Keywords: McCoy blades, C-Mac[®] Videolaryngoscope, Intubation

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR	I
ÖZET	II
İÇİNDEKİLER	VI
TABLolar DİZİNİ	VII
ŞEKİLLER DİZİNİ	VIII
KISALTMALAR	IX
1 GİRİŞ.....	1
2 GENEL BİLGİLER	3
2.1 HAVA YOLU ANATOMİSİ.....	3
2.1.1 Burun	4
2.1.2 Ağız Boşluğu	3
2.1.3 Farinks.....	4
2.1.4 Larinks.....	4
2.1.5 Üst Havayollarının Duyusal İnnervasyonu	8
2.2 LARİNGOSKOPIK ANATOMİ	9
2.3 ENDOTRAKEAL ENTÜBASYON	11
2.3.3 Endotrakeal Entübasyon Endikasyonları.....	13
2.3.4 Endotrakeal Entübasyonun Komplikasyonları	15
2.3.5 Entübasyona hazırlık ve orotrakeal entübasyon tekniği.....	16
2.3.6 Entübasyonda Kullanılan Araç ve Gereçler	20
2.3.7 Havayolu Açıklığının Preoperatif Değerlendirmesi	20
2.3.8 Videolarinoskop	22
2.3.9 McCoy Laringoskop.....	27
2.4 ZOR HAVAYOLU	28
2.4.1 Tanımı	28
2.4.2 Zor Ventilasyon	28
2.4.3 TARD Zor Havayolu Algoritmi Değerlendirmesi	31
2.5 ZOR ENTÜBASYON.....	35
2.5.1 Tanım	35
3 GEREÇ VE YÖNTEM	46
4 BULGULAR	48
5 TARTIŞMA.....	57
6 SONUÇLAR.....	63
8 KAYNAKÇA.....	64

TABLolar DİZİNİ

Tablo 1: Laringoskopların özellikleri	24
Tablo 2: Gruplara göre yaş, ağırlık, boy, vki puan ortalamaları.....	48
Tablo 3: Hastaların cinsiyet ve yaş'a göre dağılımları.....	48
Tablo 4: Grupların ASA, Mallampati Skoru ve Cormack-Lehane Skorlarına göre dağılımları.	49
Tablo 5: Gruplara göre tiromental mesafe, sternomental mesafe ve ağız açıklığı'nın puan ortalamaları.	49
Tablo 6: Gruplara göre maske ventilasyon süresi, vokal kortların görülme süresi ve entübasyon zamanı'nın puan ortalamaları.....	50
Tablo 7: Entübasyon deneme sayısı ve entübasyonda gelişen komplikasyonlar	50
Tablo 8: Gruplara göre KAH değerlerinin karşılaştırılması.	51
Tablo 9: Gruplara göre SAB değerlerinin karşılaştırılması	52
Tablo 10: Gruplara göre DAB değerlerinin karşılaştırılması.	53
Tablo 11: Gruplara göre OAB değerlerinin karşılaştırılması.	54
Tablo 12: Gruplara göre SpO ₂ değerlerinin karşılaştırılması.....	55
Tablo 13: Gruplara göre ETCO ₂ değerlerinin karşılaştırılması.	56
Tablo 14: Grup içi preoperatif KAH, SAB, DAB, OAB ve SpO ₂ değerlerinin entübasyon sonrası değerlere göre değişim yüzdelerinin karşılaştırılması.	56

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1: Üst solunum yollarının anatomisi	3
Şekil 2: Havayolunun duyuşal sinir innervasyonu	9
Şekil 3: Eksenler (Ağız, Larinks, Farinks Eksenı)	10
Şekil 4: Kord vokallerin görünümü.....	10
Şekil 5: Macintosh bıyadı ile entübasyon ve sniffing (burun çekme) pozisyonu,	17
Şekil 6: Eğri ve düz blade ile epiglotun kaldırılması	19
Şekil 7: Tiromental mesafenin ve servikal vertebranın hareketliliğinin değeriendirilmesi	21
Şekil 8: C-mac D- Blade Videolarinoskop.....	25
Şekil 9: C-mac D- Blade Videolarinoskop.....	26
Şekil 10: C-mac D- Blade videolarinoskop	26
Şekil 11: Mccoy Laringoskop	27
Şekil 12: TARD Zor Havayolu Algoritmi 2003.....	31
Şekil 13: Zor Havayolu Algoritmi 2013.	33
Şekil 14: Mallampati testi.....	41
Şekil 15: Cormack ve Lahane değeriendirmesi.....	42
Şekil 16: Tiromental mesafe (Patil işareti).....	43
Şekil 17: Sternomental mesafe.	43
Şekil 18: Üst diş oklüzal yüzü ile horizontal düzlem arasındaki açı	44
Şekil 19: Ağız köşesi-tragus hattının horizontal hatla yaptığı açı.....	44

KISALTMALAR

ASA : American Society of Anesthesiologists (Amerikan Anestezistler Derneği)

TARD : Türk Anesteziyoloji ve Reanimasyon Derneği

SpO₂ : Periferik oksijen saturasyonu

KAH : Kalp Atım Hızı

SAB : Sistolik Arter Basıncı

DAB : Diyastolik Arter Basıncı

OAB : Ortalama Arter Basıncı

ETCO₂: Endtidal Karbondioksit

VL : Videolarinoskop

SGA : Supraglottic Airway

LMA : Laryngeal mask airway

İLMA : Intubating laryngeal mask airway

VKİ : Vücut Kitle İndeksi

FRC : Fonksiyonel Reziduel Kapasite

CO₂ : Karbondioksit

O₂ : Oksijen

m. : Muskulus

proc. : Processus

İPPV : İntermittant Positive Pressure Ventilation (Aralıklı Pozitif Basıncılı Ventilasyon)

Ark. : Arkadaşları

dk : Dakika

vb : ve benzeri

1 GİRİŞ

Günümüzde genel anestezi uygulamalarının büyük bir kısmında rutin olarak kullanılan oral endotrakeal entübasyonun geçmişi genel anestezinin kendisinden daha eskidir. Endotrakeal entübasyon 18. yüzyıl sonlarında suda boğulanların resüsitasyonunda kullanılmaktaydı. Entübasyon ilk kez 1792’de Curry tarafından taktik yöntemle gerçekleştirilmiştir. Anestezi uygulamak amacıyla ilk kez 1878’de Glasgow’lu bir cerrah olan William MacEwan parmaklarını kılavuz olarak kullanarak uyanık bir hastada ağız yoluyla trakeaya tüp yerleştirmiştir. Laringoskop yardımı ile entübasyon ise ilk kez Kirstein tarafından (1895) uygulanmıştır. Laringoskopun bulunmasından sonra yirminci yüzyılın başlarından itibaren anesteziyolojideki bilimsel ve teknik ilerlemeler hasta üzerinde kullanımındaki becerilerin gelişmesini sağlamıştır (1, 2)

Anestezi uygulaması sırasında entübasyon işlemi; hava yolunun açık tutulması, havayolu ve solunumun kontrol edilebilmesi, solunum eforunun, ölü boşluğun ve aspirasyon tehlikesinin azaltılması, anestezistin ve ekipmanın cerrahi sahadan uzaklaştırılması ile resüsitasyon esnasında hava yolu kontrolü gibi faydalar sağlar. Ancak laringoskopi ve endotrakeal entübasyon her vakada kolaylıkla gerçekleştirilememektedir; vakaların zor anatomik özellikleri, sistemik hastalıkları (örn: akromegali, ankilozan spondilit, guatr vb.) entübasyon işleminin başarıyla sonuçlandırılması her zaman mümkün olmamaktadır. Ayrıca laringoskopi ve entübasyon larinks ve trakeanın mekanik uyarımına bağlı refleks sempatik bir yanıt oluşturarak taşikardi, hipertansiyon, aritmiler ve özellikle kalp rezervi kısıtlı hastalarda miyokardial iskemiye sebep olabilir. Bu sıkıntıları azaltma girişimleri ve entübasyonun daima başarıyla sonuçlandırılması isteği alternatif yöntemlerin araştırılmasına ve “Zor hava yolu yönetimi” konu başlığı altında gelişmelere neden olmuştur. Konuyla ilgili Avrupa’ da “Zor Hava Yolu Yönetimi Derneği” kurularak bu konudaki gelişmelerin önü açılmış ve konu hakkındaki mevcut bilgiler derlenerek çeşitli algoritmalar oluşturulmuştur. Ülkemizde de 2005 yılında Türkiye Anesteziyoloji ve Reanimasyon Derneğinin oluşturduğu bir “Zor Hava Yolu Yönetimi Algoritması” bulunmaktadır. ASA tarafından 2003 yılında yayınlanmış olan “Zor Hava Yolu Yönetimi Algoritması” 2013 yılında revize edilerek güncellenmiştir (3).

McCoy laringoskop bleydi standart laringoskop bleydinden farklı olarak proksimal bir kaldırıcı uça sahiptir. Kaldırıcı uç entübasyon sırasında epiglotun elevasyonunu sağlıyor. McCoy laringoskop bleydinin bu özelliği bize iki avantaj sağlar. Birincisi McCoy laringoskop bleydi daha az kuvvet kullanıldığı için stres cevap daha az oluyor. İkincisi zor entübasyon da epiglottu kaldırarak daha iyi bir görüş alanı sağlar (4, 5).

Video teknolojisi ve fiberoptik sistemlerdeki son gelişmeler videolaringoskoplar gibi yeni entübasyon araçlarının ve teknolojilerinin gelişmesiyle sonuçlanmıştır. Videolaringoskoplar, blade'inin uç kısmına yerleştirilmiş bir optik sistem aracılığıyla indirekt bir görüşe izin verdiği için entübasyon ve laringoskopide farklı bir yaklaşım olarak kabul edilirler (5).

VL'nin gelişimi, standart laringoskop blade'ini içeren endoskopik sistemin birleştirilmesi esasına dayanmaktadır. Günümüzde değişik VL sistemleri (Pentax-AWS videolaringoskop, Truview EVO2, GlideScope, Storz V-Mac, Storz C-Mac, McGrath videolaringoskop gibi) geliştirilmiştir. Bu sistemlerde kamera ergonometik olarak tasarlanmış handle ile birleştirilmiştir. Böylece anatomik yapılar monitor üzerinde büyütülmüş olarak görülebilir ve görüntü alanı artırılabilir. VL, tamamen vizüel kontrol altında rutin alıştırma ve öğrenmek için iyi bir çözüm olarak görülmektedir. VL'un şekli görüntüyü hava yolunun genişlemiş video imajını kullanarak mükemmelleştirir. Yüksek çözünürlüklü imajlar ve ışık demetleri handle'da bütünleştirilerek video monitöre yansıtılan hava yolu yapılarının video imajları modifiye edebilir. Kamera modifiye handle içine basit ve hızlı bir şekilde katılmıştır. Kamera aynı zamanda fiberoptik entübasyonda da kullanılabilir (5).

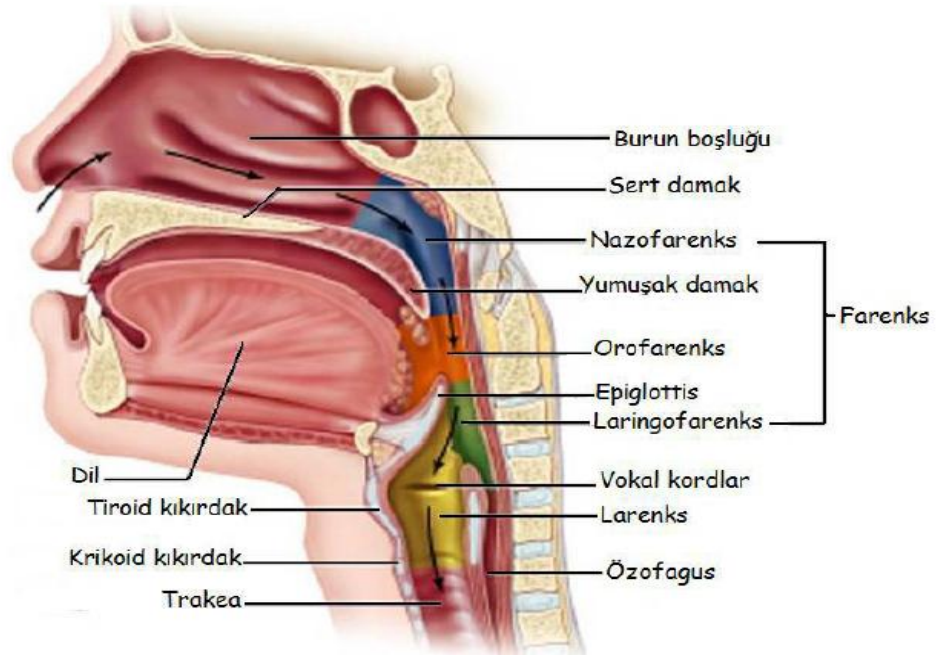
Bu çalışmada amaç konvansiyonel direkt laringoskopi ile entübasyonu güç ya da olanaksız olan hastalarda McCoy laringoskop bleydi ve Stoz™ C-mac® D- Blade videolaringoskopinin klinik etkinliğinin ve entübasyon koşullarının karşılaştırılmasıdır.

2 GENEL BİLGİLER

Bir anesteziğin temel sorumluluğu, hastanın yeterli gaz değişiminin sürdürülmesini sağlamak için hava yolunun sürekli açık olmasını sağlamaktır. Bu nedenle bir hastanın hava yolunu değerlendirmek ve kontrolünü sağlayabilmek, bir anesteziğin temel bilgi ve becerilerinden olmalıdır (6). Entübasyon teknikleri ve olası sorunlar, hava yolu anatomisinin bilinmesi ile mümkündür (7).

2.1 Hava yolu anatomisi

Hava yolunda burun ve ağız olmak üzere iki açıklık vardır. Ağız arkada orofarinks, burun ise nazofarinks ile devam eder ve daha sonra bu ikisi birleşir (Şekil 1).



Şekil 1: Üst solunum yollarının anatomisi

2.1.1 Ağız Boşluğu

Vestibulum oris ve cavitas oris propria olmak üzere iki bölümden oluşur. Vestibulum oris, dudak ve yanaklar ile dişler ve dişetlerinin sınırlanır. Cavitas oris propria ise içinde dilin bulunduğu boşluktur. Burun boşluğunu ağız boşluğundan ayıran damağın 2/3 ön bölümünü maksilla ve palatin kemiğin oluşturduğu sert damak, 1/3 arka bölümünü de yumuşak damak oluşturur. Serbest kenarının ortasından aşağı uzanan çıkıntıya “uvula” denir. Uvula’dan yanlara uzanan iki kemerden öndeki (arcus

palatoglossus) yumuşak damağı dile, arkadaki de (arcus palatopharyngeus) farinkse bağlar. Dolayısı ile ağız boşluğundan bakıldığında her ikisi de görülür. İki kemer arasındaki çukurda ise tonsilla palatina bulunur. Sert damağın periosteum'unun arkaya doğru yumuşak damağın içine uzanması ile yumuşak damağın iskeleti oluşur ve buna yumuşak damağın kasları tutunur.

Bu kaslar yutma ve fonasyon esnasında nasofarinks ile orofarinksin bağlantısının kesilmesine yardım ederler ve paralizilerinde nazal konuşma ve gıdanın burundan regurjitasyonu görülür (9, 10).

2.1.2 Farinks

Hem sindirim hem de solunumda görev alan zarlardan oluşmuş, huni şeklinde bir yapıdır. nde burun boşluğu, ağız boşluğu ve larinks ile komşuluğu bulunur. C6 vertebra hizasında özefagus ile birleşir. Burun boşluğu ile komşu olan üst bölümüne nasofarinks adı verilir. Solunum ve işitme organları ile ilgili olan bu bölümdür. Hep açık olan nasofarinks nde choanae denilen geçit vasıtası ile bağlantılıdır. Tuba auditiva (staki borusu) da bu bölüme açılır. Nazofarinksin st ve arka duvarları, özellikle çocuklarda genişleyebilir ve nazal hava akımını kısıtlayan veya nazal entübasyon sırasında yaralanabilen lenfoid dokular (adenoidler) içerir. staki tüpleri, nazofarinkse yan duvardan girerler ve uzamış nazotrakeal entübasyon sırasında ödeme bağlı olarak tıklalı hale gelebilirler. Yumuşak damak ile hyoid kemik arasında kalan, ağız boşluğu ile komşu olan bölüm orofarinks, larinksin arkasında kalan bölüm de laringofarinks olarak adlandırılır (10, 12).

2.1.3 Burun

Burun boşluğu septum nasi ile iki bölüme ayrılır. Nares adı verilen delikler ile dış ortamla, choanae denilen geçitle de farinkse bağlantılıdır. Tabanını maksilla ve palatin kemik oluşturur. İ duvarında nasal septum, etmoid kemik ve vomer bulunur. Dış duvarında ise maksilla, palatin kemiğin yanı sıra concha nasalis inferior, medius ve superior olarak isimlendirilen  konka bulunur. Concha nasalis inferior ayrı bir kemik iken, diğer ikisi etmoid kemiğin uzantılarıdır. Bu kemik yapıların dış yüzü ile burun boşluğunun dış duvarı arasında bulunan geçitlere de sırası ile meatus nasi inferior, medius ve superior adı verilir ve bunlara paranazal sinüsler ve nasolakrimal kanal açılır (8).

Paranasal sinüsler, frontal kemik, etmoid kemik, sfenoid kemik ve maksilla'nın içinde bulunan içi hava dolu boşluklardır. Sesin rezonansının sağlanmasında ve kafa ağırlığının azaltılmasında görev alırlar (9).

Burun boşluğu havanın nemlendirildiği, filtre edildiği ve ısıtıldığı aynı zamanda kokunun algılanmasında ve konuşmanın rezonansında da önemlidir. Konkalar düzensiz ve fazla damarlı bir yüzeye sahip olduğu için, travmaya ve kanamaya özellikle maruz kalan bölgelerdir. Nasotrakeal entübasyon, esas hava pasajının sağlandığı bölge olan alt konkanın alt seviyesinden, burun tabanına paralel olarak arkaya doğru uygulanmalıdır. Burun mukozası ve farinks arka duvarının hassas yapısından dolayı böyle bir durumda kuvvetli manevralar yapılmamalıdır. Kayıtlarda farinks arka duvarının geçilip retrofaringeal boşlukta ciddi kanamalara sebep olan vakaların varlığından bahsedilmektedir. Kafa içi yapılarla olan bu anatomik yakınlık nazotrakeal entübasyonlar sırasında özel dikkat gerektirir. Bu durum özellikle ciddi maksillofasiyal travması olan hastalarda geçerlidir (10, 11).

2.1.4 Larinks

Ses oluşumunun yanı sıra, üst solunum yollarında koruyucu sfinkter olması açısından larinks oldukça önemli bir organdır (13, 14). Servikal 3. ve 6. vertebra arasında yer alır. Kıkırdak bir iskeletten oluşmuştur. Bu kıkırdaklar ligament ve kaslarla birbirine bağlanmıştır. Çocuk ve kadınlarda biraz daha yukarıda bulunan larinks, konuşma ve yutma esnasında yukarı çekilir. Yirmi yaşından itibaren larinks kıkırdakları kemikleşmeye başlar. Sadece elastik kıkırdaktan yapılan cartilago epiglottica ve cartilago arytenoidea'nın ses çıkıntıları kemikleşmez (9, 12). Cartilago thyroidea, cartilago cricoidea ve cartilago epiglottica tek, cartilago arytenoidea, cartilago cuneiformis ve cartilago corniculata çift olarak bulunur.

2.1.4.1 Larinksin Kıkırdakları

Cartilago thyroidea; en büyük larinks kıkırdağıdır.

Cartilago cricoidea; en sağlam larinks kıkırdağı olan bu kıkırdak taşlı yüzüğe benzer. Hava yolunun devamlı açık kalmasını sağlar.

Cartilago arytenoidea; piramid şeklindeki bu kıkırdaklar çift olup cartilago cricoidea'nın supero-lateraline oturur. Öne doğru uzanan sivri çıkıntısına ise processus vocalis adı verilir. Processus vocalis kemikleşmez, hayat boyu elastikiyetini korur. Glottis denilen açıklığın etrafında bağ doku, kas doku ve mukozadan oluşan yapılar plica vocalisi (ses tellerini) oluşturur. Soluk verme esnasında hava geçerken ses tellerini titreştirerek sesin oluşumunu sağlar.

Cartilago epiglottica; dil kökü ile os hyoideum'un arkasında bulunan yaprak şeklinde bir kıkırdaktır. Cartilago epiglottica'nın ön yüzünün üst bölümünü kaplayan mukoza dil kökünde üç plika oluşturur. Bu plikalar arasındaki çukura da vallecula epiglottica adı verilir (9, 10).

Ayrıca larinksin, cartilago arytenoidea'nın tepesinde bulunan cartilago corniculata ve bunların biraz ön tarafında ve plica aryepiglottica'nın içinde bulunan cartilago cuneiformis isimli küçük kıkırdakları da vardır.

2.1.4.2 Larinksin Bağları

Membrana thyrohyoidea; cartilago thyroidea ile os hyoideum arasında uzanır. Bu membranın yan taraflarındaki delikten a.-v. laryngea superior ve n. laryngealis superior'un r. internus'u geçerek mukazada dağılır.

Membrana fibroelastica laryngis; mukozanın altındaki elastik bağ dokusudur. Her iki tarafta simetrik olan bu membran, larinksin hareket açısından en önemli kısmını oluşturur. Kaslar tarafından pozisyonları değiştirilen kıkırdakların eski pozisyonlarına dönmelerinde görev alırlar.

2.1.4.3 Larinks Boşluğu (Cavitas Laryngis)

Aditus laryngis adı verilen girişi, önde epiglottis'in serbest üst kenarı, arkada cartilago arytenoideus'lar arasında uzanan mukoza ve yanlarda da plica aryepiglottica tarafından sınırlandırılır. Larinks boşluğu üç bölüme ayrılır;

Vestibulum laryngis (supraglottik alan); aditus laryngis ile plica vestibularis (yalancı vokal kord) arasında kalan bölümdür. İki plica vestibularis arasındaki aralığa rima vestibuli denilir.

Ventriculus laryngis (glottik alan); ortada bulunan en küçük bölümdür. Burayı yukarıda plica vestibularis, aşağıda plica vocalis'ler (gerçek vokal kord) sınırlar. Plica vocalis'ler arasında kalan aralığa rima glottidis (mizmar aralığı) adı verilir.

Cavitas infraglottica (subglottik alan); plica vocalis'lerin altında kalan larinks boşluğudur (8-10).

2.1.4.4 Larinks Kasları

Ekstrinsik ve intrinsik olmak üzere ikiye ayrılır. Ekstrinsik kaslar, komşu yapılardan larinkse uzanan hyoid altı ve hyoid üstü kaslardır. Bunlar larinksin pozisyonunu ayarlar. İntrinsik kaslar ise kıkırdaklar arasında uzanır ve üç farklı pozisyonu vardır; vocal kordları açarlar, vokal kordları ve larinks girişini kapatırlar ve konuşma sırasında vocal kordların gerginliğini ayarlarlar (10). Bu kaslar;

M.cricoarytenoideus posterior; m.posticus olarakta bilinen bu kas Cartilago arytenoideus'a external rotasyon yaptırmak suretiyle rima glottidis'i (mizmar aralığı) açar. Mizmar aralığını açan tek kastır.

M.cricoarytenoideus lateralis; Cartilago arytenoidea'ya internal rotasyon yaptırmak suretiyle mizmar aralığını daraltır.

M.cricothyroideus; m.anticus olarak da bilinir ve larinksin ön tarafında yer alan tek kastır. Kasıldığında plica vocalis'lerin boyunun uzaması ve gerilmesine sebep olur.

M.thyroarytenoideus; kasıldığında plica vocalis'lerin gevşemesine ve boyunun kasılmasına sebep olur.

M.vocalis; M.thyroarytenoideus'un plica vocalis'lerin içinde arkaya uzanan derin lifleridir. Plica vocalis'lerin gerginliğinin ayarlanmasında görev alır.

M.arytenoideus; cartilago arytenoidea'lar arasında uzanır. Cartilago arytenoidea'ları birbirine yaklaştırmak suretiyle rima glottidis'in özellikle arka bölümünü kapatırlar.

2.1.4.5 Larinksin kanlanması

Larinksin kanlanmasını sağlayan arterler tiroid arterin dallarından köken alır. Krikotiroid arter, eksternal karotid arterin ilk dalı olan süperior tiroid arterden çıkar. Süperior tiroid arter, krikotiroid membranın lateral kenarı boyunca seyreder (15).

2.1.4.6 Trakea

Trakea, mukoza ile kaplı, kıkırdak ve membranöz bölümleri olan bir yapıdır. Kapasitesi 30 ml. olup anatomik ölü boşluğun %20'sini oluşturur (16). Trakea'yı oluşturan kıkırdakların sayısı 16-20 arasında değişir. Ön ve dış bölümleri "C" harfi şeklindedir. Arka tarafı ise bağ dokuları ve düz kaslardan oluşur. Yaklaşık 10-11 cm uzunluğunda olan trakea, larinks'in devamında C6-T5 vertebralar arasında uzanır. Beşinci torakal vertebranın üst kenarı seviyesinde iki ana bronşa (bronchus principialis) ayrılarak sonlanır. Bu ayırım yeri bifurcatio trakea olarak isimlendirilmiştir. Çocuklarda daha derinde yer alır, daha hareketli ve daha küçüktür. Erişkin bir erkekte lümenin çapı ortalama 12 mm civarındadır (12). Bifurcatio trakea seviyesinde, iç yüzünde görülen çıkıntıya karina trakea adı verilir (16).

Motor ve sensoriyal sinirlerini n.vagus'tan arteriyel dolaşımını alt tiroid arter ve bronşiyal arterlerden alır (16).

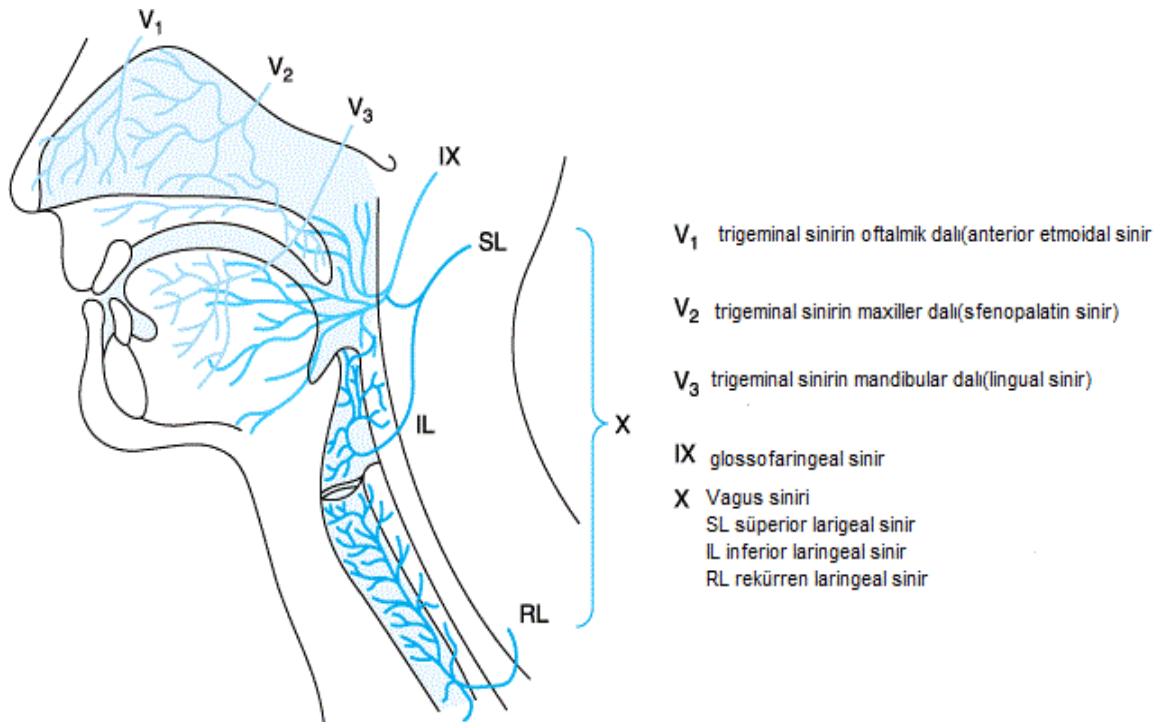
2.1.5 Üst Havayollarının Duyusal İnnervasyonu

Üst hava yollarının duysal innervasyonu, kranial sinirlerden sağlanır. Burun mukazası, önde trigeminal sinirin oftalmik parçası (V1 anterior etmoidal sinir), arkada ise maksiller parçası (V2 sfenopalatin sinirler) ile innerve olur. Palatin sinirler sert ve yumuşak damağın üst ve alt yüzlerine trigeminal (5. kranial sinir) sinirden duysal lifler sağlarlar. Lingual sinir (trigeminal sinirin mandibular kısmının bir dalı [V3]) ve glossofaringeal sinir (9. kranial sinir) sırasıyla dilin 2/3 ön ve 1/3 arka kısmının genel duyusunu taşır. Fasiyal sinirin (7. kranial sinir) dalları ve glossofaringeal sinir sırasıyla dilin bu kısımlarının tad alma duyusunu sağlarlar. Glossofaringeal sinir ayrıca farinks tavanı, tonsiller ve yumuşak damağın alt yüzünü de innerve eder (Şekil 2).

Vagal sinir (10. kranial sinir), epiglotun altındaki havayollarının duyusunu sağlar. Vagusun süperior laringeal dalı, eksternal laringeal (motor) ve internal laringeal (duysal) sinir olarak ayrılır. İnternal dal, larinksin epiglot ve vokal kordlar

arasındaki kısmının duysal innervasyonunu sağlar. Vagusun diğer bir dalı olan rekürren laringeal sinir, larinksin vokal kordlar altındaki kısmının ve trakeanın innervasyonunu sağlar.

Larinks kasları, rekürren laringeal sinir tarafından innerve edilir. Bunun tek istisnası, süperior laringeal sinirin bir dalı olan eksternal laringeal sinir (motor) tarafından innerve edilen krikotiroid kastır. Posterior krikoaritenoid kas vokal kordlarda abdüksiyon yaparken, lateral krikoaretenoid kaslar vokal kordların temel addüktörleridir (17). Krikoaritenoid kas vokal kordları inspirasyon sırasında abdüksiyona getirir. Cerrahi işlem sırasında bu sinirin hasar görmesi akut kord paralizisine sebep olur. Vokal kordlar bilateral paralizde orta hatta kalırlar. Hasta ajite ve solunum sayısı artmışsa bu durumda ciddi solunum sıkıntısı yaşanabilir. Rekürren laringeal sinirin tek taraflı paralizisinde ses kalitesini bozar.



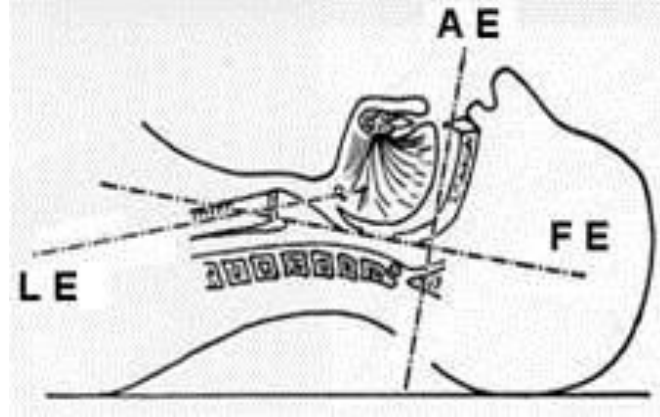
ŞEKİL 2: Havayoluunun duysal sinir innervasyonu

Lange Klinik Anesteziyoloji, Havayoluunun kontrolü; 93

2.2 Laringoskopik Anatomi

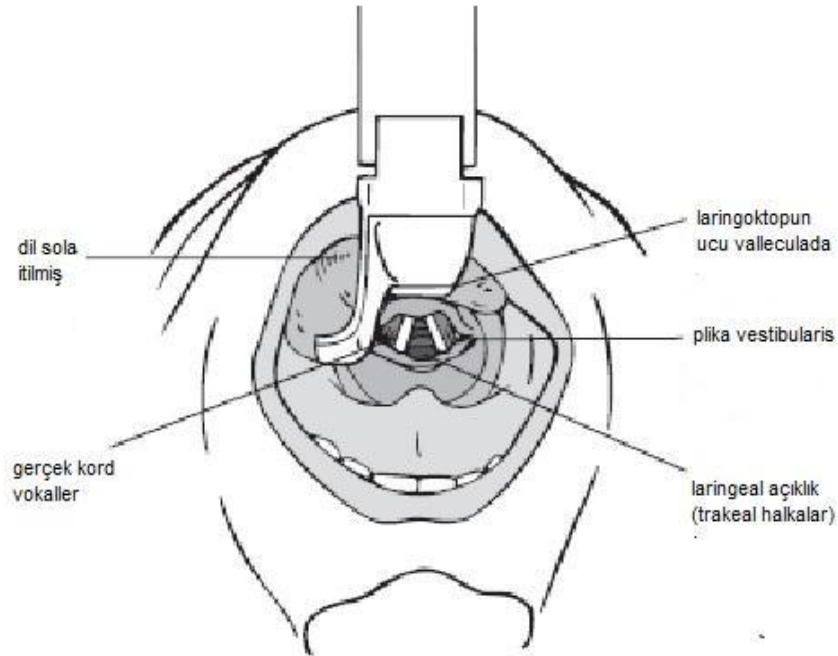
Laringoskopide larinksi görüp trakeal tüpün ilerletilebilmesi için ağız boşluğunun, orofarinksin ve larinksin aynı düzleme getirilmesi gerekir (Şekil 3-4). Boyun fleksiyonunda orofarinks ve larinks aynı düzleme gelir ancak ağız boşluğu

onlara dik bir pozisyonda kalır. Atlanto-occipital eklemden kafanın tam ekstansiyonu bunların aynı doğrultuya gelmesini sağlayacaktır. Laringoskopi de ilk olarak dil kökü, valleculae epiglottica ve epiglottis'in ön yüzü görülür. Plica vocalis'ler soluk, parlak bantlar şeklinde cartilago thyroidea ile cartilago arytenoidea arasında uzanır. Plica vocalis'ler arasındaki üçgen şeklinde görünen açıklıktan (rima glottidis) trakea'nın halkaları görmek mümkündür (10).



Şekil 3: Eksenler (Ağız, Larinks, Farinks Eksenini)

Ağız boşluğunun eksenini (A.E.). Farinks boşluğunun eksenini (F.E.). Larinks ve trakea eksenini (L.E.)



Şekil 4: Kord vokallerin görünümü

<http://best4med.com>, a view of the larynx at laryngoscopy

2.3 Endotrakeal Entübasyon

2.3.1 Tanım ve Tarihçe

Solunum yolunu güvenlik altına almak ya da solunumu kontrol etmek amacıyla oral veya nazal girişle translaringeal olarak trakea içerisine tüp yerleştirme işine endotrakeal entübasyon denir (18).

İlk endotrakeal uygulamayı büyük İslam bilgini İbn-i Sina (980-1037) tanımlamıştır. 1543'te A. Vesalius toraksı açılmış bir koyunda, trakeasına takılan kanülden körükle hava verilerek yaşatılabileceğini göstermiştir. 1667 de Robert Hooke hayvanlarda deneysel amaçlı, 1788 de C. Kite resusitasyon amacı ile oral ve nazal entübasyonu tanımladı. 1792'de ise Curry insan kadavrasında ilk entübasyonu yaptı. 1854-55 de asıl mesleği şantör ve şan hocası olan Garcia laringoskobu icad etti (19). 1858 de John Snow bir tavşanda trakeotomi yaptıktan sonra, geniş delikle bir tüp trakeaya sokarak hayvanın bu tüp aracılığı ile nefes almasını sağlamış ve bu yolla kloroform anestezisi uygulamıştır. Friedrich Trandelenburg, 1859 yılında trakeotomi yaptıktan sonra balonlu bir tüp ile ilk kez insana uyguladı. 1860 da Troeltsch otoskobu geliştirdi (19). 1878 de Glaskov'lu cerrah Mac Even ilk kez trakeotomi yapmadan ağız yoluyla esnek bir metal tüpü trakeaya yerleştirmiştir. Birkaç yıl sonra Fell O'Dwyer Mac Even'in tüpüne mandren ekleyerek kör entübasyonu kolaylaştırmıştır. 1893 de Karl Maydl aleti daha da geliştirdi. 1895'te Alfred Kirstein direkt görüşlü laringoskopi için "Autoskope" adlı aleti yaptı. Aynı yıl Eisenmenger ilk balonlu tüpü buldu (19).

1900-1901 yıllarında, bu alandaki çalışmalardan habersiz olarak Alman Franz Kuhn endotrakeal entübasyonlar gerçekleştirdi. 1902 de "Nazal entübasyonu" düşündü ve uyguladı. 20 Şubat 1910 da 55 yaşındaki bir hastada larinkse kokain ile anestezisi uygulanarak endotrakeal tüp başarı ile yerleştirildi. Anestezik olarak eterin kullanıldığı bu operasyonda toraks açılarak cerrahi girişim gerçekleştirilmiştir (19).

1912 de Gustav Killian ve Chevalier Jackson direkt laringoskopi yaptılar ve yeni laringoskoplara dizayn ettiler. 1913 de Amerikalı Janeway kendi yaptığı laringoskop ile balonlu bir tüpü N₂O ve O₂ uygulayarak insan trakeasını entübe etti (19).

1920'de Magill trakeal tüpü burun yoluyla görmeden trakeaya sokma yöntemini tanımladı. Magill ve Rovbotham'ın bu yöntemin gelişmesinde büyük katkıları olmuştur. 1943 yılında Macintosh kıvrık laringoskop bleydini, 1944 de Hollinger ve Cassel, spiral naylon telli endotrakeal tüpleri anestezi pratiğine soktular. 1949 da E. Carlens toraks operasyonlarında kullanılmak üzere çift lümenli endotrakeal tüp dizayn etti. Bu tüplere "Carlens tüpü" adı verildi. Günümüzde de bu adla tanınmaktadır. 1963 de P. Murphy kör entübasyonda kullanılmak üzere fiberoptik araçları araştırdı ve kullanıma soktu (19).

Bugün gerek kullanılan malzemelerdeki teknik gelişmeler gerekse kas gevşeticilerin klinik kullanıma girmesi ile endotrakeal entübasyon modern anestezide, kardiopulmoner resüstasyonda ve pek çok yoğun bakım hastasında güvenli bir solunum yolu açıklığı sağlama yöntemi haline gelmiştir.

2.3.2 Endotrakeal Entübasyonun Fizyolojik Etkileri

2.3.2.1 Kardiyovasküler etkiler

Üst havayollarının direkt laringoskopi ve entübasyon sonrası sempatik ve parasempatik aktivasyona bağlı kalp hızı ve kan basıncı artışı gibi bazı fizyolojik yanıtlara sebep olabilir. Anestezinin derinleştirilmesi bu etkileri azaltmakta veya tamamen ortadan kaldırmaktadır. Kalp hızındaki artış 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. Bu istenmeyen etkileri ortadan kaldırmak için; derin anestezi uygulaması, topikal anestezi (direkt veya trakeal sprey, lidokain inhalasyon veya gargarası), işlemden birkaç dakika önce intravenöz lidokain, sempatoadrenal yanıtı önleyen vazodilatatörler α ve β adrenerjik blokerler, prekürarizasyon, alfentanil ve fentanil gibi ilaçlar uygulanabilir (16, 20).

2.3.2.2 Kafaiçi basıncı üzerine etkileri

Direkt laringoskopi serebral ven kan akımının mekanik olarak azalmasına, artmış PCO₂ seviyesine bağlı olarak da arter akımının artmasına neden olur (16).

2.3.2.3 Solunum sistemi etkileri

Hipoksi ve Hiperkapni; Entübasyon işlemi sırasında oluşabilecek hipoventilasyon, apne, obstrüksiyon, solunum kaslarında spazm gibi nedenlerle ve işlemin süresine göre, kan gazı değerlerinde değişik derecelerde bozulma olmaktadır (16).

Diğer Etkiler; Solunumda direnç artışı, laringeal ve bronşiyal spazm, solunum kaslarında spazm olabilir (16).

2.3.2.4 İntraoküler basınç üzerine etkileri

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 (16).

2.3.2.5 Sindirim sistemine etkileri

Entübasyon işleminin kendisi veya bu sırada kullanılan ilaçlar aspirasyon riski yaratmaktadır.

2.3.3 Endotrakeal Entübasyon Endikasyonları

2.3.3.1 Anestezi uygulama sırasındaki endikasyonlar

Anestezi uygulaması sırasında entübasyon işlemi; hava yolunun açık tutulması, havayolu ve solunumun kontrol edilebilmesi, solunum eforunun, ölü boşluğun ve aspirasyon tehlikesinin azaltılması, anesteziistin ve ekipmanın cerrahi sahadan uzaklaştırılması ile resüsitasyon esnasında hava yolu kontrolü gibi faydalar sağlar. Ancak laringoskopi ve endotrakeal entübasyon her vakada kolaylıkla gerçekleştirilememektedir; vakaların çeşitli zor anatomik özellikleri, mevcut sistemik hastalıkları (örn: akromegali, ankilozan spondilit, guatr vb.) nedeniyle entübasyon işleminin başarıyla sonuçlandırılması her zaman mümkün olmamaktadır.

Endotrakeal entübasyon havayolu güvenliğini sağlamakta seçilen ameliyatlarda rutin olarak kullanılan bir yöntemdir (16).

1. Baş-boyun ameliyatları
2. Kas gevşetici verilmesi ve IPPV uygulaması gereken durumlar.
3. Hava yolunun kontrolünü güçleştiren pozisyonlarda yapılacak girişimler
4. Torasik ve abdominal girişimler
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 düşkün hastalar.
10. Maske ile ventilasyonda anatomik nedenle veya girişimin uzunluğu nedeniyle güçlük oluşabilecek hastalar.
11. Hava yoluna dışarıdan bası yapan oluşumlar, vokal kord paralizisi ve bu bölgedeki kitlesel oluşumların varlığı.

2.3.3.2 Anestezi uygulaması dışında endikasyonlar

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 paralizisi) (21).
3. Trakeobronşial temizlik (sinir kas hastalıkları, yelken göğüs, larinks travması, pnömoni, solunum yetersizliği).
4. Yapay solunum gerektiren durumlar (çeşitli nedenlerden kaynaklanan solunum yetmezlikleri) (21).

2.3.4 Endotrakeal Entübasyonun Komplikasyonları

Endotrakeal entübasyon (ETE) hastaya bağlı bazı faktörlere ve uygulayan kişinin tecrübesine göre bazı komplikasyonlara neden olabilir (16).

2.3.4.1 Entübasyon Yapılırken

1. Dişler, dudaklar, farinks, larinks ve nazal direkt travma,
2. Servikal vertebra fraktürü veya sublüksasyonu,
3. Orbital travma,
4. Mediastinal amfizem,
5. Retrofaringeal abse ve travma,
6. Gastrik içerik veya yabancı cisim aspirasyonu,
7. Özefagial entübasyon,
8. Bronşial entübasyon,
9. Temporomandibular eklemden sublüksasyon.

2.3.4.2 Entübasyon Süresince

1. Tüpün daralması veya tıkanması,
2. Tüpün hastayı rahatsız etmesi,
3. Trakea ve bronş rüptürü,
4. Mide içeriğinin aspirasyonu,
5. Tüpün yer değiştirmesi,
6. Yumuşak dokuda ülserasyon, kanama, ödem, enfeksiyon,
7. Beslenme güçlüğü.

2.3.4.3 Ekstübasyon sırasında

1. Ekstübasyon güçlüğü,
2. Glottik hasar,
3. Trakeal kollaps,
4. Hava yolu obstrüksiyonu (larenks spazmı veya ödemi),
5. Bronkospazm,
6. Mide içeriği ve yabancı cisim aspirasyonu,
7. Kardiyak arrest.

2.3.4.4 Postoperatif Dönemde

1. Erken (0–72 saat) komplikasyonlar

- Boğaz ağrısı, laringospazm, glottik ödem, enfeksiyon, vokal kord paralizisi, lingual sinir hasarı.

2. Geç komplikasyonlar

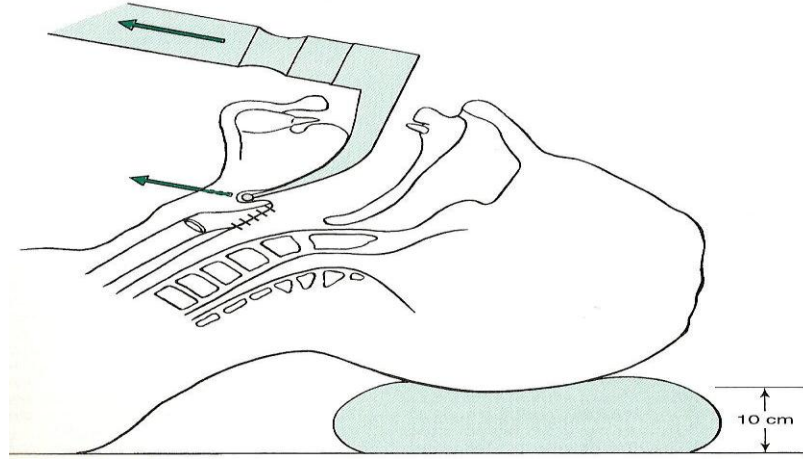
- Laringeal ülser ve granülom, laringotrakeal membran ve veb, laringeal fibrozis, trakeal fibrozis-stenoz, trakeal dilatasyon, burun deliğinde daralma, disfaji (16).

2.3.5 Entübasyona hazırlık ve orotrakeal entübasyon tekniği

Entübasyon işlemi yapılmadan önce hasta ve klinik durum, entübasyon yolu ve güç entübasyon ihtimali yönünden değerlendirilmelidir. Aksine bir endikasyon yoksa entübasyon işleminin rutin şekli genel anestezi altında ve tercihen kas gevşemesi sağlandıktan sonra oral yolla ve laringoskopi ile glottisin görülerek, tüpün trakea içine yerleştirilmesidir. Entübasyon sırasında anestezi refleks süpresyon sağlamaya yetecek derinlikte ve kas gevşemesi tam olmalıdır. Bu amaçla erişkinde genellikle hızlı etkili intravenöz indüksiyon ajanı ve bir kas gevşetici kombinasyonu, küçük çocuk ve bebeklerde ise tek başına veya bir kas gevşetici ile birlikte inhalasyon anesteziği kullanılır. Bebek ve çocuklarda ayrıca rektal ve intramusküler indüksiyon da kullanılabilir. Entübasyon anesteziyle fakat kas gevşetici kullanmaksızın gerçekleştirilecekse, laringospazm gibi istenmeyen refleksleri önlemeye yetecek anestezi derinliğine ulaşılmalıdır (16, 17).

İndüksiyon öncesinde, yüze sıkı oturan bir maskeyle 5 dakika boyunca hastanın %100 oksijen solumasıyla preoksijenasyon uygulanması, ciddi kardiyopulmoner hastalığı olmayan ve normal oksijen tüketimine sahip bireylerde apne sonrası 10 dakikaya kadar ulaşabilen bir oksijen rezervi oluşturur. Preoksijenasyon, diğer bir deyişle denitrojenasyon, akciğerlerdeki nitrojenin (FRC'nin %69'dan fazlasını oluşturur) oksijenle yer değiştirerek apnenin başlaması sonrası alveolokapiller kana difüzyon için yedek bir oksijen deposu sağlar. Oda havası soluyan hastalarda SpO₂ ideal şartlarda yaklaşık 2 dakika sonra % 90'nın altına düşecektir. Preoksijenasyon; 5 dakika süreyle %100 oksijen solutulması, 30 sn.'lik süre boyunca peşpeşe %100 O₂ ile 4 vital kapasite solutulması veya modifiye vital kapasite tekniği (hastaya 60 sn. süreyle 8 derin soluk alması söylenir) gibi çeşitli şekillerde uygulanabilir (22).

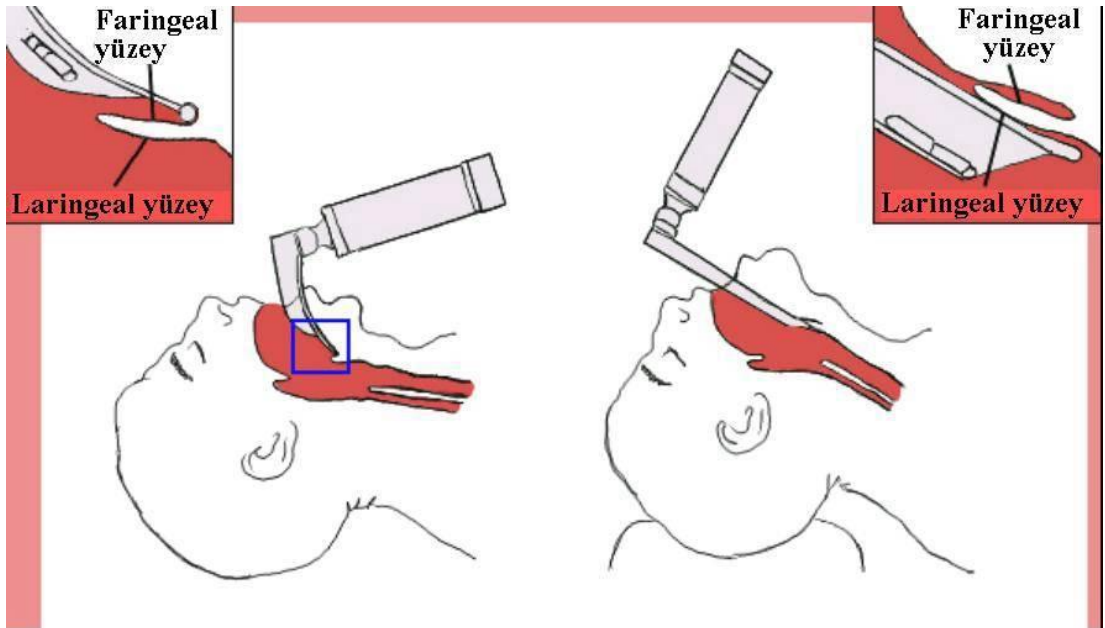
Yeterli anestezi ve gevşeme sağlandığında, herhangi bir kontrendikasyon yoksa hastanın başı klasik sniffing pozisyona getirilir, boyun hafif fleksiyonda, baş da ekstansiyondadır. Böylece ağız-farinks-larinks hattının düzleşmesi sağlanır. Bunu sağlamak için başın altına 8-10 cm yüksekliğinde küçük bir yastık ya da katlanmış çarşaf konulması yeterlidir (16, 17) (Şekil 5).



Şekil 5: Macintosh bleydi ile entübasyon ve sniffing (burun çekme) pozisyonu,
Lange Klinik Anesteziyoloji, Havayolunun kontrolü;103

Laringoskop sol elle tutulurken, sağ elin parmakları kullanılarak ağız açılır. Laringoskopun bleyd'i hastanın ağızına sağ taraftan gönderilir. Bu sırada dişlerin hasar

görmemesine özen gösterilir. Bleydin kenarı ile dil, sola ve yukarıya doğru farens tavanına doğru itilir. Epiglot görüldükten sonra eğri bleydin ucu genellikle vallekula içine itilirken düz bleydin ucu epiglotu da içine alacak şekilde ilerletilir (Şekil 6). Vokal kordları açığa çıkarmak için laringoskopun sapı bleydle birlikte yukarı doğru kaldırılır ve hastanın mandibulası ile dik açı yapacak şekilde hastadan uzaklaştırılır. Dişlerle bleyd arasına dudakların sıkışmasından ve dişler üzerine kuvvet uygulanmasından kaçınılır. Trakeal tüp sağ elle tutulur ve ucu vokal kordlar arasından geçirilir. Gerekli olduğu zamanlarda entübasyon tüpü içine stile koyulur ve ucu distal uçtan çıkmayacak şekilde kıvrılır. Direkt laringoskopi sırasında uygun görüntü sağlanamıyorsa larinkse tiroid kartilaj üzerinden arkaya, yukarı ve sağa doğru baskı uygulanır (BURP manevrası; backward, upward, rightward, pressure). Endotrakeal tüpün balonu trakeanın üst kısmında yerleşmeli ancak larinksin aşağısında olmalıdır. Laringoskop, yine dişlerin zarar görmemesine dikkat edilerek ve sağ elle tüp korunarak çekilir. Trakea mukozasına yansıyan basıncı azaltmak için tüpün balonu (kaf) pozitif basınçlı ventilasyon sırasında trakeayı kapatarak kaçağı önleyecek en düşük hava volümü ile şişirilir (15, 17). Kafın aşırı şişirilmesi sonucu trakea mukozası ileri derecede basıya uğrar ve kapiller kan akımı engellenir. Bu nedenle kaf yavaş şişirilmelidir, ortalama 4 ml hava yeterlidir ve hiç bir zaman 8 ml den fazla hava verilmemelidir (23, 24).



Şekil 6: Eğri ve düz blade ile epiglotun kaldırılması

Entübasyondan sonra, akciğerler ve epigastrium hemen oskulte edilir ve tüpün intratrakeal olarak yerleştiğinden emin olmak için kapnografik trase izlenir. Eğer tüpün ösafagusta veya trakeada olduğuna dair bir şüphe varsa, tüpün geri çekilmesi ve hastanın maske ile ventile edilmesi daha güvenlidir. Diğer durumda yani tüp trakeada ise, tüpün pozisyonunu emniyet altına almak için tüp flasterle yapıştırılır ya da bağlanır. Kapnografya sürekli olarak CO₂ ye rastlanması tüpün trakeada yerleştiğini doğrulamanın en iyi yolu olsa da, bu bulgu endobronşial entübasyon şüphesini yok etmez. Endobronşial entübasyonun en erken belirtisi tepe inspiratuar basınç artışıdır. Tüpün ucunun ve balonunun yerleşiminin uygun olduğu, bir elle pilot balon sıkıştırılırken diğer elle sternal çentikte tüpün balonunun palpe edilmesi ile doğrulanabilir. Kaf krikoid kartilaj düzeyinin üzerinde hissedilmemelidir. Tüp balonunun uzun süreli larenks içi yerleşimi postoperatif ses kısıklığına neden olabilir ve kazayla ekstübasyon riskini artırır. Tüpün pozisyonu akciğer grafisi ile de belirlenebilir ancak yoğun bakım dışında buna nadiren ihtiyaç duyulur (15).

2.3.5.1 Nazotrakeal Entübasyon

Nazal endotrakeal tüplerin yerleştirilmesi orotrakeal tüplerden daha zordur. Nazotrakeal entübasyon kör entübasyon şeklinde veya laringoskop ve magil forseps kullanarak direkt görüntü altında yapılabilir. Fiberoptik bronkoskop kullanarak da yapmak mümkündür. Kafa tabanı kırığı, akut sinüzit, mastoidit ve kanama diatezlerinde kontrendikedir. Bu amaçla özel olarak eğim verilmiş tüpler kullanılabilir ya da entübasyondan hemen önce sıcak suda tüp bekletilerek iyice yumuşaması ve istenilen şekli alması sağlanabilir. Kör nazal entübasyonda tüp iyice lubrike edildikten sonra konkavitesi yukarı bakacak şekilde burundan içeri nazikçe ve hafif sağa sola rotasyonlarla ilerletilir (25).

Tüp içerisinden solunum havası girip çıkmaya başladığında tam vokal kordlar üzerine gelmiştir, larenks diğer elle hafifçe aşağı bastırılır ve tüp ilerletilir. Eğer solunum havası tüpten girip çıkıyorsa ve hasta ses çıkaramıyorsa trakeal entübasyon düşünülerek aynen orotrakeal entübasyon gibi kontrol edilir. Direkt gözlem şeklinde ise tüp burundan orofarenkse kadar ilerletildikten sonra laringoskop ile vokal kordlar açığa çıkarılır ve magill forseps yardımı ile tüp trakea içerisine sokulur.

2.3.6 Entübasyonda Kullanılan Araç ve Gereçler

1. Oksijen kaynağı,
2. Balon valve maske sistemi,
3. Aspiratör cihazı ve aspirasyon sondası,
4. Airway,
5. Magill forseps,
6. Stile,
7. Laringoskop ve uygun boyda bleydler,
8. Endotrakeal tüp (çeşitli boyutlarda),
9. Kafi şişirmek için enjektör,
10. Tespit için flaster,
11. İlaçlar (Sedatif-hipnotik ilaçlar, nöromusküler blokörler, kardipulmoner resüsitasyon ilaçları)

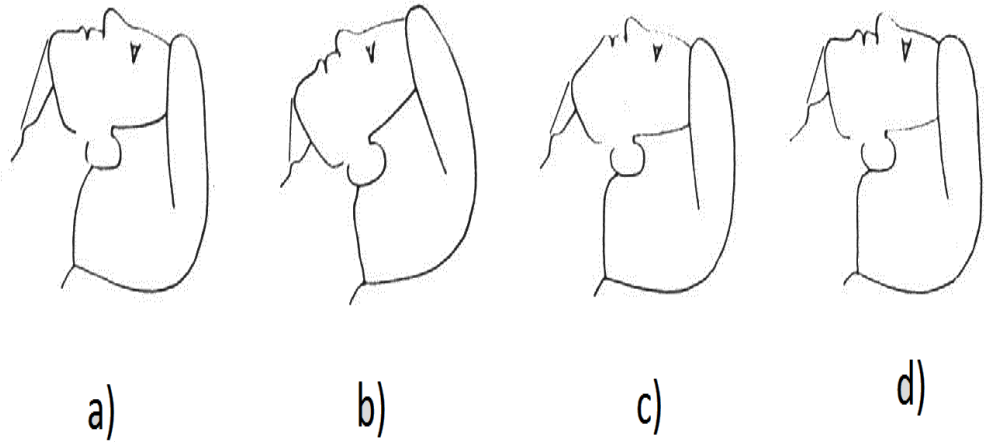
Zor entübasyon için ek malzemeler;

1. Eschmann stile, Bistüri
2. SGA (LMA, İLMA)
3. Perkütan trakeotomi katateri (13-16 gauge)
4. Retrograd entübasyon için klavuz teli
5. Fiberoptik bronkoskop
6. Özel laringoskoplar (videolarinoskop gibi)

2.3.7 Havayolu Açıklığının Preoperatif Değerlendirmesi

1. Hastanın anamnezi, önceki anestezi uygulamalarına ait izleme kartları, ventilasyon ve entübasyon ile ilgili notlar.
2. Özel semptomların değerlendirilmesi: Ses kısıklığı, stridor, wheezing, disfaji, dispne ve pozisyona bağlı olarak ortaya çıkan havayolu obstrüksiyonu.
3. Hastanın fiziki muayenesi:

- a. Özel bulguların değerlendirilmesi:
- Ağızın açılmasında kısıtlılık, Servikal vertebraların hareket, yeteneğinde azalma, mikrognati, makroglosi, ileri çıkık ön dişler, kısa ve adaleli boyun, aşırı şişman (Morbid obez).
- b. Yüzde, boyunda ve göğüste yeni ya da eski yaralanmaların olup olmadığı.
- c. Baş ve boyun muayenesi;
- Burunun anatomik şeklinin değerlendirilmesi.
 - Ağız anatomisi
 - Makroglossi, kontraktürler, temporomandibular eklem hastalıklarının varlığı.
 - Dişlerin sağlıklı olup olmaması.
 - Boyun (Şekil 7)
 - Tiromental mesafenin değerlendirilmesi.
 - Servikal vertebranın hareketliliği.
 - İyileşmiş ya da halen mevcut trakeostomi ağzının varlığı.



(a)Normal, (b)Zayıf ekstansiyon, (c)Geride kalan çene, (d)Yüksek anterior larinks

Şekil 7: Tiromental mesafenin ve servikal vertebranın hareketliliğinin değerlendirilmesi

- Hava yolu açıklığı ve entübasyon koşullarını değerlendirme ve sınıflaması:
 - Mallampati sınıflaması.
 - Cormack ve Lehane laringoskopi derecelendirmesi.
 - Wilson risk sınıflaması.
 - Tiromental mesafe(Patill işareti).
 - Sternomental mesafe.
 - İnterinsizör açıklık.
 - Mandibula protrüzyonu.
- Laboratuvar çalışmaları:
 - Laringoskopi(direkt, indirekt veya fiberoptik).
 - Göğüs ya da servikal radyogram ile trakea ve servikal vertebralardaki sorunların değerlendirilmesi.
 - Trakeal tomogram ya da kompüterize tomografi.
 - Pulmoner fonksiyon testleri ve akım volümü.
 - Arteryal kan gazları (28).

Bu ön değerlendirme yapıldıktan sonra, solunumun sürdürülmesinde sorun yaratacak nedenler, genellikle saptanmış olur ve önlem alınması için zaman kazanılmış olur (28).

2.3.8 Videolaringoskop

Yaklaşık 70 yıl önce Robert Macintosh endotrakeal tüpün larenksten geçişi sırasında görülen zorlukları azaltan yeni bir laringoskop kullanmıştır (Macintosh, 1943). Bu laringoskop anestezi tarihindeki en önemli ve başarılı cihazlardan biri olup son yıllara kadar milyonlarca üretildi (Jephcott, 1984).Devam eden teknik ve bilimsel gelişmeler fiberoptik yapıların, LED ışıklarının, şarj edilebilir pillerin ve modifiye blade'lerin yardımıyla bu cihazın gelişmesine katkı sağladı. Bu gelişmeleri, blade'in ucuna yerleştirilmiş ve pozisyon verilebilen bir optik sistem yardımıyla indirekt görüşe ve farklı bir laringoskopik yaklaşıma izin veren laringoskopların ve videolaringoskop (VL)'ların kullanımı izledi. Bu cihazların gelişimi asıl olarak normalin dışında zor entübasyon beklenen hastaların entübasyonunun sağlanması amacını taşımaktadır (5).

Videolaringoskoplar, minyatür video kameralar içeren, uygulayıcıya glottisi indirek görüntüleme imkânı veren, yeni entübasyon araçlarıdır. Tasarımları konvansiyonel laringoskoplarla benzerdir, direk laringoskopiye aşına klinisyenlere, herhangi bir özel eğitim almaksızın, başarıyla kullanma imkânı sağlar (29-31).

Anesteziistler ve direk laringoskopide deneyimli uygulayıcılar videolaringoskoplarla yaptıkları ilk uygulamalarda Macintosh bıçaklara göre daha kolay entübasyon yaptıklarını belirtmişlerdir (32-34). Paramediklerle yapılan manken çalışmalarında uygulayıcılar videolaringoskopa entübasyonun Macintosh blade'den daha kolay olduğunu ifade etmişlerdir (35, 36).

Değişik özelliklerde pek çok videolaringoskop mevcuttur. Sahip oldukları özgün karakteristikleri, değişik durumlarda avantaj ve dezavantaj sağlar. Videolaringoskopların sahip oldukları özellikler Tablo 1'de gösterilmiştir.

Entübasyon tüpü kanalı olmayanlar

1. C-MAC® (Storz)
2. Glidescope® (Verathon)
3. McGrath® (Aircraft Medical)

Entübasyon tüpü kanalı olanlar

1. Pentax AVS® (Pentax)
2. King Vision® (King Systems)
3. Airtraq® (Prodol Meditec)

Videolaringoskopinin Avantajları

1. Vokal kordların daha iyi görülmesi
2. Oral, farengeal ve laringeal aksların aynı düzleme getirilmesinin gerekmemesi
3. Servikal vertabraların daha az hareket etmesi
4. Yüksek çözünürlükte görüntü sağlaması

5. Sekresyon ve kan durumunda fiberskoplara göre görüntünün daha az bozulması
6. Direkt laringoskopi ve hava yolu anatomisi eğitimine katkı
7. Video görüntü eşliğinde endotrakeal tüp değiştirme

Tablo 1: Laringoskopların özellikleri

Videolaringo skop	Blade şekli	Monitör	Taşınabilirlik	Kullanım özelliği	Blade boyutları	Anti-fog mekanizma
Storz V-mac	Macintosh	Ayrı 8 inç LCD	Hayır	Tekrar kullanılabilir	Pediyatrik, yetişkin	Hayır
Storz C-mac	Macintosh	Ayrı 7 inç TFT	Evet	Tekrar kullanılabilir	2-4	Evet
Glidescope	Açılandırılmış	Ayrı 7 inç LCD	Hayır	Tekrar kullanılabilir	2-5	Evet
Glidescope cobalt	Açılandırılmış	Ayrı 7 inç LCD	Hayır	Tek kullanımlık	1-4	Evet
Glidescope ranger	Açılandırılmış	Ayrı 3,5 inç LCD	Evet	Tek kullanımlık veya re-usable	3-4 veya 1-4	Evet
Mc Grath	Açılandırılmış	Entegre 1,7 inç LCD	Evet	Tek kullanımlık	3 farklı yetişkin boy	Hayır
Pentax AWS	Anatomik şekilli tüp kanallı	Entegre 2,4 inç LCD	Evet	Tek kullanımlık	1 boy mevcut	Hayır
Airtaq	Anatomik şekilli tüp kanallı	External monitör	Videolaringoskop olarak Hayır	Tekrar kullanılabilir	4 boy mevcut	Evet

C-Mac (Storz)

2003 yılında Almanya'da üretilen ve klinik kullanıma sunulan C-Mac VL, entegre bir kameraya sahip standart Macintosh tipi bir laringoskop şeklinde tasarlanmıştır (36). Pediyatrik kullanım amacıyla Miller tipi bladeleri, zor entübasyon için tasarlanan açılı D-Blade seçenekleri mevcuttur. 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. Elektronik modül laringoskobun blade ile bütün olan ve elle tutulan handle kısmına sokulup takılabilecek şekilde yerleştirilmiştir. C-mac VL, 7" TFT-LCD ekranı olup buhar önleyici mekanizmaya sahiptir. Li-ion pili şarj edildikten sonra ortalama 2 saatlik bir ömüre sahiptir. Kamera uç kısmı 25 derecelik bir açıyla, Blade uç kısmını da görece şekilde yerleştirilmiştir (36). Kameranın blade uç kısmını görmesi, kullanıcı oryantasyonu açısından çok önemlidir. Kameradan alınan görüntüler büyütülmüş olarak ekrana yansıtılır. Elde edilen görüntüler fotoğraf

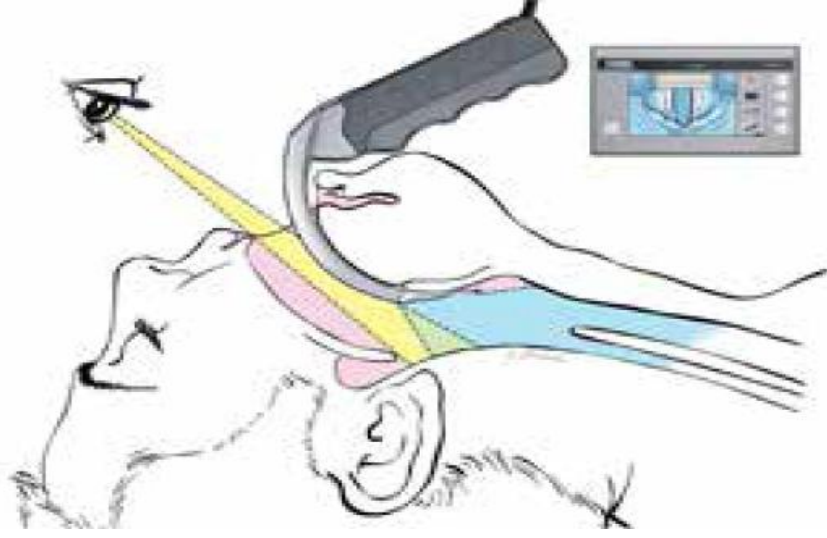
veya video kaydı olarak monitör veya laringoskop sapı üzerindeki düğmeler yardımıyla SD karta kaydedilebilir (37) (Şekil 8-9-10). Kameranın ayrı bir ışık kaynağına ihtiyaç duyması ve görüntünün ayrı bir monitöre kablo ile aktarılması cihazın gerçek anlamda mobil olmasını engellemektedir. C-Mac'in birçok çalışmada daha iyi glottik görüntü sağladığı, entübasyon başarısını artırdığı gösterilmiştir (37-39).

Üzerinde monitör olan ve mobil kullanıma uygun model C-MAC[®] PM Videolaringoskop, 2.4" yüksek çözünürlüklü LED ekranı iki yöne hareket edebilme özelliğine sahip olup monitörü her açıda kullanabilmektedir. İki saatte şarj edilebilen Li-ion bataryaya sahip cihaz sürekli kullanımda 1 saatlik kullanım ömrü sunmaktadır.

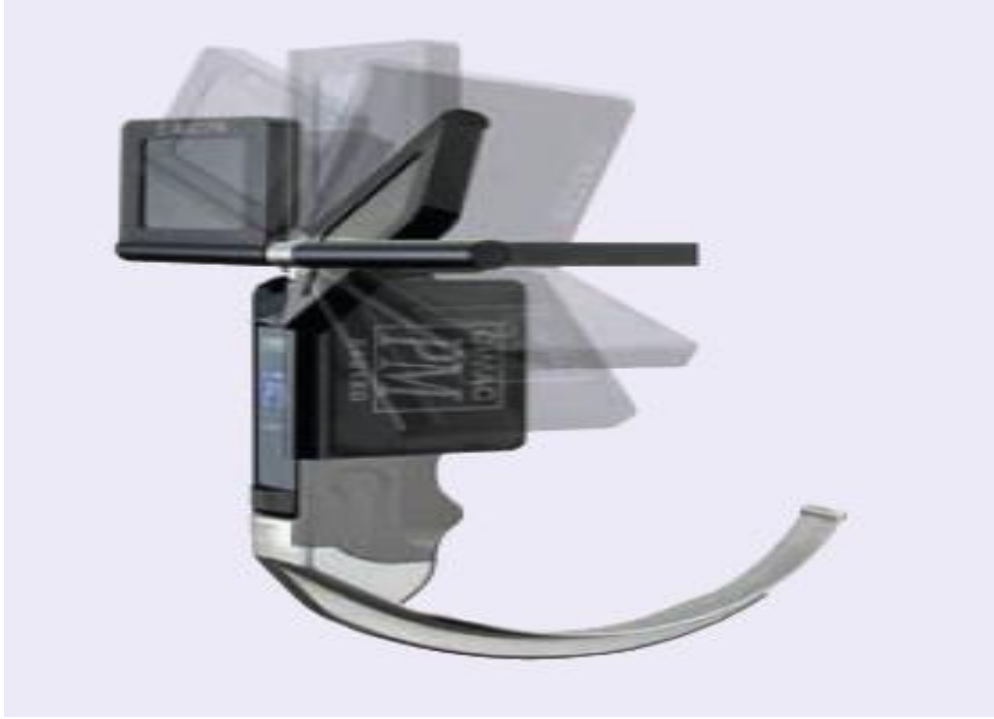
D-BLADE Dörges Model olup zor entübasyon için tasarlanmıştır. Blade üzerinde 16-18 Fr. katater giriş kanalı mevcuttur. Bu videolaringoskop bize 80⁰ geniş açı ile görüntü alabilme olanağı sunmaktadır (Şekil 8-9-10).



Şekil 8: C-mac D- Blade Videolaringoskop



Şekil 9: C-mac D- Blade Videolaringoskop



Şekil 10: C-mac D- Blade videolaringoskop

C-mac videolaringoskopun hem rutin hem de zor havayolu yönetimi için ve bir eğitim aracı olarak uygun olabileceği gösterilmiştir (29, 37). Monitöründeki yüksek kaliteli, büyütülmüş görüntü üst havayolu anatomisi, laringoskopi ve entübasyon prosedürlerinin gösterilmesine, eğiticinin monitörden izlemesine ve geri bildirim yapmasına imkân verir(29; 37).

Cormack-Lehane laringoskopik görünümünü iyileştirdiği, endotrakeal entübasyon için kurtarıcı araç olarak kullanılabileceği gösterilmiştir (29, 37).

2.3.9 McCoy Laringoskop

McCoy laringoskop bleydi standart laringoskop bleydinden farklı olarak proksimal bir kaldırıcı uça sahiptir. Kaldırıcı uç entübasyon sırasında epiglotun elevasyonunu sağlıyor. McCoy laringoskop bleydinin bu özelliği bize iki avantaj sağlar. Birincisi McCoy laringoskop bleydi daha az kuvvet kullanıldığı için stres cevap daha az oluyor. İkincisi zor entübasyon da epiglotu kaldırarak daha iyi bir görüş alanı sağlar (4, 5) (Şekil 11)



Şekil 11: Mccoy Laringoskop

2.4 ZOR HAVAYOLU

2.4.1 Tanımı

Genel yaklaşıma göre, zor havayolu; yetişmiş bir anestezi uzmanının, klinik şartlarda maske ventilasyonu ve/veya trakeal entübasyonda zorlukla karşılaşması olarak tanımlanmaktadır (16). Zor havayolu; hasta faktörleri, klinik şartları ve uygulayıcının yetenekleri ile seçimlerinin arasındaki kompleks etkileşmeler sonucunda ortaya çıkar. Bu konu ilgili olan komisyon (Task Force); klinisyenler ve araştırmacıların zor havayolunun tarifi için yaptıkları çalışmalarda; tanımlamalarda, analiz çapraz çalışma kıyaslamalarına olanak sağlaması için, özellikle nümerik değerler şeklinde kategorize ya da ifade etmelerini önermektedir.

Nedenleri

1. Dilin geriye kaçması (Kardiyak arrest, koma, travma),
2. Dil ödemi, orofarinks obstrüksiyonu, laringeal spazm (Anafeksi, yabancı cisim, iritan maddeler),
3. Laringeal, trakeal ya da bronşiyal obstrüksiyon (Yabancı cisim),
4. Laringeal hasar (Travma),
5. Laringeal ödem (Enfeksiyon, anafeksi),
6. Bronkospazm (Astım, yabancı cisim, iritanlar, anafeksi),
7. Pulmoner ödem (İrritanlar, anafeksi, enfeksiyon, nörojenik şok, kalp yetersizliği) (38)

2.4.2 Zor Ventilasyon

Hastanın soluması ve havayolu açıklığı; göğüs duvarlarına bakarak, uyarılara karşı alınan yanıtlar değerlendirilerek ve solunum sesleri oskulte edilerek değerlendirilir.

Bu değerlendirmede;

1. Siyanoz,
2. Solukluk,
3. Aşırı Salivasyon,
4. Mide içeriği,
5. Ağız ve farinkste yabancı cisim varlığı,
6. Maksilofasyal ya da boyun travmasına da dikkat edilmelidir.

Anormal ses, anormal solunum sesleri, wheezing ve stridor, parsiyel havayolu tıkanıklığının belirtisidir. İnspirasyon sırasındaki stridor; larinks üzerine oturmuş bir daralmanın belirtisi iken, ekspirasyonda gelişen wheezing; larinks altında kalan bir daralmanın belirtisidir (20).

Bu durum bir ventilasyon zorluğunun varlığını göstermektedir. Yapılacak girişim hastanın solumasını sağlamak için; başın ekstansiyonu, çenenin elevasyonu ve ağzın açılarak soluk almasını sağlamaktır. Eğer bu yardıma karşın soluma yok ise o zaman maske ve el ventilatörü yardımı ile hasta solutulur. Maske ventilasyonu yeterli olmaz ise belirtileri (sadece bunlarla sınırlı olmamak üzere) görülür. Bu belirtiler (39):

- a. Siyanoz,
- b. Exhale CO₂ yokluğu,
- c. Exhale gaz akımının spirometrik ölçüm yokluğu,
- d. Nefes seslerinin yokluğu,
- e. Göğüs hareket yokluğu,
- f. Şiddetli havayolu obstrüksiyonunun dinleme bulguları,
- g. Mideye hava girişi veya dilatasyonu,
- h. Hipoksemi veya hiperkarbiyle uyumlu hemodinamik değişiklikler hipertansiyon, taşikardi, aritmi gibi)

Zor ventilasyonda nedenlerin varlığı önceye dayanıyorsa bunları aşmak hemen olası olmayabilir. Şöyle ki (16).

- a. Anestezi girişiminden önce Sp O₂ > % 90 olan bir hastada, % 100 O₂ ve pozitif basınçlı maske ventilasyonu ile yardım almayan bir anestezistin SpO₂ > %90 üzerinde sürdürmesi mümkün değildir.
- b. Pozitif basınçlı maske ventilasyonu sırasında uygunsuz ventilasyonun belirtilerini önlemek veya geri döndürmek, yardım almayan bir anestezist için mümkün değildir.

Zor Ventilasyonda uygulamanın basamakları (40).

Hasta ve verdiği yanıtlar devamlı kontrol edilmelidir. Herhangi bir noktada sıkışıklık varsa temel yaşam desteği olarak; nedene bağlı, Heimlich manevrası uygulayınız ya da parmakla temizleyiniz.

1. Baş ve boyun düzeltilip doğrultulur. Boyun kaldırılır. Baş ekstansiyona getirilirken çenenin elevasyonu ile ağız yavaşça açılır. Orofaringeal ya da nazofaringeal havayolu gereci yerleştirilir.
2. Kullanılacak yüze uygun maske (şeffaf maske tercih edilip, daha önce kontrol edilmiş olmalı); buruna, yüze ve çeneye uygun şekilde yerleştirilip oturtulur ve yüze bastırılır.
3. Küçük ve yüzük parmaklarıyla mandibula yukarıya doğru, maskenin içine çekilir.
4. Hasta ventile edilir. Ventilasyon yetersiz kalırsa ya da havayolu tıkalı ise; başın eğimi, maskenin oturması, çenenin kalkması tekrar kontrol edilir.
5. Normal havayolu; kas gevşemesi olan hastalarda, mandibulanın temporomandibular eklemden ileri doğru kaymasıyla tıkanabilir. Küçük parmakla, ramusa, yukarı doğru devamlı bir basınç uygulamak bunu düzeltir ve prognatiktir (Alt çenenin dişleri yukarıdan ileridedir).
6. Maske ile daha iyi ventile edebilmek için; iki el ile maske yüze daha kontrollü olarak yerleştirilirken, ventilasyon balonunu yardım edecek olan kişi kullanır.
7. Ventilasyon bu çabalara karşılık sağlanamıyorsa, olası bir engeli kontrol etmek için, direkt laringoskopi veya ağız boşluğuna tekrar parmak sokularak ağız içinin kontrolü yapılmalıdır. Bu kontrol sırasında bulunan, tıkanıklığın nedeni ortadan kaldırılır.
8. Ventilasyon sağlanması hala gerçekleştirilememiş ise; kişisel tecrübe, bilgi, eğitim ve uygulamaya bağlı olarak, çok daha uygun havayolu sağlayıcı araçlar kullanılabilir.
9. Bu girişimlere karşın, yeterli havayolu ve ventilasyon hala sağlanamıyorsa, zor havayolu algoritmi uygulamalı ve daha önce çağrılmamışsa hızla yardım çağrısında bulunulmalıdır (41).

ASA ZOR HAVAYOLU ALGORİTMASI 2013

1. Temel yönetim problemleri olasılığı ve klinik etkilerini değerlendir.

- . Hasta kooperasyonu ve onayının alınmasında zorluk
- . Zor maske ventilasyon
- . Zor supraglottik havayolu yerleştirme
- . Zor laringoskopi
- . Zor entübasyon
- . Zor cerrahi havayolu erişimi

2. Zor havayolu yönetimi süreci boyunca aktif oksijen desteği sağlama imkanlarını sağlayın.

3. Temel yönetim seçeneklerinden ilişkili olabilecek meziyet ve yapılabilirliklerini dikkate alın:

- A. Uyanık entübasyon'a karşı genel anestezi indüksiyonundan sonra entübasyon girişimi.
- B. Entübasyon'a başlangıç yaklaşımı olarak noninvaziv teknik'e karşı entübasyona başlangıç yaklaşımı olarak invaziv teknik.
- C. Spontan ventilasyonun korunmasına karşı spontan ventilasyonun korunması.
- D. Entübasyona ilk yaklaşım olarak video yardımcı laringoskopi.

4. Primer ve alternatif stratejiler geliştirin.

- a. Diğer seçenekler şunlardır (ancak bunlarla sınırlı değildir): Yüz maskesi veya supraglottik havayolu (SGA) anestezisi (örneğin, LMA, ILMA, laringeal tüp), lokal anestezi, infiltrasyon veya bölgesel sinir blokajı kullanılarak cerrahi uygulanması.
- b. İnvaziv havayolu erişimi cerrahi veya perkütan havayolu, jet havalandırma ve retrograd entübasyonu içerir.
- c. Alternatif zor entübasyon yaklaşımlarını içerir (ancak bunlarla sınırlı değildir): Video-yardımlı laringoskopi, fiberoptik entübasyon gibi alternatif laringoskop bıçakları, SGA (örneğin, LMA veya ILMA), entübasyon stileyi veya tüp değiştirici, ışıklı stile ve kör oral ya da kör nazal entübasyon.
- d. Uyanık entübasyon için hastanın yeniden hazırlanması ve değerlendirilmesi, cerrahinin ertelenmesi.
- e. Acil non-invaziv havayolu ventilasyonu SGA'dan oluşur.

Zor Ventilasyonda Başvurulacak Teknikler;

1. İki kişi ile maske ventilasyonu
2. LMA (Supraglottik airway (SGA))
3. İntratrakeal jet stile
4. Oral ve nazofaringeal havayolları (Kafli, Kafsız airway çeşitleri)
5. İnvazif havayolu açma gereçleri
6. Transtrakeal jet ventilasyon
7. Rijit ventilasyon bronkoskopu
8. Özofageal-trakeal kombitüp (ASA 2013 yok)

Zor Entübasyonda Başvurulacak Teknikler;

1. Alternatif laringoskop palalarının kullanımı
2. Uyanık entübasyon
3. Kör oral veya nazal entübasyon
4. Fiberoptik entübasyon

5. Entübasyon stilesi veya tüp değıştirici yardımı ile entübasyon
6. LMA veya ILMA içinden entübasyon
7. Işıklı stile
8. İnvazif havayolu oluşturma teknikleri (krikotirotoni, trakeotoni)
9. Retrograd entübasyon (ASA 2013 yok)

2.5 ZOR ENTÜBASYON

“Zor Entübasyon” tanımı, subjektif bir değeriendirir. Entübasyon uygulaması hayatı sürdürücü amaca yönelik bir girişim olmasına karşın, gerçekleştirilmesinde ortaya çıkabilecek sorunlar ile yaşamı tehdit edici olabilmektedir. ASA (American Society of Anesthesiologists), bu görüş açısı ile bakarak “Zor Entübasyon” tanımını şöyle yapmıştır:

2.5.1 Tanım

“Endotrakeal entübasyonun klasik laringoskopi ile üç ya da daha fazla denemeye rağmen başarılı olunamaması ve bu deneme süresinin on dakikadan uzun sürmesi Zor Entübasyon olarak değeriendirilir”. Bu tanımı şu şekilde toplayıp genişletmek olasıdır (42).

1. Trakeal tüpün doğru yerleştirilmesi için üçten daha çok girişime gereksinim duyulmuşsa,
2. Trakeal tüpün doğru yerleştirilmesi için 10 dakikadan çok zamana gereksinim olmuşsa,
3. Direkt laringoskopi yapılamıyorsa,
4. Yardımcı alet kullanmak zorunda kalınıyorsa,
5. Dışarıdan bası yapılmasına karşılık glottisin bir kısmı ya da tamamı görülemiyorsa,
8. Mallampati ve Cormack ve Lehane değeriendirme sistemleri ile III ve IV derece orofaringeal ya da laringoskopik görüntü alınabiliyor ise bu girişim “ZOR ENTÜBASYON” kabul edilir.

İnsidans

Zor entübasyon sıklığı % 1.2 – 2.5, yaklaşık 65 hastada 1 olarak söylenebilir. Pratikte bu problemler ile hastaların % 90'ında karşılaşılmaktadır (43).

Zor entübasyonun nedenleri;

1. Konjenital nedenler;
 - a. Pierre Robin Sendromu
 - b. Kistik higroma
 - c. Treacher – Collins Sendromu
 - d. Gargoylism
 - e. Akondroplazi
 - f. Marfan Sendomu
2. Anatomiye bağlı nedenler; Anatomiye bağlı birçok neden tanımlanmıştır ve bunların çoğu preoperatif vizite gözlemlenilebilirler,
 - a. Aşırı kilo,
 - b. Kısa boyun ve dişlerin uzun olması,
 - c. İleri çıkık kesici dişler,
 - d. Uzun yüksek kavis yapmış damak beraberinde uzun dar ağız,
 - e. Geri çekilmiş mandibula,
 - f. Ağızda, boyunda ya da üst göğüste büyük şişkinlik,
 - g. C 1'in spinoz prosesi ile oksiput arasında mesafenin azalması,
 - h. Mandibulanın arka derinliğinin artması, Mandibulanın geniş açılmasını gerektiren alveoler – mental mesafenin artması.

3. Edinsel nedenler;

- a. Travmaya ve kanamaya bağlı boyunda ŐiŐlik,
- b. Postoperatif kanamaya veya taravmaya bağlı akut boyun ŐiŐlięi,
- c. Çene açılmasının kısıtlanması; bunun nedenleri,
 - Enfeksiyona bağlı çene kitlenmesi, çene açılmasının kısıtlanması,
 - Enfeksiyona, zedelenmeye parotis veya temporomandibular eklem (TMJ) bölgesinin radyoterapi ya da radikal kanser cerrahisine bağlı fibrozis.
 - TMJ etkileyen Romatoid Artrit (RA) ya da osteoartrit
 - Mandibula fraktürü
 - Trismus, Fibrozis, Romatoid artrit,
 - Mandibula kırıkları

4. Boyun hareketlerinin kısıtlanması; bu durum boynun fleksiyonunun ya da atlanto-occipital eklemin ekstansiyonunun kısıtlanmasıyla oluşabilir (Servikal omurga osteoartriti, Boyun skarı, Servikal omurga füzyonu, Ankilozan spondilit).

5. Ağıza uygulanan radyoterapi laringoskopide dilin yer deęiŐtirmesini engelleyen ağzın “wooden like” (ağaç benzeri) zemin almasına neden olabilir (43, 44).

Klinik Bulgular ve Değerlendirilmeleri

1. **Hastanın anamnezi:** Havayolu hikâyesinin amacı, zor bir havayolu varlığını vurgulayacak tıbbi, dâhili, cerrahi ve anestezi faktörlerin araştırılmasıdır. Elde mevcutsa, önceki anestezi kayıtları yararlı bilgiler verebilecektir. nceki anestezi uygulamalarına ait izleme kartları: Solutma ve entübasyon ile ilgili notlar.

- a. **Servikal disk ya da artrit:** Baş ve boyundaki eklemlerin hareket kısıtlılığı
 - b. **Enfeksiyon:** Ağızda, tükürük bezlerinde, tonsillerde, ya da farinkteki enfeksiyon; ödem, ağrıya neden olur ve trismus ağız açıklığını kısıtlar.
 - c. **Tümörler:** içten havayolu obstrüksiyonuna, dıştan kompresyonla ve trakeal deviyasyona neden olarak etkilerler.
 - d. **Aşırı şişmanlık:** Morbid obezite adı verilen; boya göre ideal kilonun maksimum sınırının iki katı olan şişmanlık, hipertrofik tonsil ve adenoidlerin neden olduğu uyku apnesi, kısa boyun ve boyun ile üst hava yolunda artmış yumuşak doku; solunumu olumsuz yönde etkileyecektir.
 - e. **Travma:** Servikal vertebra, kafatası tabanı ve intrakranyal travma geçirenlerin önceden dikkatle araştırılması gerekir. Boyun ve başta, geçirilmiş cerrahi girişim, radyasyon tedavisi ve yanıklar, skar, kontraksiyon ve dokuların hareket kısıtlılığına neden olabilir. Akromegalide mandibular hipertrofi, dilin büyüklüğü ve epiglotun büyüklüğü ventilasyonu zorlaştıran nedenler arasına girmektedir.
 - f. **Skleroderma:** mandibulanın hareketini kısıtlaması ve cildin gerginliği nedeni ile oral açıklığın azalmasına neden olur.
 - g. **Down Sendromu (Trisomy 21):** Atlantooksipital düzensizlik ve büyük dil ile etkili olur.
 - h. **Dwarfism:** Mikrognati ile havayolu yönetimini zorlaştıran bir durumdur ve atlantooksipital instabiliti ile birlikte olabilir.
 - i. **Diğer konjenital anomaliler:** Piyer-Robin ya da Treacher-Collins gibi bazı konjenital anomaliler havayolu açıklığını sürdürmede komplikasyonlara neden olabilir.
1. **Özel semptomlar:** Ses kısıklığı, stridor, wheezing, disfaji, dispne ve pozisyona bağlı olarak ortaya çıkan hava yolu obstrüksiyonu.

2. Fizik muayene: Tüm hastalara, mümkün olduğunca, anestezi uygulanmasından önce bir havayolu fizik muayenesi uygulanmalıdır. Bu muayenenin amacı zor bir havayolunu düşündürecek fiziksel karakteristiklerin araştırılmasıdır. Yazarlar, girişim öncesinde havayolu fizik muayenesinin gerekliliğini savunmaktadırlar. Bunun dayanağı, zor havayolu ile fizik muayene bulgularının genel olarak birbirlerini destekliyor olmalarıdır. Her ne kadar, fiziki muayenenin spesifik etkisinin sonuca yansımaları literatürde tanımlanmamış olsa, değerlendirme sistemleri orta dereceli sensitivite, spesifisite gösteriyor olsalar ve hiçbir güncel değerlendirme sistemi tam güvenilir olmasa da; zor havayolu varlığını tahmininde kullanılan testler; havayolu fizik muayenesinin spesifik özelliklerini içermektedirler.

a. Özel bulgular:

- Ağızın açılmaması, Servikal vertebra hareketlerinde kısıtlılık, Mikrognati, Makroglosi, İleri çıkık ön dişler, Kısa ve adaleli boyun, Aşırı şişman(Morbid obez).

b. Yaralanma: Yüzde, boyunda ve göğüste yeni ya da eski yaralanmaların hava yoluna etkisinin değerlendirilmesi.

c. Baş ve boyun muayenesi;

- **Burun:** Özellikle ağızın açılmadığı durumlarda maske ile ventilasyonda ve nazotrakeal entübasyonda önemlidir.

➤ **Ağız;**

- Makroglossinin tanınması, ağız açıklığının azalmasına neden olan yüzdeki skar ya da kontraktürler, temporomandibular eklem hastalıklarının varlığı.
- Dişlerin sağlıklı olmaması, eksik olması, hava yolunun sağlanması sırasında dişlerin kırılması, ventilasyonda sorun yaratır. Girişim öncesi dikkatlice değerlendirilmelidir.

➤ **Boyun;**

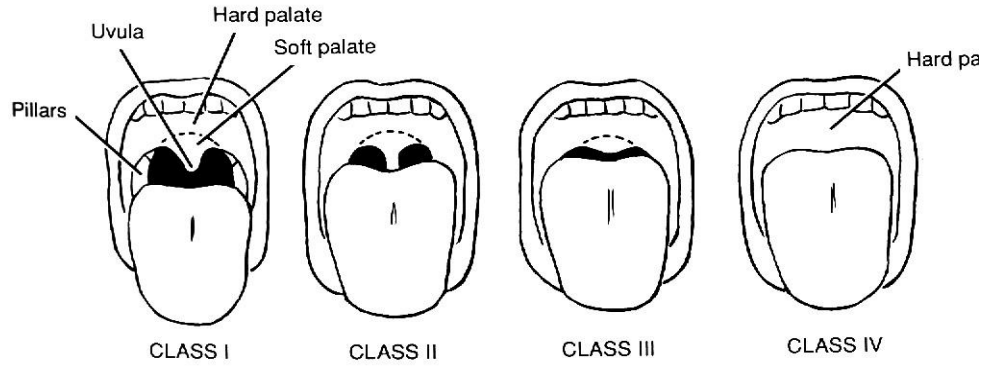
- Tiromental mesafe 3-4 parmakdan daha az bir mesafe ise glottisin görülmesi zordur. Laringeal yapının hareketi, trakeanın orta hatta olup olmadığı, önce geçirilmiş boyun operasyonlarına bağlı skar, büyük tiroid ve diğer paratrakeal yapılar değerlendirilir.
- Servikal vertebranın hareketliliği; Hastanın tüm boyun hareketlerini ağrı ya da parestezi hissetmeden yapip yapamadığı değerlendirilir.
- İyileşmiş ya da halen mevcut trakeostomi ağzının varlığı, daha önceki bir hava yolu açma gerekliliğinin var olduğunu, subglottik stenozun olabileceğinin belirtisidir.

- Hava yolu açıklığı ve entübasyon koşullarını değerlendirme ve sınıflamaları (28, 42, 45).

Testler:

1. Mallampati sınıflaması (Orofaringeal görünüm): (45, 46)

Dil ve ağız boşluğunun birbirlerine oranını sınıflamak için Mallampati ve ark (47). 1985’de ve Samsoun ile Young da (48) 1987’de zor entübasyon göstergesi olarak kullanılan sınıflamayı geliştirmişlerdir. Normal koşullarda hasta oturur durumda, baş nötral pozisyonda, ağız maksimum açıldığında ve dil maksimum dışarı çıkartıldığında bazı orofaringeal yapıların gözlenebilmesinden yola çıkmışlardır. Mallampati skoru değerlendirilirken ses çıkarılmamalıdır (49) (Şekil 14).



Şekil 14: Mallampati testi.

Sınıf I. Ön ve arka pililer, yumuşak damak, tonsil yatağı ve uvulanın rahat olarak görülüyor,

Sınıf II. Uvula ve yumuşak damak görülüyor,

Sınıf III. Yumuşak damak ve uvula tabanı görülüyor,

Sınıf IV. Uvula dil kökü tarafından tamamen kapatılmış, farenks duvarı görünmüyor.

Hastanın pozisyonu, hastanın değerlendirilmesi sırasında hastanın dil hareketleri, boyun pozisyonu ve hareketliliği ve değerlendirenden kaynaklanan nedenler yanlış sonuçlara vardırabilir (yalancı pozitiflik ya da negatiflik gibi).

2. Laringoskopik derecelendirme Cormack ve Lehane: (42)

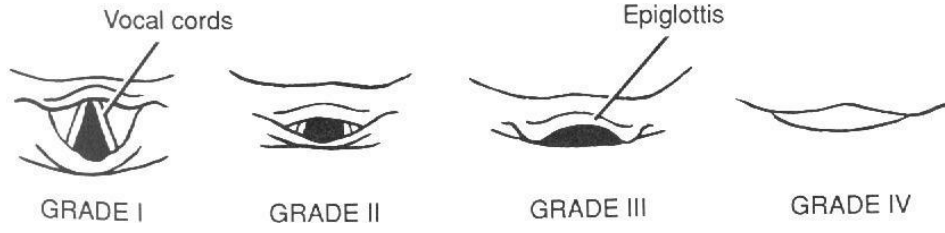
Kord vokalleri ve epiglottisi laringoskopi altındaki görünümüne göre 4 dereceye ayrılırlar: (Şekil 15).

Derece I. Glottisin rahat görülüyor,

Derece II. Glottisin kısmen görülmesi,

Derece III. Sadece epiglotun görülmesi,

Derece IV. Epiglottisin de görülmemesi.



Şekil 15: Cormack ve Lahane değerlendirme.

3. Wilson laringoskopik değerlendirme: (20)

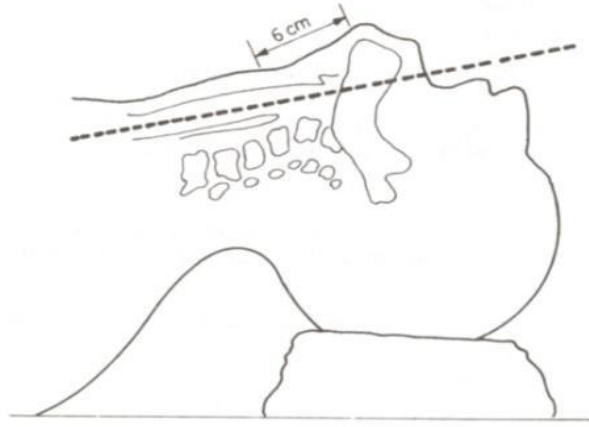
- I. Derece** Kordların tamamı görülüyor,
- II. Derece** Kordların yarısı görülüyor,
- III. Derece** Sadece aritenoidler görülüyor,
- IV. Derece** Sadece epiglot görülüyor,
- V. Derece** Epiglotta görülüyor.

Wilson risk sınıflaması: (42, 50)

Bu testte hastanın kilosu, baş ve boyun hareketi, çene hareketi, mandibulanın geride kalması diş yokluğu; 0, 1, 2 ile puanlanmaktadır. 2 ve üzeri puanlarda güç entübasyon riskinin arttığı kabul edilmektedir.

4. Tiromental mesafe (Patill işareti) (Anterior mandibular bölge) (42, 51)

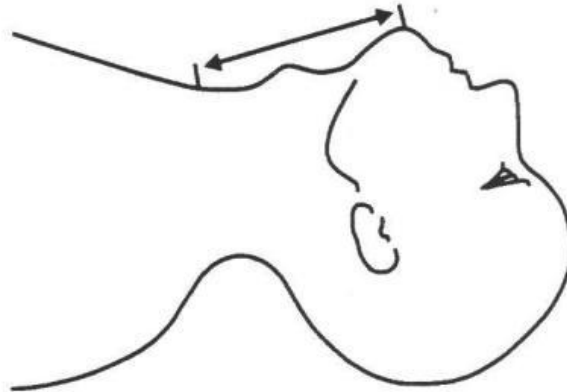
Hastanın başı tam olarak ekstansiyonda ve ağız kapalı iken; tiroid kartilaj çıkıntısı ile çene ucunun orta noktası arası ölçülür. Tiromental mesafe 6 cm'den küçük ise zor entübasyon riski var kabul edilir. Entübasyonun kolaylığı laringeal ve faringeal eksenlerin çakışması ile sağlanmaktadır. Tiromental mesafenin kısa olması bu eksenlerin çakışmasını önleyecektir (Şekil 16).



Şekil 16: Tiromental mesafe (Patil işareti).

5. Sternomenta mesafe:

Hastanın başı tam ekstansiyonda ve ağız kapalı iken; sternal çentik-mentum mesafesi ölçülür. Bu mesafe 12.5 cm' nin altında olması zor entübasyon riski olarak tanımlanır (Şekil 17).



Şekil 17: Sternomenta mesafe.

6. İnterinsizör açıklık: (46)

Hastanın ağızı tamamen açıkken kesici dişler arasındaki mesafenin 2 cm den az olması entübasyon zorluğu belirtisi olarak kabul edilir.

7. Atlantooksipital eklemin hareketliliğinin (başın ekstansiyon derecesi) değerlendirilmesi: (42)

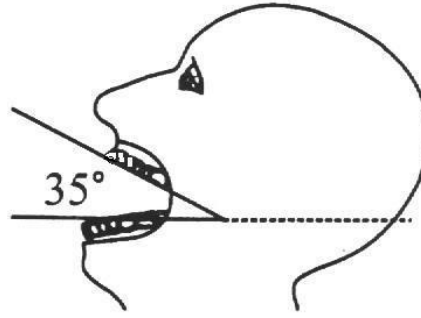
Üst diş oklüzal yüzü ile horizontal düzlem arasındaki açı normalde 35 derecedir (Şekil 18). Yatak başı testlerden olup, dik ve karşıya bakacak şekilde oturan ve bu durumda dişlerin oklüzal yüzü yere paralel olan hasta ağzını tam olarak açar. Üst ve alt kesici dişler arasındaki açı değerlendirilir. Ağız açıklığına göre daralmanın derecesi saptanır (44).

Grade I. Daralma yok,

Grade II. 1/3 daralma,

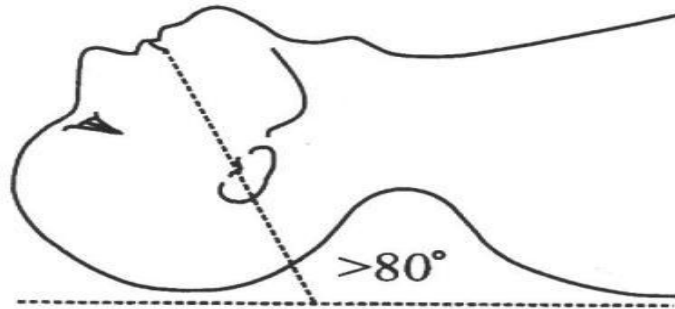
Grade III. 2/3 daralma,

Grade IV. Hiç açılmıyor.



Şekil 18: Üst diş oklüzal yüzü ile horizontal düzlem arasındaki açı

Ağız köşesi-tragus hattının horizontal hatla yaptığı açı: (Şekil 19) Yastıksız olarak sırtı üzerine yatan hastanın başı ekstansiyona getirilir. Bu açı 80 dereceden az ise entübasyon güçlüğü riski var kabul edilir (52).



Şekil 19: Ağız köşesi-tragus hattının horizontal hatla yaptığı açı.

8. Mandibula protrüzyonu;

Hastadan alt çenesini olabildiğince ileri çıkartması istenir. Bu durumda:

- A.** Alt kesici dişler üst kesici dişlerin önüne geliyorsa,
- B.** Alt ve üst kesici dişler birbirine temas ediyorsa,
- C.** Alt kesici dişler, üst kesici dişlerin gerisinde kalıyorsa, şeklinde gruplamak olasıdır. Değerlendirme; en iyiden (A) en riskli (C) duruma doğru yapılmaktadır.

1. Laboratuvar çalışmaları:

Anamnez veya fizik muayene, bazı hastalarda ek tanısal testleri gerekli kılabilir. Spesifik tanı testlerinin yardımı olabildiği gibi, rutin görüntüleme araçları da zor havayolu değerlendirmesinde kullanılabilir.

- Laringoskopi (direkt, indirekt veya fiberoptik): Anamnezinden ya da fiziki muayenesinden; hava yolu ile ilgili sorun olabileceği düşünülen hastalarda, bilinçli iken lokal anestezi ya da sinir blokları yardımı ile hipofarinks, laringeal giriş ve vokal kordların fonksiyonları değerlendirilir.
- Göğüs ya da servikal radyogram ile trakeal deformiteler, daralmalar, servikal vertebralardaki sorunlar görülebilir.
- Trakeal tomogram ya da kompüterize tomografi, hava yolu obstrüksiyonuna neden olan kitlelerin şeklini belirlemede yararlıdır.
- Pulmoner fonksiyon testleri ve akım volümü, hava yolu obstrüksiyonunun yeri ve derecesi hakkında bilgi verir.
- Arteryal kan gazlarının kronik hipoksemi ya da hiperkapni göstermesi, hava yolu açıklığının değerlendirilmesinde klinisyene yol gösterici olmalıdır.

2. Entübasyon güçlüğüne aday hastalar;

- Bebekler ve çocuklarda; anatomik özellikleri ile kendilerine has bir grup olup, önceden değerlendirilmesi olanaklı değildir.

- Gebeler; fizyolojik değişiklikler (artmış yağ dokusu, iri göğüs, su tutulumundaki artış, faringeal ödem gibi) nedeni ile entübasyon güçlüğünde artışa neden olmaktadır.

3 GEREÇ ve YÖNTEM

Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastaneleri (DÜTFH) etik kurul izni (18.06.2013 Onay Tarihli, No: 71) sonrası Aralık 2013 ile Aralık-2014 tarihleri arasında DÜTFH nin ameliyathanesinde yapıldı. Hastaların yaş, cinsiyet, vücut ağırlığı bakıldı. Araştırmaya dâhil edilme kriterleri; 25-85 yaşları arasında, ASA I-II sınıflamasında bulunan, Mallampati skoru 2 ve üzerinde olan, preoperatif değerlendirme formuna göre zor entübasyon öngörüsü oluşturan testlerin pozitif olduğu, elektif ameliyat planlanan 100 hasta çalışmamıza dâhil edildi.

Hastaların preoperatif değerlendirmesinde tiromental mesafe, sternomental mesafe ve ağız açıklığı ölçüldü. Boyun kısıtlılığı olup olmadığı ve mallampati değeri, ağız açıklığı (İnterinsizör aralık–mm), diş yapısı ve kesici dişler arası mesafe kaydedildi.

Demografik verileri (boy, kilo, yaş) kaydedildi. Hastalar operasyon odasına alındığında preoperatif standart monitorizasyon olarak DII derivasyonunda elektrokardiyografi (EKG), noninvaziv kan basıncı (sistolik, diastolik, ortalama), periferik oksijen satürasyonu (SpO₂) ve endtidal CO₂ ölçülüp kaydedildi. Hastalar rastgele 50 kişilik iki gruba ayrıldı. Tüm hastalara yaklaşık 3 dk preoksijenasyon sonrası 0.05 mg/kg midazolam ve 1 mg/kg fentanil uygulandı. 2-3 mg/kg propofol ve 0.6 mg/kg rokuronyum ile genel anestezi indüksiyonu uygulandıktan sonra maske ventilasyonu ile %100 oksijen solutuldu ve yeterli kas gevşemesi için 3 dakika beklendi.

Grup I e McCoy laringoskop bleydi ile entübasyon, Grup II'ye ise Storz C-Mac Videolarinoskop ile entübasyonu yapıldı. Anestezi idamesinde %50 O₂, %50 hava ile %2 sevofluran içeren 2-3 lt/dk taze gaz akımı verildi. Endotrakeal entübasyonda kadınlar için No: 7.0-7.5, erkekler için No: 8.0-8.5 endotrakeal tüp kullanıldı. Perioperatif kardiovasküler ve hemodinamik yanıt olarak kalp atım hızı

(KAH), ortalama arter basıncı (OAB), periferik oksijen saturasyonu (SpO₂) ve endtidal CO₂ preoperatif, indüksiyonda, entübasyondan hemen sonra 5, 10, 20, 30, 40, 50, 60.dakikalarda, ekstübasyon sonrası ve postoperatif 5 - 10. dakikalarda kaydedildi.

Hastalarda maske ile ventilasyonun sonlandırılmasından vokal kordların görülmesine kadar olan süre vokal kordların görülme süresi, vokal kordların görülmesinden endtidal CO₂ değerinin görülmesine kadar olan süre entübasyon zamanı olarak kabul edilip kaydedildi. Entübasyonun kaçınıcı denemede gerçekleştiği, entübasyon süresi, entübasyon esnasında oluşan komplikasyonlar kaydedildi. Entübasyonun uygulayıcıya göre zor olup olmadığı, başarılı olup olmadığı değerlendirildi. ASA III ve üzeri risk grubunda olan, allerji öyküsü olan, kontrol altında olmayan; solunum sistemi, kardiyovasküler sistem, merkezi sinir sistemi hastalığı olan, kanama diyatezi, gastroözofagial reflü, geçirilmiş baş veya boyun cerrahisi olan hastalar, kooperasyon kurmada güçlük yaşanan hastalar çalışmaya dâhil edilmedi.

3.1 Verilerin İstatistiksel Analizi ve Yorumlanması

Veri analizleri için IBM SPSS 21. 0 (Statistical Package for the Social Sciences) programı kullanıldı. Çalışmamıza başlamadan önce her grup için en az denek sayısı 50 olarak hesaplandı. Sayımla elde edilen değişkenlerde tanımlayıcı istatistik olarak frekans (yüzde) kullanılırken, ölçümle elde edilen değişkenlerde ortalama \pm standart sapma (ortanca minimum-maksimum) hesaplandı, Ortalama entübasyon süreleri Mann-Whitney U testi ile karşılaştırıldı. Niceliksel verilerin karşılaştırılmasında bağımsız iki örnek T testi ve ki-kare testi kullanıldı. Çalışmamızda $p < 0.05$ istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

4 BULGULAR

Hastaların genel özellikleri frekans, yüzde, ortalama ve standart sapma dağılımları şeklinde, Grup 1: Maccoy ve Grup 2: D-Blade videolaringoskop olarak tablolastırılmıştır. Hastaların cinsiyetlerine bakıldığında %43'ü kadın, %57'si erkek olduğu görüldü. Hastaların cinsiyetlerine göre yaş puan ortalamalarına bakıldığında 47,82±12,71 kadın, 46,51±13,01 erkek olduğu görüldü (Tablo 3).

Grupların yaş, ağırlık, boy ve VKİ leri Tablo 2'de verilmiş olup gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık görülmedi.

Tablo 2: Gruplara göre yaş, ağırlık, boy, VKİ puan ortalamaları.

	GRUP 1	GRUP 2	P
	Ort±SS	Ort±SS	
Yaş (Yıl)	48,12±11,77	46,40±13,81	0,554
Ağırlık (kg)	83,58±16,69	82,96±18,07	0,859
Boy (Cm)	166,88±8,63	168,24±8,39	0,426
VKİ (kg.m ⁻²)	30,14±6,48	29,48±7,28	0,630

Tablo 3: Hastaların cinsiyet ve yaş'a göre dağılımları.

		Yaş		
		n	%	Ort±SS
Cinsiyet	Kadın	43	43,0	47,82±12,71
	Erkek	57	57,0	46,51±13,01

Grupların ASA, Mallampati Skoru ve Cormack-Lehane Skorları Tablo 4'te gösterilmiştir. Hastaların Cormack-Lehane Skoru (D-Blade videolaringoskop) puanlarına bakıldığında %50'si I, %34'ü II, %16'sı III idi, Cormack-Lehane Skoru puan ortalamasına bakıldığında 1,66±0,74 olduğu görüldü. Cormack-Lehane Skoru istatistiksel değerlere göre gruplar arası anlamlı bir fark olduğu görüldü (p= 0,001).

Tablo 4: Grupların ASA, Mallampati Skoru ve Cormack-Lehane Skorlarına göre dağılımları.

		Grup 1		Grup 2		P
		n	%	n	%	
ASA	I	5	10	7	14	0,538
	II	45	90	43	86	
	Ort±SS	1,90±0,30		1,86±0,35		
Mallampati Skoru	II	10	20	17	34	0,237
	III	35	70	26	52	
	IV	5	10	6	12	
	Ort±SS	2,90±0,54		2,74±0,69		
Cormack-Lehane Skoru	I	5	10	25	50	0,001*
	II	24	48	17	34	
	III	18	36	8	16	
	IV	3	6	0	0	
	Ort±SS	2,38±0,75		1,66±0,74		

*P<0,05 istatistiksel olarak anlamlı

Grupların tiromental mesafe, sternomental mesafe ve ağız açıklığı parametrelerine bakıldığında istatistiksel açıdan fark olmadığı görüldü (Tablo 5).

Tablo 5: Gruplara göre tiromental mesafe, sternomental mesafe ve ağız açıklığı'nın puan ortalamaları.

	GRUP 1	GRUP 2	P
	Ort±SS	Ort±SS	
Tiromental Mesafe (Cm)	6,16±1,03	5,77±1,05	0,067
Sternomental Mesafe (Cm)	11,85±1,90	11,74±1,74	0,845
Ağız Açıklığı (Cm)	4,07±0,73	4,37±0,92	0,621

Grupların maske ventilasyon süresi, vokal kortların görülme süresi benzer olduğu görüldü. Ancak entübasyon zamanı (D-Blade videolaringoskop) puan ortalamasına bakıldığında 18,94±11,22 olduğu görüldü. Maccoy ve D-Blade videolaringoskop arasında entübasyon sürelerine bakıldığında D-Blade

videolarinoskop'un süresinin Maccoy'a göre daha uzun olduğu görüldü. Entübasyon zamanı Maccoy ve D-Blade videolarinoskop arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görüldü (Tablo 6).

Tablo 6: Gruplara göre maske ventilasyon süresi, vokal kortların görülme süresi ve entübasyon zamanı'nın puan ortalamaları.

	GRUP 1	GRUP 2	P
	Ort±SS	Ort±SS	
Maske Ventilasyon Süresi (Sn)	181,12±8,48	178,6±24,74	0,993
Vokal Kortların Görülme Süresi (Sn)	12,48±5,78	13,24±5,83	0,343
Entübasyon Zamanı (Sn)	15,62±9,06	18,94±11,22	0,006*

*P<0,05 istatistiksel olarak anlamlı

Grupların entübasyon deneme sayısı ve entübasyonda gelişen komplikasyonların benzer olduğu görüldü (Tablo 7).

Tablo 7: Entübasyon deneme sayısı ve entübasyonda gelişen komplikasyonlar.

	Grup 1	Grup 2	P
	Ort±SS	Ort±SS	
Entübasyon Deneme Sayısı	1,20±0,45	1,16±0,42	0,595
Entübasyonda Gelişen Komplikasyon	0,02±0,14	--	0,317

Her iki gruptaki tüm hastalar entübe edildiğinden entübasyon başarısı %100 olarak kabul edildi.

Her iki gruptaki tüm hastalara entübasyonda gelişen komplikasyonlar açısından bakıldığında sadece D-Blade videolarinoskop grubunda bir hastada laringospazım görüldü. Her iki grupta komplikasyonlar açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunamadı.

Hastalarda gruplara göre kalp atım hızlarının dağılımı Tablo 8’de gösterilmiştir. Grup 2’de intraoperatif 40. dakika ile postoperatif 10. dakika arası ölçülen KAH’nın istatistiksel olarak daha yüksek olduğu görüldü ($p<0.05$). Diğer zamanlarda gruplar arasında ölçülen KAH benzerdi.

Tablo 8: Gruplara göre KAH değerlerinin karşılaştırılması.

	GRUP 1	GRUP 2	P
	Ort±SS	Ort±SS	
PREOPERATİF	81,8±14,86	86,48±16,21	0,136
İNDÜKSİYONDA	80,76±14,69	82,16±14,41	0,632
ENTÜBASYON SONRASI	84,76±16,53	88,48±16,20	0,259
5. dk	82,42±15,40	87,06±16,11	0,144
10. dk	79,12±13,85	83,34±15,93	0,161
20. dk	77,88±13,84	83,08±15,86	0,085
30. dk	75,86±13,60	81,87±16,91	0,055
40. dk	75,08±13,87	81,80±16,03	0,032*
50. dk	73,13±12,63	80,34±16,07	0,020*
60. dk	71,07±11,66	81,07±16,02	0,003*
EKSTÜBASYON SONRASI	82,42±13,63	89,02±16,31	0,031*
POST OP 5. dk	76,98±13,80	84,48±15,87	0,013*
POST OP 10. dk	74,92±12,73	83,38±15,52	0,004*

*P<0,05 istatistiksel olarak anlamlı

Hastalarda gruplara göre sistolik arter basınçlarının dağılımı Tablo 9’da gösterilmiştir. SAB değerleri karşılaştırıldığında gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark bulunmamıştır ($p>0.05$).

Tablo 9: Gruplara göre SAB değerlerinin karşılaştırılması

	GRUP 1	GRUP 2	P
	Ort±SS	Ort±SS	
PREOPERATİF	140,96±18,62	137,72±25,94	0,475
İNDÜKSİYONDA	119,98±28,76	116,80±28,69	0,581
ENTÜBASYON SONRASI	136,84±27,21	133,98±32,20	0,633
5. dk	118,18±28,40	120,64±27,56	0,661
10. dk	117,28±23,71	116,76±22,64	0,911
20. dk	113,14±20,20	117,06±27,08	0,416
30. dk	113,64±23,36	116,31±26,54	0,598
40. dk	115,29±20,83	118,39±21,75	0,482
50. dk	117,58±19,93	120,36±19,96	0,511
60. dk	118,47±17,45	121,10±19,52	0,538
EKSTÜBASYON SONRASI	137,58±18,53	142,60±23,00	0,232
POST OP 5. dk	133,22±20,95	137,30±21,16	0,335
POST OP 10. dk	131,02±22,29	130,96±21,90	0,989

Hastalarda gruplara göre diastolik arter basınçlarının dağılımı Tablo 10'da gösterilmiştir. DAB değerleri karşılaştırıldığında gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark bulunmamıştır ($p>0.05$).

Tablo 10: Gruplara göre DAB değerlerinin karşılaştırılması.

	GRUP 1	GRUP 2	P
	Ort±SS	Ort±SS	
PREOPERATİF	81,32±10,90	77,48±14,41	0,136
İNDÜKSİYONDA	72,92±14,33	69,50±16,09	0,264
ENTÜBASYON SONRASI	82,72±18,24	91,82±95,24	0,508
5. dk	73,30±15,62	73,64±17,89	0,919
10. dk	72,98±15,41	71,34±16,99	0,614
20. dk	71,64±14,28	69,61±19,07	0,550
30. dk	71,14±17,22	69,00±16,58	0,533
40. dk	70,43±14,60	71,23±14,58	0,790
50. dk	71,65±13,03	74,72±15,56	0,312
60. dk	70,78±13,39	73,57±14,03	0,378
EKSTÜBASYON SONRASI	79,50±14,35	83,20±13,95	0,194
POST OP 5. dk	76,02±12,85	79,84±14,69	0,170
POST OP 10. dk	75,04±11,99	76,80±13,89	0,499

Hastalarda gruplara göre ortalama arter basınçlarının dağılımı Tablo 11’de gösterilmiştir. OAB değerleri karşılaştırıldığında gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark bulunmamıştır ($p>0.05$).

Tablo 11: Gruplara göre OAB değerlerinin karşılaştırılması.

	GRUP 1	GRUP 2	P
	Ort±SS	Ort±SS	
PREOPERATİF	104,16±12,93	99,34±18,00	0,127
İNDÜKSİYONDA	92,04±17,48	87,90±20,33	0,278
ENTÜBASYON SONRASI	103,04±20,23	98,66±22,77	0,312
5. dk	91,00±18,24	93,12±19,74	0,578
10. dk	88,94±17,82	89,08±17,05	0,968
20. dk	87,34±15,41	87,28±21,20	0,988
30. dk	88,14±18,21	85,93±18,70	0,556
40. dk	87,72±14,55	89,80±16,49	0,519
50. dk	89,45±13,94	93,36±15,89	0,218
60. dk	89,26±12,59	91,34±14,31	0,504
EKSTÜBASYON SONRASI	100,56±14,40	104,48±15,49	0,193
POST OP 5. dk	96,20±15,25	101,12±16,23	0,122
POST OP 10. dk	93,76±15,23	96,46±14,60	0,368

Hastalarda gruplara göre periferik oksijen saturasyon değerlerinin dağılımı Tablo 12’de gsterilmiştir. SpO₂ değerleri karşılaştırıldığında gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark bulunmamıştır (p>0.05).

Tablo 12: Gruplara göre SpO₂ değerlerinin karşılaştırılması.

	GRUP 1	GRUP 2	P
	Ort±SS	Ort±SS	
PREOPERATİF	97,10±1,66	96,23±5,90	0,721
İNDÜKSİYONDA	98,28±1,35	98,36±1,45	0,730
ENTÜBASYON SONRASI	121,20±144,20	98,55±1,34	0,715
5. dk	98,61±1,24	98,23±1,68	0,762
10. dk	98,64±1,20	98,44±1,55	0,693
20. dk	98,56±1,29	98,23±1,00	0,178
30. dk	98,48±1,66	98,50±1,63	0,083
40. dk	98,43±1,23	98,36±1,69	0,460
50. dk	98,35±1,24	98,47±1,65	0,230
60. dk	98,43±1,11	98,65±1,51	0,170
EKSTÜBASYON SONRASI	98,64±2,32	96,55±2,06	0,703
POST OP 5. dk	96,51±1,76	96,31±2,60	0,085
POST OP 10. dk	97,00±1,35	96,18±2,99	0,814

Hastalarda gruplara göre endtidal karbondioksit değerleri dağılımı Tablo13’de gösterilmiştir. ETCO₂ değerleri karşılaştırıldığında gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark bulunmamıştır (p>0.05).

Tablo 13: Gruplara göre ETCO₂ değerlerinin karşılaştırılması.

	GRUP 1	GRUP 2	P
	Ort±SS	Ort±SS	
ENTÜBASYON SONRASI	38,18±3,84	37,18± 9,09	0,475
5. dk	35,60±2,81	34,60±2,57	0,067
10. dk	34,26±2,52	33,40±2,67	0,102
20. dk	33,38±2,54	33,34±2,69	0,950
30. dk	33,14±1,91	32,91±2,68	0,637
40. dk	32,81±1,74	32,76±2,46	0,899
50. dk	32,25±1,75	32,88±2,52	0,167
60. dk	33,00±1,39	32,92±2,21	0,846

Tablo 14: Grup içi preoperatif KAH, SAB, DAB, OAB ve SpO₂ değerlerinin entübasyon sonrası değerlere göre değişim yüzdelerinin karşılaştırılması.

	GRUP 1	GRUP 2	P
	Median±SS	Median±SS	
KAH değişim yüzdesi	4,84±19,t46	4,05±18,54	0,823
SAB değişim yüzdesi	-1,99±20,40	-1,62±21,06	0,992
DAB değişim yüzdesi	2,93±23,87	15,85±94,49	0,962
OAB değişim yüzdesi	-0,02±21,07	0,68±22,63	0,793
SpO₂ değişim yüzdesi	20,43±134,40	2,72±8,02	0,748

Her iki grupta, grup içi preoperatif kalp atım hızları, sistolik arter basınçları, diyastolik arter basınçları, ortalama arter basınçları ve saturasyon değerlerinin entübasyon sonrası değerlere göre artış yüzdeleri karşılaştırıldığında istatistiksel açıdan anlamlı fark bulunmadı (Tablo 14) (p>0.05).

5 TARTIŞMA

Endotrakeal entübasyon, solunum yolunu güvenlik altına almak veya solunumu kontrol etmek amacıyla trakea içine bir tüp yerleştirilmesidir. Solunum yolu güvenliği ve solunumun kontrolü amacıyla yapılan endotrakeal entübasyon için değişik teknikler geliştirilmiştir. Endotrakeal entübasyon amacıyla laringoskop kullanımı vagal ve kardiyak akselaratör lifler ile uyarılmaya neden olmakta ve hemodinamik yanıtı etkilemektedir. Bu hemodinamik yanıtlar kalp hastalıkları ve serebrovasküler hastalıklar gibi ek hastalığı olanlarda önem kazanmaktadır (25).

Günümüzde genel anestezi uygulamalarının büyük bir kısmında rutin olarak kullanılan oral endotrakeal entübasyonun geçmişi genel anestezinin kendisinden daha eskidir. Endotrakeal entübasyon 18. yüzyıl sonlarında suda boğulanların resüsitasyonunda kullanılmaktaydı. Entübasyon ilk kez 1792'de Curry tarafından taktik yöntemle gerçekleştirilmiştir. Anestezi uygulamak amacıyla ilk kez 1878'de Glasgow'lu bir cerrah olan William MacEwan parmaklarını kılavuz olarak kullanarak uyanık bir hastada ağız yoluyla trakeaya tüp yerleştirmiştir. Laringoskop yardımı ile entübasyon ise ilk kez Kirstein tarafından (1895) uygulanmıştır. Laringoskopun bulunmasından sonra yirminci yüzyılın başlarından itibaren anesteziyolojideki bilimsel ve teknik ilerlemeler hasta üzerinde kullanımındaki becerilerin gelişmesini sağlamıştır (1, 2).

Klinik kullanıma 1988 yılında sunulan laringeal maskeden sonra 1991 yılında Allagain beklenmedik entübasyon güçlüğü olgularında laringeal maske içinden entübasyon tekniğini tanımlamıştır. Brain ve arkadaşları laringeal maske içinden entübasyonu kolaylaştırmak amacıyla 1997'de ağız dışında elle tutulup yönlendirilebilen, anatomik eğriliğe uygun şekilde ve sert yapıda bir hava yolu tüpü bulunan, modifiye silikon trakeal tüplerin kullanıldığı LMA-Fastach'ı geliştirmiştir (26)

Günümüzde anestezi pratiğinde klasik yöntemlerle tüm hastalar entübe edilememekte, bazı hastalarda entübasyon güçlüğü ile karşılaşılmaktadır. Entübasyon güçlüğü düşünülen hastalarda kullanılmak üzere çeşitli cihazlar geliştirilmiştir. Bu cihazların gelişimi asıl olarak normalin dışında zor entübasyon beklenen hastaların

entübasyonunun sağlanması amacını taşımaktadır. Zor entübasyonun ve zor ventilasyonun önceden tahmin edilememesi ve yeterli hazırlığın yapılmaması hayati tehdit eden sonuçlara neden olabilir (Jacob ve ark., 2009). Her anesteziistin zor hava yolu ile baş etmek üzere önceden düşünülmüş ve hazırlanmış bir stratejik planı olmalıdır. Bu stratejiler bir araya getirilerek zor hava yolu algoritmaları oluşturulmalıdır. Hava yolu açıklığının sağlanmasında karşılaşılan yetersiz ventilasyon ve zor entübasyon gibi sorunlar, genel anestezide karşılaşılan komplikasyonların önemli bir kısmını oluşturur. Klasik laringoskopi ile endotrakeal entübasyon deneme sayısı arttıkça komplikasyonların da önemli derecede arttığı gösterilmiş ve ASA (American Society of Anesthesiologists) tarafından zor hava yolunda aynı yöntemde ısrarcı olmayıp, alternatif tekniklerin kullanımı önerilmiştir (52).

Bu amaçla geliştirilen McCoy laringoskop bleydi standart laringoskop bleydinden farklı olarak proksimal bir kaldırıcı uça sahiptir. Kaldırıcı uç entübasyon sırasında epiglotun elevasyonunu sağlıyor. McCoy laringoskop bleydinin bu özelliği bize iki avantaj sağlar. Birincisi McCoy laringoskop bleydi daha az kuvvet kullanıldığı için stres cevap daha az oluyor. İkincisi zor entübasyon da epiglotu kaldırarak daha iyi bir görüş alanı sağlamaktadır (4, 5).

Son yıllarda entübasyon zorluğu düşünülen hastalarda kullanılabilecek yöntemlere VL eklenmiştir. Ancak bu cihazın yeni olması ve gelecekteki rolü ile ilgili olarak anesteziistler arasında büyüyen bir tartışma vardır. Çalışmamızda laringoskopide McCoy bleyd ve C-Mac videolaringoskopun entübasyon koşullarının karşılaştırılmasını amaçladık.

Videolaringoskopi yöntemi, anatomik yapıların görüntülenmesi, geniş ve net video ekranı, eğitici ve öğrenci arasındaki çabuk etkileşim olanağı ve olağanüstü bir öğrenim aracı olması gibi özellikleri nedeniyle geniş yankı uyandırmıştır (53). Ayrıca oral kavite, farinks ve larenks eksenlerinin aynı hizaya getirilmeden laringoskopinin gerçekleştirilebilmesi ve endotrakeal entübasyona olanak tanınması servikal omurga anomalileri ve zor hava yolu hastalarında üstünlük sağlamakta, daha az komplikasyon anlamına gelmektedir. Bu durum, anesteziistlere artık Macintosh laringoskopların bırakılması zamanının geldiğini ve yerini daha etkin yeni cihazlara bırakabileceğini düşündürmektedir (53).

VL'nin görüntü kalitesine etkisini irdeleyen çok sayıda çalışma mevcuttur. Bu çalışmalardan birinde Macnair ve ark, (2009) tarafından çocuklarda hava yolunu sağlamada VL ve direkt laringoskopi (DL) ile elde edilen C-L (Cormack- Lehane) skoru ve VL görüntü skorları karşılaştırılmış 30 hastada önce DL ile C-L skoru değerlendirilmiş sonra VL ile entübe edilmiş, 30 hastada ise tam tersi önce VL ile endoskopik görüntü değerlendirilmesi yapılmış, sonrasında DL ile entübe edilmiştir. DL'de C-L skoru grade I olan 11 hastanın 8'i VL'de grade I olarak değerlendirilmiş, grade III olarak değerlendirilen bir hasta ise grade II olarak değerlendirilmiş, 3 hasta ise her iki değerlendirmede grade II olarak değerlendirilmiştir. VL'de grade II görülen bir hastada ise DL ile grade I olarak değerlendirilmiş. VL ile 56 hastada elde edilen görüntü grade I olarak değerlendirilmiş, DL ile ise 48 hastada grade I görüntü elde edilmiştir. VL ile entübe edilen 30 hastanın 4 tanesinde ikinci denemeye ihtiyaç duyulmuş, 1'i entübe edilemeyip DL ile entübe edilmiştir. Sun ve ark.'da 200 elektif cerrahi olgusunda yaptıkları araştırmada Macintosh blade'li laringoskopa göre VL ile glottik görüntünün daha iyi elde edildiğini belirtmişlerdir (54, 55). Çalışmamızda Mccoy ile VL görüntü kalitesi karşılaştırıldığında VL grubunun C-L skorlamasına göre laringoskopik görüntü Maccoy'a göre iyileştirdiğini gördük ($p=0,001$).

VL ile ilgili yapılan çalışmalarda VL'nin entübasyon başarısına olan etkisi literatürde ayrıntılı olarak tartışılmıştır. Bu çalışmalardan birinde Cavus ve ark. VL'nin anestezi indüksiyonunda entübasyon başarısını incelemişler ve 60 hastanın hepsinde glottik görüntünün ilk denemede elde edildiğini, entübasyonun 52 hastada ilk denemede, 6 hastada 2. denemede, 2 hastada ise 3. denemede gerçekleşebildiğini bildirmişlerdir (36). Zor ya da başarısız entübasyon hikâyesi olan 18 çocuk hastada VL'yi konvansiyonel DL ile karşılaştıran bir çalışmada ise VL'nin laringoskopik görüntüyü DL'ye göre önemli ölçüde iyileştirdiği vurgulanmıştır (56).

Jain ve ark. 2012 yılında mankenler üzerinde yapmış oldukları bir çalışmada entübasyon başarı sayısı Maccoy puan ortalaması 18.91 ± 4.47 Videolaringoskop puan ortalaması 20.21 ± 7.9 , gruplar arası istatistiksel olarak VL'nin daha başarılı olduğunu bulmuşlardır (57). Enomoto ve ark. (58) da yaptıkları bir çalışmada Videolaringoskop ile yapılan 99 entübasyonun hepsini başarılı kabul ederken, Macintosh Grubu'ndaki 104 entübasyondan 93'ünü başarılı kabul etmişlerdir. Alanoğlu ve ark. (59) da zor

hava yolu olduğu bilinen (3 servikal stabilizasyon, 2 ankiroz an spondilit ve 1 kısa boyun) 6 hastalık çalışmalarında standart laringoskopi ile entübasyon gerçekleştirilemeyince Truview EVO₂ sistemi kullanmışlar ve tüm hastalarda başarı sağlamışlardır. Diğer çalışmaların aksine çalışmamızda iki grup arasında başarı yönünden istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmasa da, ortalama olarak D-Blade videolaringoskopi grubunda başarı oranının daha yüksek olduğunu gördük (Tablo 7). Maruyama ve ark. (60) ise farklı olarak 13 elektif cerrahi planlanan hastada, AirWay Scope ve Macintosh blade'li laringoskop ile yapılan entübasyonlarda entübasyon başarı oranını karşılaştırdıklarında, iki laringoskop arasında entübasyon başarıları açısından anlamlı fark olmadığını belirtmişlerdir.

Çalışmamızda her iki gruptaki tüm hastalar entübe edildi. Entübasyon başarıları %100 olarak kabul edildiğinden entübasyon başarıları açısından istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı görüldü. Ancak entübasyon deneme sayısı ortalaması Mccoy bleyd grubunda 1,20±0,45 iken C-Mac D-Blade videolaringoskop grubunda 1,16±0,42 olduğu görüldü. Çalışmamızda sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmesine de C-Mac D-Blade videolaringoskop grubunda ilk denemede entübasyon başarısının daha iyi olduğu kanaatine varıldı.

Elektif cerrahiye alınacak 450 hastada 3 farklı VL çeşidinin entübasyon sürelerini karşılaştıran bir çalışmada, GlideScope ranger ile entübasyon süresi 34±20sn, Storz V- Mac ile 18±12sn ve Mc Grath series- 5 ile de 38±23sn olarak bulmuşlardır (61). Aynı zamanda Storz V- Mac'da hastaların %7'sinde stile kullanılırken diğerlerinin %50'sinde stile kullanılmış, Storz V-Mac' da entübasyon süresinin daha kısa ve entübasyonun daha kolay olduğunu belirtmişlerdir. Maruyama ve ark. (60) ise farklı olarak 13 elektif cerrahi planlanan hastada, AirWay Scope ve Macintosh blade'li laringoskop ile yapılan entübasyonlarda entübasyon sürelerini karşılaştırmışlar, iki laringoskop arasında entübasyon süreleri açısından anlamlı fark bulamamışlardır. Bizim çalışmamızda entübasyon zamanı Maccoy puan ortalaması 15,62±9,06sn, D-Blade videolaringoskop puan ortalaması 18,94±11,22sn idi. Maccoy ve D-Blade videolaringoskop arasında entübasyon sürelerine bakıldığında D-Blade videolaringoskop'un süresinin Maccoy'a göre daha uzun olduğu görüldü. Entübasyon zamanı Maccoy ve D-Blade videolaringoskop arasında istatistiksel olarak anlamlı bir

fark olduğu görüldü ($p=0,006$). Bununla birlikte bu sürenin yukarıdaki yayınlar ve çalışmamızda olduğu gibi entübasyon başarısını etkilemediği görülmektedir. Uzun entübasyon süreleri, entübasyonu uygulayanın deneyim ve tecrübesi, artan girişim sayılarıyla da paralel olarak artış gösterir.

Barak ve ark., genel anestezi planlanan 170 hastalık çalışmalarında VL ile Machintosh blade'li laringoskobu komplikasyonlar açısından karşılaştırmışlar, entübasyon esnasında yumuşak damak yaralanması ve kanamayı Macintosh grubu'nda anlamlı olarak daha fazla görmüşlerdir (62). Jones ve ark.'da genel anestezi altında nazal entübasyon planlanan 70 hastada VL ile Macintosh blade'li laringoskobu karşılaştırmışlar, orta ve ciddi postoperatif boğaz ağrısını, VL Grubu'nda anlamlı derecede daha az bulmuşlardır (63). Bizim çalışmamızda Maccoy ve D-Blade videolaringoskop'ta komplikasyon görülme sıklığı açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görüldü. Maccoy grubunda 1 hastada laringospazm görüldü. Çalışmamızda entübasyona ait komplikasyonları incelediğimizde, komplikasyonlar zor havayolu öngörülen hastalarda daha sık görülebilmektedir.

Jones ve ark. (63) da genel anestezi altında nazal entübasyon planlanan 70 hastada GlideScope videolaringoskop ile Macintosh blade'li laringoskobu karşılaştırmışlar, entübasyon sonrası laringoskopiye bağlı hemodinamik yanıtı iki grupta eşit bulmuşlardır. Nishikawa ve ark. (64) da yaptıkları çalışmada Pentax-AWS laringoskobu ile Macintosh blade'li laringoskobu hemodinami ve bispectral index (BIS) değişimi açısından değerlendirmişler, Macintosh Grubu'nda sistolik kan basıncı ve kalp hızını anlamlı derecede yüksek bulmuşlardır. AWS Grubu'nda entübasyon esnasında BIS değişimini anlamlı olarak daha az bulmuşlardır. C-Mac D-Blade videolaringoskopun Maccoy laringoskopa göre teknik özellikler açısından daha ağır olması, tüpün yerleştirilmesi sırasında daha çok manipulasyona gerek duyulması, kullanılan stile ile larenks ve trakeaya daha şiddetli uyarı verilmesi ve daha uzun vakit alması nedenleriyle daha fazla hemodinamik yanıt bekleniyordu. Çalışmamızda gruplara göre ölçülen KAH değerleri; Grup 2'de intraoperatif 40. dakika ile postoperatif 10. dakika arası daha yüksek olduğunu gördük. Hemodinamik parametrelerde kaydedilen bu farklılıkların klinik olarak anlamlı bir sonucunun olmadığını düşündük. Çünkü kalp hızındaki artış laringoskopi ile başlamakta, 1-2 dk

içinde maksimuma ulaşmakta ve 5 dk sonra da çoğunlukla laringoskopi öncesi değerlere inmektedir(16, 20). İntraoperatif ileri dönemlerde çıkan bu hemodinamik değişikliğin klinik olarak anlamlı olmadığını düşünmekteyiz. Çalışmamızda her iki grupta, grup içi değerlendirmede preoperatif SAB, DAB, OAB ve SpO₂ değerlerinin entübasyon sonrası artış yüzdelerini karşılaştırdığımızda da anlamlı bir fark olmadığı görüldü. Bu sonuçların başarılı bir anestezi derinliği sağlanmasına ve özelliklede uygulayıcının deneyimli olmasına bağlanabilir.

Laringoskop çeşitleri ile entübasyon sonrası ETCO₂ değerleri karşılaştırıldığında da diğer birçok çalışma ile benzer olarak çalışmamızda da anlamlı fark görülmedi. Bunun da entübasyon öncesi indüksiyon aşamasında yapılan preoksijenasyon ve hiperventilasyonu ile entübasyon süresinin CO₂ birikimine neden olacak kadar uzun olmamasına bağlı olabileceğini kanaatine varıldı. Yapılan çalışmalarda bu konu ile ilgili daha farklı bulgulara rastlamadık.

6 SONUÇLAR

Özellikle zor entübasyon olgularında kullanılmak üzere geliştirilen ancak zor entübasyon beklenmeyen olgularda da kullanılabileceği birçok çalışma ile gösterilen videolaringoskop on yılı aşkın süredir klinik pratikte kullanılmaktadır. Oral kavite, farinks ve larinks eksenlerinin aynı hizaya getirilmeden laringoskopinin gerçekleştirilebilmesi zor hava yolu hastalarında üstünlük sağlamaktadır. Biz çalışmamızda D-Blade videolaringoskopu Maccoy blade ile karşılaştırdık ve entübasyon başarısını araştırdık. Glottik görüntü açısından karşılaştırıldığında videolaringoskopi ile daha iyi laringoskopik görüntü elde edildi. Ayrıca entübasyon süresi karşılaştırıldığında ise Maccoy laringoskopi grubunda 15 sn, D-Blade videolaringoskopi grubunda 18 sn tespit edildi ve videolaringoskopi grubu anlamlı olarak uzun bulundu ($p=0.006$).

Videolaringoskopi, anestezi pratiğinde zor entübasyon olgularında, entübasyonun zor olacağı öngörülen durumlarda ve direkt laringoskopinin başarısız olduğu durumlarda önerilmektedir (68). Amerikan Anestezi Cemiyetinin (ASA) 2013 yılı Şubat ayında yayınladığı zor havayolu yönetimi pratik rehberinde; çalışmamızda da yapıldığı gibi VL'nin zor hava yolu tahmin edilen olgularda daha iyi bir glottik görüntü sağladığı ve endotrakeal entübasyonun ilk seferde başarı şansını artırdığını belirtmişlerdir (69). Bu durum randomize kontrollü çalışmaların meta analizi ile kanıtlanmıştır (35, 68, 70). (Sınıf A1-Kanıt B) Bu nedenle bu rehberde VL'in zor hava yolu algoritmasına dâhil edildiği, zor hava yolu tahmin edilen hastalarda başlangıç yöntemi olarak kullanılabileceği belirtilmiştir (69). Bizde çalışmamızın sonuçları doğrultusunda VL'nin zor hava yolu olgularında başlangıç yöntemi olarak kullanılması kanaatine vardık.

Bu çalışma DUBAP (Dicle Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri)
Kordinatörlüğü tarafından desteklenmiştir.

7 KAYNAKÇA

1. Burkle C.M, Zepeda F.A, Bacon D.R, Rose SH. A historical perspective on the use of the laryngoscope as a tool in anaesthesiology. *Anesth* 2004;(100)1003-6.
2. Cooper R.M. Laryngoscopy – its past and future. *Can J. Anesth* 2004;51,R1-R5. .
3. 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.
4. McCoy EP, Mirakhur RK. The levering laryngoscope. *Anaesthesia* 1993;48:516-9.
5. McCoy EP, Mirakhur RK, Rafferty C, Bunting H, Austin BA. A comparison of the forces exerted during laryngoscopy. The Macintosh versus the McCoy blade. *Anaesthesia* 1996;51:912-5.
6. Deneysel ve Klinik Tıp Dergisi - Journal of Experimental and Clinical Medicine 2011;(28):39-44.
7. Toker K. Zor hava yolu tanımlanması ve yaklaşım. İn: Tüzüner F (ed). *Anestezi Yoğun Bakım Ağrı*. 1. baskı. Ankara : Nobel Tıp Kitap Evi 2010, pp 141-157.
8. Snell R S, Katz J. *Clinical Anatomy for Anesthesiologists*. Norwalk, Conn., Appleton and Lange 1988, pp 271.
9. Arıncı K, Elhan A. *Anatomi 1. Cilt. 4. Baskı*. Ankara: Güneş Kitapevi 2006.
10. Ellis E, Feldman S, Harrop-Griffits W. *Anatomy For Anaesthetists*, 8th edition. Blackwell Publishing 2008.
11. Standring S. *Gray's Anatomy*. 40 th edition. Edinburgh: Elsevier Churchill Livingstone 2008.
12. Moore K.L, Dalley A.F. *Clinically Oriented Anatomy*, 5th ed. Baltimore: Lippincott Williams and Wilkins 2006.

13. Fassoulaki A, Pamouktsoglou P. Prolonged nasotracheal intubation and its association with inflammation of paranasal sinuses. *Anesth Analg* 1989;69(1):50-52.
14. Xiao P, Zhang XS. Adult laryngotracheal surgery. *Anesthesiol Clin*.2010 Sep;28(3):529-40.
15. Meyer TK. The larynx for neurologists. *Neurologist*. 2009 Nov;15(6):313-8.
16. Airway management. In: Morgan GE, Mikhail MS, Murray MJ, editors. *Clinical Anesthesiology* 4th ed. International Edition: Lange Medical Books 2006;91-116.
17. Kayhan Z. Endotracheal Entübasyon. *Klinik Anestezi İstanbul*, Logos Yayıncılık 2004; 243-73.
18. Gal TJ. Airway management. In: Miller RD, ed. *Miller's Anesthesia* 6th ed. Philadelphia: Elsevier Churchill Livingstone 2005; 1617-1652.
19. Öncel Ö. Erdemir A.D. *Cerrahide İki Harika Devrim, Anestezi, Asepsi ve Antisepsi (Geçmişten Günümüze)*, Nobel Tıp Kitapevleri Ltd. Şti, Tayt Ofset, 1998.
20. Kadioğlu S. *Türkiye'de Cerrahi Devrim, Doktora Tezi Tıpkıbasımı*, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 1997.
21. Mallick A, Klein H, Moss E. Prevention of Cardiovascular Response to Tracheal Intubation. *Br J Anaesth* 1996; 7 (2): 296-7.
22. Ürkmez S. *Mekanik Ventilasyon Arayüzleri*. Dikmen Y (Ed). *Mekanik Ventilasyon Klinik Uygulamalar Temelleri*. Ankara, Güneş Tıp Kitabevi 2012: 19-34.
23. Rosenblatt WH. Airway management. In: Barash PG, Cullen BF, Stoelting RK, editors. *Clinical Anesthesia* 4th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins 2001;595-638.
24. Davis L, Cook-Sather SD, Schreiner MS. Lighted stylet tracheal intubation: A Review *Anesth Analg* 2000;90:745-56.

25. Tomas J, Gal TJ. Airway Management. In Miller RD ed. Anesthesia. 6th ed. Philadelphia: Churchill Livingstone 2005;1631-4.
26. Gens DR. Surgical airway management. In Tintinalli JE, Kelen GD, Stapczynski JS, editors. Emergency medicine: a comprehensive study guide. 6th ed. New York NY: MacGraw-Hill 2004. p. 119-124.
27. Alikhani S, Roberts JT. Airway evaluation and management, Clinical anesthesia procedures of the Massachusetts General Hospital; Edits: WE Hurford, MT Bailin, JK Davison, KL Haspel, C Rosow. Philadelphia.New York: Lippincott-Raven 1998:204-222.
28. Niforopoulou P, Pantazopoulos I, Demestihia T, Koudouna E, Xanthos T. Videolaryngoscopes in the adult airway management: a topical review of the literature. Acta Anaesthesiol Scand 2010 Oct;54(9):1050-1061.
29. Hirabayashi Y, Seo N. Use of a new videolaryngoscope (Airway Scope) in the management of difficult airway. J.Anesth 2007;21: 445–446.
30. Nouruzi-Sedeh P, Schumann M, Groeben H. Laryngoscopy via Macintosh blade versus Glidescope: success rate and time for endotracheal intubation in untrained medical personnel. Anesthesiology 2009; 110: 32–37.
31. 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.
32. 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: 180–183.
33. 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.

34. 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.
35. 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: 251–255.
36. Anjum A. Videolaryngoscopy. *Current Anaesthesia & Critical Care* 2010;21:199-205.
37. Cavus E, Kieckhaefer J, Doerges V, Moeller T, Thee C, Wagner K. The C-MAC Videolaryngoscope: First Experiences with a new Device for Videolaryngoscopy-Guided Intubation. *Anesthesia & Analgesia* 2010.
38. John C. Sakles JM, 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, p. 60:9.
39. 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;18:357-362.
40. Mallick A, Klein H, Moss E. Prevention of cardiovascular response to tracheal intubation. *Br J Anaesth*. 1996;77:296-7.
41. Stone DJ, Gal TJ. Airway Management. In Miller RD ed. *Anesthesia*. 5th ed. Churchill Livingstone New York 2000;39:1444-5.
42. Rosenblatt WH. Airway management. In: Barash PG, Cullen BF, Stoelting RK, editors. *Clinical Anesthesia* 4th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins 2001; 595-638.
43. Resusitasyon Rehberi, Avrupa resusitasyon ğurası (L. Bossaert) Antwerp, Belgium 1999; 67-84.

44. Kayhan Z. Entübasyon güçlüğü,tanımı, nedenleri, sınıflandırılması, önceden belirlenmesi. *Anestezi Dergisi* 1998;6:91-6.
45. Recognition and management of the difficult airway. URL:gasbone.herston.qu.edu.au/teach/su/602/docs/c15diffa.html.
46. Özcengiz D,Özbek H. Havayolu Kontrolü.Anestezi El Kitabı; Adana: Nobel Tıp Kitabevi 1998;187-208.
47. Wilson ME, Spiegelhalter D, Robertson JA, Lesser P. Predicting difficult intubation. *Br.J.Anaesth* 1998;61:211-1.
48. Kaya K, Gökağaçlı R, Öztürk E. Entübasyonda güçlük ve laringoskop gerektirmeyen teknikler. *Anestezi Dergisi* 1996;4:57-68.
49. Kurt E, Coşar A, Acar HV, Mirzaoğlu Z,Güzeldemir ME. Zor entübasyonun preoperative tanınması. *Türk Anest Rean Cem Mecmuası* 1998;26:322-26.
50. Mallampati SR, Gatt SP, Gugino LD, et al: A clinical sign to predict difficult tracheal intubation: A prospective study. *Can Anaesth Soc J* 1985; 32: 429-434.
51. Samssoon GL, Young JR. Difficult tracheal intubation: a retrospective study. *Anaesthesia* 1987; 42: 487-490.
52. Tham EJ, Gilldersleve CD, Sanders LD, et al. Effects of posture, phonation and observer on Mallampati classification. *Br J Anaesth* 1992; 68: 32-38.
53. Bilgin H, Özyurt G. Zor entübasyonun tanınması ve çareleri. *Anestezi Dergisi* 1994;2:62-67.
54. Lewis M, Keramati, Benumof JL, Berry CC. What is the best way to determine oropharyngeal classification and mandibular space lenght to predict difficult laryngoscopy. *Anesthesiology* 1994;81:69-74.
55. Keaveny JP, Knell PJ. Intubation under induction doses of propofol. *Anaesthesia* 1988;43, 80-81.

56. Merli G. Videolaryngoscopy: is it only a change of view? *Minerva Anesthesiol* 2010;76: 569-571.
57. Macnair D, Baraclough D, Wilson G, Bloch M, Engelhardt T. Pediatric airway management: comparing the Berci-Kaplan Video Laryngoscope with direct laryngoscopy. *Paediatr. Anaesth* 2009;19: 577-580.
58. Sun DA, Warriner CB, Parsons DG, Klein R, Umedaly HS, Moulton M. The GlideScope Video Laryngoscope: randomized clinical trial in 200 patients. *Br. J. Anaesth.* 2005;94: 381-384.
59. Armstrong J, John J, Karsli C. A comparison between the GlideScope Video Laryngoscope and direct laryngoscope in paediatric with difficult airways - a pilot study. *Anaesth* 2010;65: 353-357.
60. Jain D, Dhankar M, Wig J, Jain A. Comparison of the conventional CMAC and the D-blade CMAC with the direct laryngoscopes in simulated cervical spine injury-a manikin study. *Brazilian J Anesthesiology* 2014;64; 269–274.
61. Enomoto T, 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. *Br J Anaesth* 2008;100:544-8.
62. Alanoglu Z, SelviCan O, Alver F, Okten F, Ozatamer O. Use of Truview EVO2 optical laryngoscope system in anticipated difficult airway situation. *ESA Poster* 3.fh9 2007.
63. Maruyama K, Yamada T, Kawakami R, Hara K. Randomized cross-over comparison of cervical spine motion with the Airway Scope or Macintosh laryngoscope with in line stabilization: a video-fluoroscopic study. *Br J Anaesth* 2008;101:563-67.
64. Van Zundert A, Maassen R, Lee R, Willems R, Timmerman M, Siemonsma M, Buijs M, Wiepking M. A Macintosh laryngoscope blade for videolaryngoscopy reduces stylet use in patients with normal airways. *Anesth. Analg.* 2009;109: 825-831.

65. Barak M, Philipchuck P, Abecassis P, Katz Y. A comparison of the Truview® blade with the Macintosh blade in adult patients. *Anaesth.* 2007;62: 827-831.
66. Jones PM, Armstrong PM, Cherry RA, Harle CC, Hoogstra J. A comparison of GlideScope videolaryngoscopy to direct laryngoscopy for nasotracheal intubation. *Anesth Analg* 2008;107:144-48.
67. Nishikawa K, Matsuoka H, Saito S. Tracheal intubation with the Pentax-AWS reduces changes of hemodynamic responses and bispectral index scores compared with the Macintosh laryngoscope. *J Neurosurg Anesth* 2009;21:292-96.
68. Healy DW, Maties Q, Hovord D, Kheterpal S. A systematic review of the role of videolaryngoscopy in succesful orotracheal intubation. *BMC Anesthesiol.* 2012. p. 12:1-20.
69. Apfelbaum J, Hagberg CA, Caplan RA. American Society of Anesthesiologists: Practice guidelines for management of the difficult airway: An updated report. *Anesthesiology* 2013;118:251-270.
70. Serocki G, Scholz J, Döriges V. Management of the predicted difficult airway: A comparison of conventional blade laryngoscopy with video-assisted blade laryngoscopy and the GlideScope.. *Eur J Anaesthesiol* 2010;27:24-30.